



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – UEPB
CAMPUS I
CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA – CCT
PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA

MAGNA CELY CARDOSO DE LIMA ALMEIDA

ASTRONOMIA EM SALA DE AULA: UMA EXPERIÊNCIA COM TEATRO DE
FANTOCHES

CAMPINA GRANDE-PB

JUNHO, 2021

MAGNA CELY CARDOSO DE LIMA ALMEIDA

**ASTRONOMIA EM SALA DE AULA: UMA EXPERIÊNCIA COM TEATRO DE
FANTOCHES**

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação (Universidade Estadual da Paraíba-UEPB) no Mestrado Profissional e Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Educação Matemática/PPGECM-UEPB, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Área de concentração: Ensino de Ciências e Educação Matemática

Orientador: Prof. Dr. Alessandro Frederico da Silveira

CAMPINA GRANDE-PB

JUNHO, 2021

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

A447a Almeida, Magna Cely Cardoso de Lima.
Astronomia em sala de aula [manuscrito] : uma experiência com teatro de fantoches / Magna Cely Cardoso de Lima Almeida. - 2021.
83 p. : il. colorido.

Digitado.

Dissertação (Mestrado em Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2021.

"Orientação : Prof. Dr. Alessandro Frederico da Silveira, Coordenação do Curso de Física - CCT."

1. Ensino de Física. 2. Astronomia. 3. Teatro científico. 4. Recursos didáticos. I. Título

21. ed. CDD 530.7

MAGNA CELY CARDOSO DE LIMA ALMEIDA

ASTRONOMIA EM SALA DE AULA: UMA EXPERIÊNCIA COM TEATRO DE FANTOCHES

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação (Universidade Estadual da Paraíba-UEPB) no Mestrado Profissional e Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Educação Matemática/PPGECM-UEPB, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Área de concentração: Ensino de Ciências e Educação Matemática

Aprovada em: 11/06/2021.

Banca examinadora



Prof. Dr. Alessandro Frederico da Silveira (Orientador)



Prof. Dra. Ana Paula Bispo da Silva (Membro Interno)



ASSINATURA DO TITULAR

Prof. Dra. Valdecy Margarida da Silva (Membro Externo)

A minha mãe, dedico...

À mulher que deu tudo de si para cuidar da nossa família, se doando ao máximo para que nunca, nada faltasse. A mãe, a filha, a irmã, a esposa, a amiga, a confidente e companheira de sempre, Maria das Graças Cardoso de Lima (*in memoriam*). TE AMO.

AGRADECIMENTOS

Sei que não será em uma lauda que conseguirei agradecer a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para que eu conseguisse chegar até esta etapa de minha vida, a todos serei eternamente grata.

Mesmo em meio a simples palavras não poderia deixar de citar aqueles mais próximos e mais importantes para mim.

Primeiramente, e antes de tudo e todos, não poderia deixar de agradecer imensamente a Deus, por cada dia, e por cada batalha conquistada e vencida. Agradecer por todos os dias me proporcionar uma nova oportunidade de olhar para trás e focar no futuro, sempre esperando o melhor de tudo, e desviando das dificuldades, barreiras e adversidades da vida.

Também não poderia deixar de expressar em palavras a imensa gratidão a pessoa que me botou no mundo, que me ensinou a ser feliz, que foi minha primeira professora, da vida e da escola, a mulher que dedicou 30 anos de sua vida para cuidar de mim e me educar, a minha mãe Maria das Graças, que hoje está ao lado do pai criador, que a guarda em sua glória e paz. A minha eterna gratidão e saudade.

A minha família, meu pai Luiz de Lima, meus irmãos Magno, Wellington e Martins, que junto comigo dividiram dores, percas, batalhas e vitórias, e de certa forma contribuíram muito para que eu continuasse em busca de um sonho, um futuro melhor. A vocês, gratidão.

Ao meu amado esposo Gilbevan Ramos, que tem um lugar especial em minha vida e em meu coração, que sempre esteve ao meu lado, sempre me apoiou em meus sonhos e desejos mais íntimos, que construiu junto comigo um lar. A ele dedico grande parte desta vitória, por sua ajuda e suas palavras de consolo e inspiração nas horas de angústia, raiva, medo, ansiedade, e do desespero. Obrigada por acreditar em mim.

Ao meu grande avô Sr. Martins Teodoro, que em sua singeleza e amor, sempre depositou em mim sua fé, sempre me dando força e ânimo a continuar, mesmo em sua simplicidade e generosidade, sempre soube as palavras certa e a hora certa de usá-las. A você a minha admiração por sua sabedoria, que mesmo não tendo a oportunidade de estudar, nunca deixou de buscar conhecimento e nem deixou de passar conhecimento. Obrigada por seus imensos e eternos ensinamentos e pelo seu amor que exala.

Ao meu orientador e amigo, que foi peça de fundamental importância nesta caminhada, Prof. Dr. Alessandro Frederico da Silveira. Obrigada por acreditar em mim, por sua paciência e parceria, por todos os puxões de orelha e palavras de afeto e carinho. Obrigada por trilhar junto comigo esta caminhada. A você, imenso carinho e gratidão.

Agradeço também aos mestres, que em várias oportunidades compartilharam suas experiências e conhecimentos, nos incentivando a caminhar e sempre buscar um futuro melhor para a educação básica e para a academia.

Agradeço à Universidade Estadual da Paraíba por ter aberto suas portas para mim desde o ano de 2011 quando iniciava uma graduação cheia de incertezas.

Agradeço à Escola Estadual Ensino Fundamental e Médio e EJA Pe. José Antônio Maria Ibiapina, na pessoa de Sueli Moura dos Santos, pela confiança, e mais que tudo pela oportunidade de fazer e mostrar o meu trabalho. Gratidão.

Aos alunos da turma do 1º ano A, da Escola Padre Ibiapina, Samuel, Larissa, Izabelly, Sara, Renaly, Daniel, Rayane, Wedson, Yasmim, Cecilia, Daniely, Jaqueline, Raquel, Ryan, Alice e Carla, por aceitarem a proposta deste trabalho e fazê-lo de forma tão divertida. Obrigada pela confiança e carinho.

Agradeço a Luciene Tavares pela imensa colaboração em minha pesquisa, na sua imensa ajuda na confecção da música que faz parte deste produto educacional. A você minha gratidão e amizade.

Agradeço aos meus colegas de Universidade, e hoje amigos que levarei para a vida além da universidade, que dividiram comigo angústias, dúvidas, almoço, a fome, e até mesmo o sono. Obrigada a vocês Samira Arruda, João Pedro, Diego, Marcelo Santos, Marciana Cavalcante, Claudson, Janaina Guedes, Tayse e Dany Oliveira. Obrigada por tudo.

A todos os meus amigos de infância, juventude, trabalho, escola e da vida, que estiveram sempre presentes nesta caminhada. Obrigada pelos bons momentos.

A todos, gratidão!

“A vida é uma peça de teatro que não permite ensaios. Por isso, cante, chore, dance, ria e viva intensamente, antes que a cortina se feche e a peça termine sem aplausos”.

Charles Chaplin

RESUMO

Existem diversas discussões a respeito da inserção de conteúdos de Astronomia na educação básica, mas sabemos que as lacunas deixadas e existentes quanto à formação de professores, a ausência de materiais didáticos e recursos pedagógicos contribuem para que isso não se efetive. Neste sentido, com o intuito de contribuir para a superação dessa lacuna no campo prático e ampliar as possibilidades de alternativas metodológicas e instrumentos para o ensino de Física, apresentamos uma proposta para se trabalhar Astronomia por meio do teatro de fantoches. Particularmente, o produto educacional é direcionado para professores da educação básica, em especial professores de Física do Ensino Médio para abordar assuntos de Astronomia, e constitui-se de um roteiro dramatúrgico e indicações de como trabalhá-lo com seus estudantes por meio do teatro de fantoches. A pesquisa se caracteriza como pesquisa-ação e foi desenvolvida em etapas diversas, desde a preparação do material até a sua aplicação na escola. De um modo geral, os resultados apontam que mesmo com a exibição do teatro os estudantes espectadores não conseguem fazer uma relação dos conteúdos ao ensino da Astronomia, há uma ausência de conhecimentos sobre o tema e, quando apresentam esses conhecimentos são bem pontuais e superficiais. Por outro lado, mostraram-se bem receptivos a proposta e apontam a abordagem com uso do teatro como positiva.

Palavras-chave: Ensino de Física. Astronomia. Teatro Científico.

ABSTRACT

There are several discussions regarding the insertion of Astronomy contents in basic education, but we know that the existing gaps regarding teacher training, the absence of didactic materials and pedagogical resources contribute to this not being effective. In this sense, in order to contribute to overcome this gap in the practical field and expand the possibilities of methodological alternatives and instruments for teaching Physics, we bring a proposal to work Astronomy through the puppet theater. In particular, the educational product is aimed at teachers of basic education, especially teachers of high school physics to address Astronomy subjects, and consists of a dramaturgical script and indications of how to work it with their students through Puppets Theater. The research is characterized as action research and was developed in different stages, from the preparation of the material to its application at school. In general, the results show that even with the exhibition of the theater, the spectator students are unable to make a relation of the contents to the teaching of Astronomy, there is a lack of knowledge on the subject and, when they present this knowledge, they are very punctual and superficial. On the other hand, they were very receptive to the proposal, and point out the approach with the use of theater as positive.

Keywords: Teaching Physics. Astronomy. Scientific Theater.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|-----|
| Figura 1 – Finalização dos ajustes da música, estudo da letra e estudo vocal. | 47 |
| Figura 2 – Primeiro ensaio em contato físico com os fantoches/personagens para adaptação..... | 48 |
| Figura 3 - Primeiro ensaio com os fantoches originais e os elementos de cena (mesa, cadeiras, bíblia, caneca, jarra do leite, astrolábio entre outros)..... | 468 |
| Figura 4 – Último ensaio antes da apresentação para o público..... | 49 |
| Figura 5 - Apresentação da peça. (A) Ilustra o primeiro cenário do ato 1, com a conversa entre Galileu e seu companheiro de estudos Andréa e Sra. Sarti e, (B) Ilustra o cenário do ato 2, com a reunião de todo corpo religioso da igreja católica no julgamento das ideias de Galileu..... | 50 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 1 – Cronograma de Atividades | 40 |
| Quadro 2 - Especificidades do questionário aplicado com os espectadores..... | 41 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC - Bases Nacional Comuns Curriculares

EJA - Educação de Jovens e Adultos

EUA - Estados Unidos da América

MDF - Medium Density Fiberboard (Painel de Fibra de Densidade Média).

OBA - Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica

PB - Paraíba

PCN's - Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

PIBID - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

PPGCEM - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática

UEPB - Universidade Estadual da Paraíba

SUMÁRIO

| | |
|--|------------|
| 1. INTRODUÇÃO | 144 |
| 2. REFERENCIAL TEÓRICO | 17 |
| 2.1. O ensino de física na educação básica, as dificuldades enfrentadas pelo professor e a busca de novas alternativas para abordar temas de ciência | 17 |
| 2.2. O Ensino de Astronomia na Educação Básica..... | 20 |
| 2.3. O Teatro na escola: implicações para o ensino..... | 22 |
| 2.4. A Peça Galileu e o Sistema Planetário | 26 |
| 3. DESCRIÇÃO METODOLÓGICA DA PESQUISA..... | 36 |
| 3.1. Descrição do Tipo de Pesquisa..... | 36 |
| 3.2. Desenvolvimento da Pesquisa | 37 |
| 3.2.1. O Locus e os Sujeitos da pesquisa | 37 |
| 3.2.2. A confecção do material de apoio..... | 38 |
| 3.2.2.1. Estudo do roteiro e criação da música | 38 |
| 3.2.2.2. Escolha da equipe de montagem e atividades..... | 38 |
| 3.2.2.3. Construção do cenário e dos fantoches | 40 |
| 3.2.3. A entrevista com os estudantes espectadores | 41 |
| 3.2.4. A análise dos Dados..... | 42 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 44 |
| 4.1. Relato da Vivência..... | 44 |
| 4.1.1. Apresentando a proposta na escola | 43 |
| 4.1.2. Sobre os ensaios..... | 44 |
| 4.1.3. Apresentação da Peça | 47 |
| 4.2. Analisando os questionários da entrevista..... | 49 |
| 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS | 54 |
| REFERÊNCIAS..... | 55 |
| ANEXOS..... | 59 |
| ANEXO 1 – ROTEIRO ORIGINAL DA PEÇA..... | 59 |
| ANEXO 2 LETRA DA MÚSICA ORIGINAL. | 68 |
| APÊNDICES | 69 |
| APÊNDICE A – O PRODUTO EDUCACIONAL | 69 |
| APÊNDICE 1 – ADAPTAÇÃO DO ROTEIRO DA PEÇA | 71 |

| | |
|--|-----------|
| APÊNDICE 2 – CONSTRUÇÃO DO CENÁRIO | 79 |
| APÊNDICE 3 – LETRA DA MÚSICA ADAPTADA | 81 |
| APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO | 83 |

1. INTRODUÇÃO

De acordo com as exigências da sociedade atual, o ensino de Física apresenta uma série de desafios e problemas a serem enfrentados por estudantes e professores, relacionados ao: distanciamento dos conteúdos trabalhados com a realidade, gerando o desinteresse pela disciplina, abordagens metodológicas ainda tradicionais, ausência de materiais didático-pedagógicos, inexistência de laboratórios, supervalorização do formalismo matemático, etc. (FERNANDES; FILGUEIRA, 2009; SOUZA, 2014; COSTA; BARROS, 2015; SCHNEIDERS *et al.*, 2016).

Diante dos desafios citados anteriormente, como o distanciamento dos conteúdos trabalhados com a realidade, o desinteresse pela disciplina, abordagens metodológicas ainda tradicionais, ausência de materiais didático-pedagógicos, inexistência de laboratórios, supervalorização do formalismo matemático, nós enquanto professores, devemos buscar novas formas de abordagens metodológicas de ensino, de forma a superar parte dos desafios acima mencionados, sobre a influência do interesse e da motivação para aprendizagem dos conteúdos científicos.

Fernandes e Filgueira (2009) destacam que os professores e estudantes do ensino médio enfrentam no cotidiano escolar, uma prática educativa tradicional, muitas vezes, voltada para o ensino de conceitos abstratos sem conexões com a realidade prática do estudante.

Entendemos ainda que as lacunas na formação do professor também impossibilitam esta prática, pois sem a formação adequada, professores de outras áreas ministram aula de Física, sem a preocupação fenomenológica dos conceitos, insistindo também em abordagens de ensino descontextualizadas (COSTA; BARROS, 2015).

Essas e outras questões aumentam cada vez mais a impressão que os próprios estudantes cultivam de que a Física é apenas uma disciplina aleatória e sem serventia, é usada apenas no momento em que será necessário decorar algumas equações e responder a prova ou a avaliação no fim da unidade.

Diante desta realidade, muitos professores de Física questionam sobre onde está o problema, o que ensinar, como e por quê. Com a intenção e na tentativa de resposta a estes questionamentos na década de noventa do século XX, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCNEM de Física em específico, trouxeram orientações para se trabalhar com um novo currículo, o que se repete nesta segunda década do século XXI, com as discussões trazidas pela Base Nacional Comum Curricular - BNCC, em que se propõe dentre as exigências

para a área das Ciências Naturais, em especial para a Física, que os estudantes sejam capazes de entender conteúdos relacionados aos Movimentos dos corpos celestes e processos naturais e tecnológicos, que são contemplados nos temas e assuntos em Astronomia.

Entendemos que o conhecimento hoje em relação ao universo e ao estudo da Astronomia é bem divergente do conhecimento proposto e observado pelas antigas civilizações, povos, estudiosos e astrônomos. O estudo da Astronomia, assim como outros estudos científicos, envolve todo um contexto histórico e teórico, que na sua maior parte não estão dispostos nos livros didáticos ou em materiais de estudo. Encontramos na literatura distorções ou informações equivocadas e erros conceituais, quanto aos movimentos da terra, às fases da lua, às estações do ano, quanto à descrição das estrelas e constelações e dentre outros equívocos mencionados na literatura por (LANGHI; NARDI, 2007), o que pode em parte justificar a não abordagem dos conteúdos sobre o tema em sala de aula por muitos professores.

Diante desse déficit de conhecimento oriundo de vários motivos, e o mais comum deles está na formação inicial do professor, nas lacunas em sua formação, bem como na existência de materiais didáticos problemáticos (FERREIRA; MEGLHIORATTI, 2008; PEIXOTO; RAMOS, 2011) é necessário que o professor se capacite e busque utilizar materiais de qualidade para trabalhar em sala de aula de forma dinâmica, instigando a curiosidade e a atenção de seus estudantes dentro e fora da escola.

Neste sentido, enquanto professora, licenciada em Física e atuando na educação básica, em especial em turmas do Ensino Médio, algumas inquietações me levaram as perguntas: Por meio de que recurso o professor pode abordar assuntos de Astronomia na Educação Básica? Como um roteiro teatral que trata de assuntos da Astronomia pode ser trabalhado na escola? Assim, o presente trabalho, em busca de responder a estas perguntas, teve como objetivos: i) elaborar um material de apoio para o professor abordar assuntos de Astronomia na escola; ii) montar junto com os estudantes uma peça de teatro com o tema em questão; e iii) avaliar como os estudantes vêem, compreendem, entendem e identificam os assuntos abordados na peça.

A motivação pelo estudo também está vinculada à experiência que tivemos como bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), quando desenvolvemos um projeto com o tema gravitação, na escola que fomos designados. Naquela ocasião nos foi apresentado um recorte da peça de teatro **A vida de Galileu**, de autoria do dramaturgo alemão Bertolt Brecht (1898-1956), o que nos motivou a adaptar o recorte para uma nova realidade.

As questões e objetivos surgem por entender que o professor, ao fazer uso da junção ciência e arte, está mais aberto e disponível para a possibilidade de trocas de conhecimentos

com o estudante, contrapondo-se a uma prática educacional de depósito de informações, sem que haja uma construção de conhecimento de forma efetiva, denominada por Freire (2003) de Educação Bancária¹, e por concordamos com autores e pesquisadores que defendem o uso do teatro em sala de aula como contribuição significativa para a construção do conhecimento (MATOS, 2003; ZANETIC, 2006; SILVEIRA; SANTOS, 2007; MARKO, 2009; SILVEIRA, 2011; GIMENEZ, 2013).

Sobre o teatro, desde os mais antigos registros da sua história, este desempenha um papel importante na educação, sendo uma arte que reúne diversas características como literária, musical, dança e encenação, utilizado também como ferramenta de ensino no incentivo à aprendizagem escolar, com o objetivo principal de desenvolver as capacidades de expressão, relacionamento, espontaneidade, imaginação, participação e observação do estudante (GIMENEZ, 2013).

Este trabalho de dissertação por ser de um mestrado profissional, apresentará como produto educacional uma proposta para professores da educação básica, em especial professores de Física do Ensino Médio para abordar assuntos de Astronomia, que constitui-se de um roteiro dramático e indicações de como trabalhá-lo com seus estudantes por meio do teatro de fantoches. O trabalho está estruturado em cinco capítulos: no segundo capítulo apresentamos a fundamentação teórica em que são discutidos inicialmente, *O ensino de física na educação básica, as dificuldades enfrentadas pelo professor e a busca de novas alternativas para abordar temas de ciência*, na sequência trazemos um tópico sobre *O ensino de Astronomia na educação básica*; depois abordamos sobre *o teatro na escola e suas implicações para o ensino*, e por fim abordamos sobre, *A peça Galileu Galilei e as discussões sobre o sistema planetário*. No terceiro capítulo apresentamos a descrição da metodologia utilizada na pesquisa bem como se deu o processo de construção da Proposta Pedagógica. No quarto capítulo, fazemos o relato da experiência vivenciada a partir da aplicação da proposta didática e por fim, no quinto capítulo, apresentamos algumas considerações acerca do trabalho desenvolvido.

¹ [...] Na visão “bancária” da educação, o “saber” é uma doação dos que se julgam sábios aos que julgam nada saber. Doação que se funda numa das manifestações instrumentais da ideologia da opressão a absolutização da ignorância, que constitui o que chamamos de alienação da ignorância, segundo a qual esta se encontra sempre no outro. FREIRE, Paulo – Pedagogia do Oprimido. São Paulo: Paz e Terra. Pp.57-76. 1996

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. O ensino de física na educação básica, as dificuldades enfrentadas pelo professor e a busca de novas alternativas para abordar temas de ciência

Os professores de ciências ainda enfrentam muitas dificuldades na educação básica, sendo maior parte delas devido ao uso de uma educação em que conteúdos, atividades de ensino e aprendizagem e avaliação encontram-se “presas” ao ensino convencional, tradicionalmente pautado na transmissão oral do conhecimento (POZO; CRESPO, 2009).

Em se tratando da Física, seu ensino no Brasil ainda continua sendo desafiador para os professores que almejam encontrar alternativas para auxiliar o ensino e aprendizagem dessa disciplina, de modo que os estudantes se interessem pela mesma e sintam-se também desafiados a aprender os conteúdos abordados em sala de aula (MELO *et al.*, 2015).

Algumas pesquisas apontam que são diversos os problemas, desde: a formação do professor; adequação curricular; necessidade de metodologias de ensino voltadas à participação do estudante como sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem, que leve em conta o contexto em que os estudantes estão inseridos, o conhecimento de mundo que trazem consigo; ausência de materiais didáticos mais adequados (FERREIRA; MEGLHIORATTI, 2008; FERNANDES; FILGUEIRA, 2009; PEIXOTO; RAMOS, 2011; COSTA; BARROS, 2015).

Sendo a Física uma ciência tão fascinante e capaz de explicar os mais diversos fenômenos naturais, ainda existe um desinteresse por parte dos estudantes da educação básica pela mesma (SILVEIRA; SANTOS, 2007). Como já mencionado anteriormente, sabe-se que vários são os fatores que contribuem para este quadro e as lacunas existentes na formação do professor, também é parte do déficit. De acordo com Costa e Barros (2015) o baixo número de profissionais formados na área facilita o ensino por substituição, em que professores de outras áreas ministram aula de Física, deixando também de lado a discussão da fenomenologia dos conceitos Físicos que abrangem os assuntos abordados, insistindo numa abordagem descontextualizada e com supervalorização do formalismo matemático.

Para Schneiders *et al.* (2016):

Trabalhar uma disciplina que não tem formação causa insegurança, frustração, pondo em dúvida nossas próprias capacidades, pois mesmo tendo que intensificar os estudos para a preparação das aulas, não se tem certeza de que a compreensão do assunto é realmente correta. O que nos faz trabalhar uma disciplina para a qual não temos

formação é a falta de professores nas escolas e a necessidade de completar carga horária (SCHNEIDERS *et al.*, 2016, p. 5).

Ao se falar de formação do professor, entende-se que esta é constituída por diversos saberes que são necessários para o fazer docente, dentre os quais, existem aqueles que contemplam as metodologias de ensino e são apontadas por Tardif (2012) como saberes essenciais para a profissionalização docente. Diante disso, é imprescindível a atenção para o que Souza (2014) destaca acerca de procedimentos metodológicos de ensino, quando descreve que o método meramente expositivo, que vem sendo utilizado muito tempo por grande parte dos professores, não tem atraído os estudantes para o ensino de física, e que diante de tal fato percebe-se a necessidade de buscar novas metodologias e novos recursos didáticos para uso em sala de aula, as práticas pedagógicas especificamente no ensino de física, que possam despertar neste estudante o interesse pelo ensino da ciência em especial ao ensino de física (SOUZA, 2014).

A maneira como os problemas físicos são apresentados pelos professores de Física, geralmente dando ênfase às equações matemáticas e transformando o conhecimento físico em um conhecimento pronto e acabado, também é outro fator que contribui para o desinteresse dos estudantes pelas aulas de Física, o que nos leva a refletir a necessidade de práticas de ensino que os motive ir além da aprendizagem de conteúdo.

Segundo Pozo e Crespo (2009), os conteúdos que compõem o currículo, que por sua vez tem uma função formativas necessitam fazer com que os estudantes “[...] assimilem a cultura em que vivem, em um sentido amplo, compartilhando produções artísticas, científicas, técnicas, etc. próprias dessa cultura [...], e, na medida do possível renová-los” (POZO; CRESPO, 2009, p.23).

Desse modo, entendemos a necessidade urgente de que a Física deve ser apresentada:

Como um conjunto de competências específicas que permitam perceber e lidar com os fenômenos naturais e tecnológicos, presentes tanto no cotidiano mais imediato quanto na compreensão do universo distante, a partir de princípios, leis e modelos por ela construídos. Isso implica, também, a introdução à linguagem própria da Física, que faz uso de conceitos e terminologia bem definidos, além de suas formas de expressão que envolve, muitas vezes, tabelas, gráficos ou relações matemáticas (BRASIL, 2002, p. 59).

Diante de tais fatos, quando o ensino é pautado apenas num modelo convencional de metodologias e recursos pedagógicos, este pode se tornar insuficiente para essa necessidade urgente de mudanças, o que nos impulsiona a refletir sobre novas alternativas metodológicas de ensino, bem como a busca de outros recursos técnicos e pedagógicos para este fim.

Concordamos com Lovato *et al.* (2018, p. 167) ao mencionarem que as metodologias de ensino “precisam acompanhar os objetivos pretendidos”. Contudo, se almejamos que nossos estudantes tenham uma formação que lhes permitam interagir diferentemente com aspectos que vão além do que estudam em sala de aula, é necessário estabelecer práticas de ensino “que conduzam a esse caminho”.

Neste sentido, com o intuito de despertar este interesse de ampliar as possibilidades de alternativas metodológicas e instrumentos para o ensino de Física, o uso do teatro pode se tornar uma ferramenta para este fim, caracterizando-se assim, como um material didático ou por assim dizer, um recurso pedagógico importante, cuja ação didática se justifica e é enaltecida em função de sua dinâmica na rotina escolar (CARTAXO, 2001).

Em se tratando da Astronomia, ainda hoje, em pleno século XXI, temos uma realidade de estudo e ensino, como deficitário ou até mesmo insuficiente, conforme menciona Aquino (2018), quando em pesquisa realizada verifica que o ensino da Astronomia precisa sofrer modificações ao longo dos anos do ensino fundamental e médio.

2.2. O Ensino de Astronomia na Educação Básica

As observações do céu estão registradas desde a antiguidade, onde os mistérios que o céu revelara estavam imbuídos de curiosidade, misticismo, religião e poder. Com o início dos estudos astronômicos, muito se foi pensado e cogitado a respeito do céu, vieram teorias, descobertas e criações, assim como diversas discussões a respeito da organização dos astros no universo.

O fascínio por descobrir os mistérios celestes, levou o homem a criar e aperfeiçoar instrumentos de observação, dos quais esperavam obter algumas respostas sobre o universo e tudo que o complementava. A construção de ferramentas mais avançadas, com o passar do tempo, fez com que os conhecimentos dessa área, a Astronomia, aumentassem significativamente (DARROZ *et al.*, 2014).

Baseando-se em posições de estrelas, o homem criou a princípio o que chamamos de calendário, fato feito pelos egípcios, pautado nos períodos de cheia do Rio Nilo. Este calendário dividia o ano em três partes, ou três estações: tempo de inundação, plantio ou semeadura e colheita (AQUINO, 2018).

Com o surgimento de teorias podemos destacar alguns nomes que tem relação direta com alguns fatos que rederam e algumas delas ainda rendem discussões no meio científico, como Aristóteles, Aristarco, Galileu e Nicolau Copérnico.

Primeiro, destacamos Aristóteles, que defendia a ideia de que a Terra é redonda, por meio de suas observações (AQUINO, 2018), a navios que sumiam no horizonte, quando parte de suas estruturas iam sumindo no mar, sendo possível observar apenas a parte mais alta, como o mastro como citado por MARTINS (1994, p. 74, *apud* AQUINO, 2018, p.15). Assim, com observações de estrelas e de eclipses lunares que apresentavam a sombra da Terra sempre redonda, que para ele era o indício de que a mesma era de fato redonda, conforme as palavras de CANIATO (2013, *apud* AQUINO, 2018, p.15).

Aristóteles por sua vez também, defendia a ideia de que a Terra ocupava o centro do universo, e a dividia em duas partes chamadas de “o mundo celeste e supralunar”. Estas ideias posteriormente foram o embasamento ou o início para os estudos de Claudio Ptolomeu, que defendia o modelo Geocêntrico, datado do século II d. C. e afirmava que a Terra ocupava o centro do universo, que o Sol e os demais planetas giravam em sua volta e por último as estrelas. Mesmo com tais afirmações, e conclusões, muitos não deixaram nem desistiram de seus estudos.

Posterior à ideia de Aristóteles, destacamos Aristarco, que diferentemente defendia a ideia de que o Sol é quem ocupava o centro do universo, criando então o primeiro modelo Heliocêntrico. Nas palavras de Aquino (2018), ele destaca que “a concepção de mundo, proposta por Aristarco, é a mais condizente com o conhecimento científico. No entanto, na sua época, essas ideias foram rejeitadas e só renasceram no século XVI, com Nicolau Copérnico (1473-1543)” (AQUINO, 2018. p.16).

Ao evidenciarmos este pequeno trecho de um contexto histórico dos estudos da Astronomia, temos por intenção deixar evidente que o conhecimento científico trata-se de um processo cuja construção ocorreu e ocorre ao longo da história da humanidade.

No entanto, existem diversas discussões a respeito da inserção de conteúdos de Astronomia na educação básica. Mas sabemos que as lacunas deixadas e existentes quanto a formação de professores, a ausência de materiais didáticos adequados e recursos pedagógicos contribuem para que isso não se efetive. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), este ensino deve estar inserido na sala de aula desde as séries iniciais do ensino fundamental e nos anos finais do ensino médio (FERREIRA; MAGLIORATTI, 2008; PEIXOTO; RAMOS, 2011).

No ano de 2015 foi lançado um novo documento oficial, a Base Nacional Comum Curricular - BNCC, que traz medidas a serem tomadas no novo currículo escolar do ensino fundamental e médio. A BNCC tem o propósito de estabelecer e definir diretrizes pedagógicas comuns ao Ensino Infantil, Ensino Fundamental e Médio, de forma que siga e respeite a

diversidade de cada estudante em seu contexto regional, estadual e local (AQUINO, 2018, p.34). O referido documento encontra-se dividido em quatro áreas de conhecimento, que são: Linguagens, Matemática, Ciências Naturais e Ciências Humanas. Não muito distante do que traz os PCN's, os conteúdos relacionados ao ensino de Astronomia estão concentrados na área de Ciências Naturais. No ensino fundamental está ligado ao componente curricular de ciências, e no ensino médio o ensino da astronomia é de responsabilidade do componente curricular de física.

Posteriormente, uma nova versão do documento da BNCC lançada no ano de 2018, traz o ensino fundamental dividido em três unidades temáticas bem delimitadas: Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo. Dentro de cada unidade temática, são definidas as competências, habilidades e objetivos de conhecimento. Neste, o ensino da Astronomia tem maior ênfase dentro da unidade temática Terra e Universo.

Por outro lado, no ensino médio, a Astronomia é restrita em uma única competência das Ciências da Natureza - “Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis”. (MEC, 2017, p.53). Este fato revela um declínio no ensino da Astronomia, pois em versões anteriores da BNCC é visto que a Astronomia contempla à área de ciências da Natureza de forma mais abrangente. Para Aquino (2018), isto é uma ruptura em relação àquilo que vinha sendo discutido pela comunidade científica e escolar nas primeiras versões da BNCC.

Além do claro retrocesso dado pelo atual documento da BNCC no ensino da Astronomia, ainda existe a preocupação em relação a formação de professores da educação básica, uma vez que, o ensino da Astronomia na maior parte das vezes acontece de forma deficitária.

A exemplo desse déficit podemos citar o momento em que se aborda assuntos de Astronomia nas escolas brasileiras, a preocupação maior está na preparação do estudante para cumprimento das Olimpíadas de Astronomia e astronáutica (OBA), em que é dado ênfase apenas para alguns aspectos, ou nomes mais evidentes de estudiosos, como Kepler, Copérnico, Ptolomeu e Galileu, que trouxeram contribuições significativas para a área, e na maioria das vezes tais assuntos são costumeiramente abordados pelo professor, que segue sempre o plano de ensino e a ementa de seu livro didático, sem mais aprofundamento no assunto, preocupando-se demasiadamente com o formalismo matemático, de tal forma que este ensino se torna para o estudante descontextualizado, não sendo instigado a pensar e a questionar acerca dos fatos ali apresentados.

De acordo com Campagnolo (2011), esta preocupação em fazer uma Olimpíada que seja contextualizada, desafiadora, interessante e envolvente pode ser vista na própria proposta da OBA. Mas de fato o que realmente acontece é a não cobrança de conhecimentos prévios avançados de Astronomia na prova, e sim o fornecimento de informações para que os estudantes leiam e cheguem a resolução das questões.

Em sua pesquisa, Rezende e Ostermann, (2012. p. 247), apresentam resultados de algumas questões analisadas de Olimpíadas feitas por estudantes, as quais é notória as dificuldades dos mesmos em fazer a inserção do formalismo matemático específico, com o significado da própria situação.

Os pontos levantados anteriormente levam ao questionamento das olimpíadas escolares e à defesa de projetos educacionais alternativos que se apoiem na mediação pedagógica e promovam a colaboração e a democracia no ambiente escolar. Uma ideia interessante pode ser buscar balanço entre competição e cooperação focando em grupos, e não em indivíduos [...], (REZENDE; OSTERMANN, 2012. p. 252).

Diante disso, é preciso que o professor tenha autonomia em sala de aula e desenvolva uma prática diferenciada do “convencional” anteriormente mencionado. Logo, se faz necessário o uso de abordagens metodológicas e ferramentas alternativas que sejam capazes de permitir a inserção desses temas na escola de forma mais atraente e prazerosa para os estudantes, o que poderá trazer implicações positivas para o estudo de temas de e sobre ciências. Por exemplo, o uso do teatro como ferramenta didática adotada por Silveira (2009) e Souza (2014). Esses autores em seus trabalhos trazem relatos que mostram que tanto o uso do teatro como o uso da história da ciência em sala de aula, podem ser instrumentos eficazes para ajudar ao processo de construção do conhecimento.

2.3. O Teatro na escola: implicações para o ensino

Desde os mais antigos registros da sua história, o teatro desempenha um papel importante na educação, sendo uma arte que reúne diversas características, como literária, musical, dança e encenação, utilizado também, como ferramenta de ensino no incentivo à aprendizagem escolar, com o objetivo principal de desenvolver as capacidades de expressão, relacionamento, espontaneidade, imaginação, participação e observação do estudante (GIMENEZ, 2013).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais, ao tratar do uso do teatro na escola e sua importância, mencionam que a atividade teatral pode despertar no estudante o senso crítico

através daquilo que ele observa e participa, não só como expressão artística, mas atendendo a necessidades que demandam das interações interpessoais do estudante.

Por meio da atividade teatral é possível motivar a busca do conhecimento com alegria, permitindo que a aprendizagem ocorra vinculada a um momento prazeroso, e que a sala de aula pode transformar-se num lugar onde se deseja estar e participar (OLIVEIRA; ZANETIC, 2004).

Para estes autores:

A atividade teatral, ao trabalhar a sensibilidade, a percepção, a intuição, as emoções, pode permitir ao aluno fazer relações entre conteúdos, relações entre ciência e questões sociais, como também proporcionar a coragem para se arriscar, descobrir e enunciar a sua crítica, expor sua forma diferente de pensar (OLIVEIRA; ZANETIC, 2004, p.3).

Sendo assim, “o teatro, por sua forma de ‘fazer coletivo’, possibilita o desenvolvimento pessoal não apenas no campo da educação não formal, mas permite ampliar, entre outras coisas, o senso crítico e o exercício da cidadania” (MONTENEGRO *et al.*, 2005, p. 31)

De acordo com Weber (2015), participar de atividades teatrais proporciona ao indivíduo uma interação simbólica com a realidade, o que implica na evolução, crescimento pessoal e estabelece relações entre o individual e o coletivo. Sendo assim, o indivíduo aprende a ouvir, acolher e respeitar opiniões diferenciadas.

Silveira *et al.* (2009) destacam que por meio do teatro é possível trabalhar conceitos e promover uma conscientização, sobremaneira, aos problemas pautados pela ciência que por sua vez apresenta discussões e dilemas éticos dentro de um contexto social.

Já Braga e Medina (2010) defendem que é possível usar o teatro como fundamento para a aquisição de conhecimentos acerca da Natureza das Ciências, a considerar que, quem aprende não é apenas quem participa diretamente da montagem, mas, também, quem o assiste.

De acordo com Fernandes (2016):

(...) por meio da dramaturgia podemos abordar a ciência como enredo ou lema, discutindo e oferecendo reflexões acerca de acontecimentos científicos e não rara às vezes, acontecimentos reais, que envolvem a filosofia e a história da ciência convergindo para a construção de um processo de conhecimento e formação individual e/ou social. Atualmente, propõe-se o “teatro científico”, que tem por finalidade abordar temas de ciências e sobre ciências, além de ser utilizado como instrumento didático-pedagógico nos espaços formais de educação (FERNANDES, 2016, p. 19-20)

Fernandes (2016, p.20) ainda destaca alguns fatores que podem contribuir para a funcionalidade do teatro científico aplicado à educação formal, sejam eles:

- ❖ O trabalho do artista-docente – é fundamental que o docente ou articulador da criação do trabalho teatral tenha disposições, desenvoltura e um bom conhecimento dos processos artísticos para melhor desenvolver a atividade. Logo, defende-se que, o professor, querendo trabalhar com o teatro, possa fazer cursos ou oficinas de jogos dramáticos a fim de conhecer e melhor desenvolver suas potencialidades.
- ❖ Recursos metodológicos – Proposta metodológica interdisciplinar e contextualizada, visando focar um tema científico com seus aspectos históricos, teóricos e conceituais; envolvendo, por exemplo, uma associação da física (ciência), da filosofia, das artes, da literatura e da história. Tais recursos devem acompanhar uma pesquisa que busque fontes confiáveis para a retratação dos fatos e conceitos que serão contextualizados; tomando o cuidado para não cair no erro de estar admitindo e criando uma pseudo-história.
- ❖ Linguagem teatral versus Linguagem didático-pedagógica – É preciso perceber o Teatro, quanto científico, não apenas com a proposta de transmitir a mensagem com divertimento, mas é especialmente, se apresentando como “poderoso instrumento de comunicação, reflexão e humanização da ciência” (SILVEIRA, 2011, p. 217);

Em se tratando do ensino de física, os PCN's também elucidam quanto ao uso e a necessidade de buscar novas e diferentes formas de expressão para o saber e estimulam o professor a desenvolver habilidades e competências nas aulas de física, propondo novos formatos de transpor o ensino.

Como já apresentado no primeiro tópico, o ensino de Física tem valorizado a resolução de problemas e da linguagem matemática. No entanto, para o desenvolvimento das competências sinalizadas, esses instrumentos seriam insuficientes e limitados, devendo ser buscadas novas e diferentes formas de expressão do saber da Física, desde a *escrita*, (...), até a linguagem corporal e artística (BRASIL, 2002, p. 84).

Neste sentido, as relações entre o teatro e a educação têm um largo potencial e a iniciativa em unificação da ciência com o teatro, em que poderá viabilizar a uma nova possibilidade de pensar a ciência e sobre a ciência, podendo refletir sobre o processo de construção da ciência, levando em consideração aspectos éticos, políticos, sociais que a ciência está envolvida.

Ainda destacamos que o teatro no meio escolar se mostra como um grande recurso metodológico para se ensinar conceitos científicos, podendo o mesmo ser explorado de diversas maneiras e com vários objetivos distintos. (SILVEIRA, 2011). Para PALHANO (2005, *apud* SILVEIRA, 2011, p. 59) o teatro é “um instrumento importante que auxilia a interpretar, a ler

as imagens que circulam na sociedade e, por fim, contribuir para que conteúdos sejam vistos sentidos e aprendidos de forma mais prazerosa”.

Em pesquisa realizada por Silveira (2011), o autor menciona

Diversos espetáculos são montados e criados por algumas universidades, como estratégia de ensino e divulgação da ciência. Na Universidade Federal do Ceará, por exemplo, professores de diferentes áreas se uniram e formaram, como órgão de extensão da universidade, o *Seara da Ciência*, grupo que produz montagens de peças autorais que tem como perspectiva tornar os conteúdos, às vezes áridos, em bem-humorados diálogos, abrindo os debates em sala de aula. O público alvo são os estudantes de escolas públicas. Na Universidade Estadual da Paraíba, alunos do curso de Licenciatura Plena em Física montaram algumas peças de teatro como: A Trupe da Magia; O Ciclo da Água; O mundo encantado da luz; Conversa com a Natureza; Escolinha da Ciência: uma aula de Astronomia, entre outras, que permitem mencionar como o teatro pode ser o ponto de partida para despertar o interesse, divulgar informações e popularizar de forma lúdica o conhecimento das ciências, possibilitando uma melhor “leitura de mundo”.(SILVEIRA, 2011, p.60)

Como mencionado anteriormente, o teatro vem sendo utilizado, difundido nas mais distintas áreas, locais e segmentos, como a exemplo do que menciona Marko (2011), de que o Teatro vem mostrando em diferentes segmentos como nas (empresas, escolas, entidades e comunidades em geral) o seu valioso alcance e aporte.

Entre os mais variados aspectos do teatro, ele se caracteriza também, como uma arte essencialmente coletiva e viável, da qual percebemos a hábil facilidade em inseri-lo, que seja no trabalho em equipe, entre atores e espectadores, quanto no trabalho pessoal, em que destacamos seu papel reflexivo ativo.

Diante de registros históricos bibliográficos, temos a linguagem do teatro como umas das mais antigas manifestações artísticas utilizadas por nossa civilização, com cunho poético lúdico, capaz da interação entre as mais diversas linguagens, assim como a interação com a educação, com a arte, e com a ciência. A linguagem do teatro propicia uma experiência coletiva ressaltando importantes resultados em importantes processos de reflexão, transformação, expressão, comunicação, integração, lazer e participação tanto de atores como de espectadores e do próprio indivíduo como ser crítico (MARKO,2011).

A utilização desse tipo de linguagem na educação com interesse em divulgar, explicar e tornar o ensino mais dinâmico e viável para o estudante, abordando o conceito, teorias e divulgação científica, estamos realizando o chamado Teatro científico, como defendem (MOURA e TEIXEIRA, 2010; GIMEZ,2013). Por meio deste, o espectador é capaz de refletir sobre tais fatos e teorias, assim como passear entre a história e acontecimentos que colaboraram com a evolução científica.

De acordo com Fernandes, 2016:

Apresentado na rua, num auditório, numa praça, para estudantes, professores, intelectuais ou ao mais simples cidadão, o teatro científico busca alcançar todo e qualquer público desde que atinja seu objetivo que é o da comunicação, a considerar que ao tratar de seu potencial comunicador, se bem feito, possibilitará ao espectador a reflexão crítica da realidade e uma melhor compreensão de sua sociedade e do seu tempo, (FERNANDES, 2016, p. 22).

Guimarães (2018) considera o teatro científico uma prática versátil, diante das inúmeras possibilidades de utilização e espaços de ocorrência.

Diante disso defendemos a ideia de que ao trabalhar o teatro, o educador, através das relações estabelecidas entre as artes e as ciências, desenvolve um processo pedagógico facilitador na construção de conceitos, metodologias e linguagens na perspectiva da aprendizagem significativa crítica.

2.4. A Peça Galileu e o Sistema Planetário

Bertolt Brecht nasceu em 10 de fevereiro de 1898 em Augsburg na Alemanha, trazia consigo um fascínio pelo então físico, filósofo, matemático e astrônomo Galileu Galilei, nascido em 15 de fevereiro de 1564 em Pisa na Itália. Filho de Vincenzo Galilei e Giulia Ammannati, sendo o filho mais velho entre os sete filhos do casal. Esse fascínio que Brecht trazia pelo físico Italiano Galileu lhe rendeu uma de suas produções teatrais mais importantes, que tem por tema a vida do estudioso Galileu.

A sua primeira versão escrita foi por volta dos anos 1938 e 1939 na Alemanha, posteriormente uma segunda versão foi escrita nos Estados Unidos (EUA), da qual houve a participação de Charles Laughtan em 1947. Uma terceira versão, considerada como uma possível revisão e versão final, foi escrita em Alemão entre os anos de 1954 e 1955, posteriormente trazida e traduzida para o português no Brasil, por Roberto Scharz, onde seu título após tradução ficou conhecido como “A vida de Galileu”², que pode ser encontrada no texto do “Teatro completo de Brecht”, em seu sexto capítulo (ANTUNES, 2013).

Seguindo o pensamento de Antunes (2013), somos levados a acreditar que a admiração de Brecht pelo estudioso italiano deva se dar por ele acreditar haver fatos parecidas em suas vidas. Brecht mantinha uma busca constante por abrigo e um lugar tranquilo fora de seu país,

² No ano de 2016, o Museu da Vida (localizado na Fiocruz, no campus situado no bairro de Manguinhos, no Rio de Janeiro), estreou a peça “A Vida de Galileu”, adaptada do texto original de Bertolt Brecht. Em 2020, devido à pandemia da Covid-19, causada pelo Novo Corona vírus, a peça foi disponibilizada no formato on-line e gratuita na plataforma do Youtube (<https://youtu.be/6zMj7tCowZ0>).

por motivos políticos, uma vez que foi perseguido pelo nazismo na Europa, depois, pela comissão de investigação sobre atividades antiamericanas, nos Estados Unidos. Brecht também mantinha uma vida de constantes mudanças de endereço e a procura de um lugar do qual pudesse desenvolver suas ideias com tranquilidade e com conforto (ANTUNES, 2013).

É possível que Brecht percebesse em Galileu questões muito próximas das que ele próprio encontrava, principalmente em relação à busca da sobrevivência em um ambiente dominado por interesses nem sempre compreensíveis pela lógica (ANTUNES, 2013.p.2).

Em sua obra, a última versão original, a peça intitulada “La Vie de Galileo” foi encenada pelo seu próprio autor Brecht em 1955, e teve sua primeira publicação como crítica, e posteriormente em forma de livro em 1956 (DORT, 1972). A peça é composta de 15 atos e 48 personagens.

A peça traz em seus 15 atos, os conceitos que Galileu cativava pelos seus estudos científicos e por suas diversas descobertas e teorias, assim como seu constante conflito ou tentativas de manipulação com aqueles que detinham o poder maior perante a sociedade, que renegavam seus trabalhos e suas ideias, por não condizer ou ir realmente contra ao que se acreditava, que até então estava provado nas antigas escrituras.

Ao caminhar, no primeiro ato da peça, Brecht³ em suas interpretações pessoais traz um Galileu humilde e injustiçado, que luta com dificuldades financeiras para sobreviver, tendo que dar aulas particulares para completar sua renda de professor da Universidade de Pádua, na qual um de seus estudantes recém-chegado da Holanda, comenta a respeito de um experimento recém-criado, uma luneta ou talvez um telescópio, até então um tubo óptico composto por duas lentes que aumentam o que veem e até cinco vezes de tamanho. Ao receber tais informações Galileu recria seu próprio telescópio com materiais que ele mesmo consegue comprar (ANTUNES, 2013).

Com as informações que receberá de seu estudante particular (Sagredo), sobre o telescópio, Galileu, faz o seu próprio telescópio e apresenta-o a Universidade como uma de suas invenções na intenção de ganhar um aumento salarial e melhorar sua condição financeira atual, o que lhe traria condições econômicas suficientes para continuar a pesquisar.

³ Brecht não era um historiador, por isso seu método não incluía pesquisas cronológicas rigorosas, ou o levantamento de dados e informações precisas. Sua produção intelectual e artística almejava agir sobre o seu tempo, estimular o pensamento sobre o tempo presente, mesmo que à custa de pequenas “imprecisões” do ponto de vista histórico (ANTUNES, 2013.p.3).

Observa-se bem no início da cena que Galileu com seu estudante e companheiro Andrea, um menino de apenas 11 anos, filho de sua governanta, Sra. Sarti, conversam a respeito de um modelo planetário:

Andrea move as esferas — É bonito. Mas nós estamos fechados lá no meio.
Galileu se enxugando - É, foi o que eu também senti, quando vi essa coisa pela primeira vez. Há mais gente que sente assim. Joga a toalha a Andrea para que ele lhe esfregue as costas. Muros e cascas, tudo parado! Há dois mil anos a humanidade acredita que o Sol e as estrelas do céu giram em torno dela. O papa, os cardeais, os príncipes, os sábios, capitães, comerciantes, peixeiras e crianças de escola, todos achando que estão imóveis nessa bola de cristal. Mas agora nós vamos sair, Andrea, para uma grande viagem. Porque o tempo antigo acabou, e começou um tempo novo (BRECHT, 1991, p. 56).

Percebemos nesse trecho entre a conversa de Galileu e Andrea, que suas observações são a respeito do movimento dos corpos, e de que a Terra não era imóvel, e não ocupava o centro do universo, que era a teoria vigorante na época. Como a igreja defende que toda criação de Deus é divina, assim como o homem, e por ser divino, Deus e tudo o que ele criou deve ocupar o centro de tudo. Assim, temos a Terra como centro do universo e imóvel e tudo gira a sua volta, inclusive o Sol.

As observações descritas de Galileu nos fazem pensar a respeito do pensamento de Copérnico, de um sistema astronômico em que a Terra gira em torno do Sol e não mais o Sol gira em torno da Terra como na teoria dada por Ptolomeu, e os pensamentos Aristotélicos amplamente difundida e divulgada e pelo poder maior, que era a igreja (ORTEGA, 2016).

No segundo ato, Galileu apresenta seu tubo óptico, o telescópio, as autoridades da Universidade em Pádua, experimento esse que o mesmo afirma ser fruto de dezessete anos de pesquisa. Nesse momento Galileu é homenageado e toda realza está presente para prestigiá-lo, e consideram seu instrumento algo revolucionário, e assim o estudioso afirma que a astronomia parou durante mil anos, devido a não existência do telescópio (BRECHT, 1991).

No terceiro ato, Galileu continua suas observações no céu, e faz fascinantes descobertas sobre fenômenos celestes que confirmam o sistema copernicano, que condizem com as observações de Giordano Bruno que fora queimado vivo por defender suas ideias a respeito do sistema planetário e das estrelas fixas.

Galileu — Só na constelação de Órion são quinhentas estrelas fixas.
São os muitos mundos, os incontáveis outros mundos, as estrelas distantes de que falava o queimado-vivo. Ele não chegou a vê-las, as estrelas que esperava! (BRECHT, 1991, p. 78).

Galileu faz observações na lua e afirma a presença de montanhas em sua superfície, assim como a afirmação de que a lua é como a Terra, não tem luz própria, e que são iluminadas pelo Sol.

As novas ideias de Galileu feriam diretamente as ideias defendidas pela igreja. Aqueles que feriam o pensamento cristão era severamente punido pela inquisição⁴, que foi de fato o que ocorreu com Giordano Bruno, queimado vivo na fogueira por duvidar, e pensar contrário as teorias de Ptolomeu e pensamentos Aristotélicos, indo de encontro com as ideias de Copérnico, e afirmando que as estrelas eram sois distantes.

Sagredo seu estudante alerta Galileu quanto a suas ideias e descobertas, e o lembra o fato ocorrido com Giordano Bruno por compartilhar do mesmo pensamento:

Sagredo — Galileu, eu sempre o conheci como homem de juízo. Durante dezessete anos em Pádua, e durante três anos em Pisa, pacientemente você ensinou a centenas de alunos o sistema de Ptolomeu, que é adotado pela Igreja e é confirmado pela Escritura, na qual a Igreja repousa. Você, na linha de Copérnico, achava errado, mas ensinava assim mesmo.

Galileu — Porque eu não tinha provas.

Sagredo incrédulo — E você acha que isso faz alguma diferença?

Galileu — Faz toda a diferença. Veja aqui, Sagredo! Eu acredito no homem, e isto quer dizer que acredito na sua razão! Sem esta fé eu não teria a força de sair da cama pela manhã (BRECHT, 1991, p. 80).

Galileu na intenção de provar sua descoberta, de prontidão encaminha uma carta a corte em Florença, ao Grã-Duque, expressando seu desejo em ser matemático da corte, visando tempo para poder formular suas provas.

No quarto ato, Galileu muda-se para Florença, ganha prestígio e novos estudantes, mas ainda não consegue fazer com que os padres acreditem nas suas descobertas com o auxílio do telescópio.

Galileu junto ao telescópio — Como Vossa Alteza certamente sabe, já faz algum tempo que nós, astrônomos, encontramos grandes dificuldades em nossos cálculos. Nós nos baseamos num sistema muito antigo, que está de acordo com a filosofia, mas infelizmente não parece estar de acordo com os fatos. Segundo esse velho sistema, o ptolomaico, supõe-se que o movimento das estrelas seja muito complicado. O planeta Vênus, por exemplo, descreve um movimento, do tipo seguinte. Galileu desenha num quadro o trajeto epicíclico de Vênus, de acordo com a suposição ptolomaica. Mas, mesmo admitindo esses movimentos complicados, não somos capazes de calcular com precisão a posição futura das estrelas. Não as encontramos no lugar em que deveriam estar. E, além disso, há movimentos no céu para os quais o sistema ptolomaico não tem explicação alguma. Parece-me que algumas estrelas pequenas, descobertas por mim, descrevem esse tipo de movimento à volta do planeta Júpiter. Se os senhores estiverem de acordo, poderíamos começar examinando os satélites de Júpiter, as estrelas Medicéias, (BRECHT, 1991, p. 90).

⁴ Tribunal eclesiástico instituído pela Igreja católica no começo do XIII com o fito de investigar e julgar sumariamente pretensos hereges e feiticeiros, acusados de crimes contra a fé católica; Santo Ofício, os condenados eram enviados ao Estado, para serem sentenciados.

Galileu recebe visitas da corte e de professores da universidade em sua casa e lhes apresenta o telescópio, e com ele suas ideias e estudos, do qual explica que no modelo que está na escritura, e na opinião dos antigos, existem alguns fatos que são inexplicáveis e que há erros em alguns cálculos. O estudioso é questionado a respeito das teorias de Aristóteles, pois o que vos fala é inteiramente contrário ao que se acredita perante a igreja católica durante séculos.

O Filósofo enfático — Se a intenção aqui é de sujar Aristóteles, uma autoridade aceita não só pela totalidade da ciência antiga como também pelos grandes padres da Igreja, quer me parecer supérfluo prosseguir nesta discussão. Eu recuso discussões que não tenham objetivo concreto. Para mim, chega, (BRECHT, 1991, p. 95).

Quando em seu texto trazendo alguns detalhes da peça Santos e Silva (2019), fazem uma análise sobre o posicionamento de alguns personagens a respeito das teorias defendidas pelo total domínio da igreja católica sobre determinados assuntos, ou as mais diversas áreas de conhecimento, incluindo os estudos do céu, consideradas verdades incontestáveis. Diante de total domínio, aceitar uma teoria que mudaria tudo o que se acreditava a séculos, a “verdade absoluta”, poderia se tornar um grande problema, no sentido em que a ciência nos propõe verdades provisórias, e a “verdade absoluta” se tornaria um mito (SANTOS; SILVA, 2019).

Em seu quinto ato, com o surto da peste, as autoridades fecham toda a cidade, ninguém entra e ninguém sai, Galileu que pretende acumular provas e provar suas observações e ideias sobre o céu, em meio a papeis, mapas e livros, acaba perdendo a carruagem que o levaria para longe da peste.

Dias depois seu estudante, Andrea fugido da Bolonha aparece na casa de Galileu, e ele lhe conta suas novas descobertas a respeito do planeta Vênus, que também não tem luz própria e que faz um percurso circular em torno do Sol (BRECHT, 1991).

Chegando ao sexto ato, Galileu vai ao colégio Romano, é noite e todo o corpo religioso está presente, monges, prelados, cardeais, astrônomos, estudiosos. Cristóvão Clávio avalia seu experimento, enquanto isso no salão, Galileu houve os comentários maldosos e contra as suas descobertas, que iam contra as escrituras sagradas e contra o que pregava a igreja.

Os religiosos não concordam com a ideia de a Terra não ocupar mais o centro do sistema planetário, e ainda ser classificada como uma estrela, e que o céu seja formado por Terras. A ideia de tirar o homem que é a criatura divina a mais bela obra de Deus do centro vai contra todos os princípios morais da época. Eles não acreditam na possibilidade da Terra e os demais astros ou as estrelas, não sendo fixas no céu. Observamos mais claramente o que se passa na

cena, no recorte que segue, que representa uma das falas desenvolvida pelo Cardeal, um dos personagens da peça de Brecht:

O Cardeal Muito Velho — Ainda estão lá dentro? Será que eles não sabem liquidar essas ninharias mais depressa? Eu suponho que esse tal Clávio entenda de astronomia! Dizem que o tal de Galileu transferiu o homem do centro do universo para algum lugar na periferia. Está claro, portanto, que ele é um inimigo da humanidade! E deve ser tratado de acordo. O homem é a coroa da criação, qualquer criança sabe disso, é a criatura mais sublime e querida de Deus. E Deus ia pegar uma tal obra-prima, um tal esforço, para botar numa estrelinha secundária, rolando por aí? Ele ia mandar seu filho para um lugar desses? Como pode haver gente perversa a ponto de acreditar nesses escravos da aritmética! Uma criatura de Deus tolera uma coisa dessas? (BRECHT, 1991, p. 107).

Pela sua idade avançada o Cardeal não percebe a presença de Galileu na sala. Ao ser anunciado de que ele está presente o velho cardeal, volta-se a Galileu e o compara com Giordano Bruno que fora queimado vivo na fogueira em praça pública, por suas ideias, que foram consideradas heresia pela igreja e condenado pela inquisição. Alterado o velho cardeal fala a Galileu:

(...) O senhor quer aviltar a Terra, embora viva nela e lhe deva tudo. O senhor está emporcalhando a sua própria habitação! Mas não pense que eu vou tolerar. Empurra o Monge, e dá passadas orgulhosas para lá e para cá. Eu não sou uma coisa qualquer, numa estrelezinha qualquer, girando por aí, ninguém sabe até quando. Eu piso em terra firme, com passo seguro, ela está em repouso, é o centro do universo, eu estou no centro, e o olho do Criador repousa em mim, somente em mim. Os astros e o Sol majestoso giram em torno de mim, fixados em oito esferas de cristal; foram criados para iluminar a minha cercania, e também para me iluminar a mim, para que Deus me veja. É visível, portanto, e irrefutável, que tudo depende de mim, o homem, o esforço de Deus, a criatura central, a imagem de Deus, imperecível e ... Cai prostrado, (BRECHT, 1991, p. 107-108).

É nesse momento que o astrônomo e estudioso Cristóvão Clávio aparece e declara que os estudos e as descobertas de Galileu eram verdade. Clávio então, confirma suas descobertas.

Sétimo e oitavo ato, observamos que Galileu é aconselhado a abjurar suas teorias e estudos de anos:

Bellarmino — O senhor vê, o senhor acaba não respondendo. Faz um sinal aos Secretários. Senhor Galileu, o Santo Ofício decidiu esta noite que a doutrina de Copérnico, segundo a qual o Sol é o centro do universo, e é imóvel, enquanto a Terra é móvel, e não é o centro do universo, é tola, absurda e herética na fé. Eu tenho a incumbência de pedir ao senhor que abjure essa opinião. Ao Primeiro Secretário — Repita isso.

Primeiro Secretário — Sua Eminência o Cardeal Bellarmino ao mencionado Galileu Galilei: o Santo Ofício decidiu que a doutrina de Copérnico, segundo a qual o Sol é o centro do universo, e é imóvel, enquanto a Terra é móvel, e não é o centro do universo, é tola, absurda e herética na fé. Eu tenho a incumbência de pedir ao senhor que abjure essa opinião.

Galileu — O que quer dizer isso?

Do salão de baile vem uma nova estrofe do poema, cantada por meninos:
 Guarda para o seu tempo os desenganos,
 Gozemos agora, enquanto dura,
 Já que dura tão pouco a flor dos anos.
 Barberini pede silêncio a Galileu enquanto não termina a canção. Eles ouvem.
 Galileu — Mas, e os fatos? Pelo que eu entendi, os astrônomos do Collegium Romanum aceitaram as minhas observações.
 Bellarmino — Com expressões do mais profundo reconhecimento e fazem grande honra ao senhor.
 Galileu — Mas, os satélites de Júpiter, as fases de Vênus...
 Bellarmino—A Santa Congregação decidiu sem levar em conta esses detalhes.
 Galileu — Isto quer dizer que o futuro da pesquisa científica...
 Bellarmino — Está em perfeita segurança, senhor Galileu. E isto em conformidade com o pensamento da Igreja, segundo o qual não podemos saber, mas podemos pesquisar. Cumprimenta um outro convidado, no salão de baile. Mesmo a mencionada doutrina, o senhor é livre de lidar com ela, em forma de hipótese matemática. A ciência é filha legítima e muito amada da Igreja, senhor Galileu. Nenhum de nós acredita seriamente que o senhor queira solapar a confiança na Igreja, (BRECHT, 1991, p. 114-115).

Mesmo aconselhado a desistir de suas teorias Galileu permanece certo de tudo que afirma. Um pequeno monge lhe confia a sentença do Collegium Romanum, e tenta convencê-lo de motivos pelos quais ele deve desistir da astronomia:

O Pequeno Monge — Senhor Galileu, há três noites eu não durmo. Eu não consegui conciliar o Decreto, que eu li, com o satélite de Júpiter, que eu vi. Decidi que rezava missa hoje cedo e vinha ver o senhor.
 Galileu — Para me dizer que não há satélites de Júpiter?
 O Pequeno Monge — Não. Mas consegui perceber a sabedoria do Decreto. O Decreto me fez ver que conheço bem. A pesquisa desenfreada é perigosa para a humanidade, e eu decidi renunciar à astronomia. Apesar disso, ainda faço questão de submeter ao senhor os motivos que podem levar, mesmo um astrônomo, a desistir da elaboração de uma certa teoria.
 Galileu — Pois lhe digo que esses motivos eu conheço bem, (BRECHT, 1991, p. 118).

Mesmo com tais afirmações e conselhos, Galileu está certo de que a verdade prevalece, e não pode esperar. O pequeno Monge perde o foco da conversa ao ter acesso aos manuscritos do estudioso, pois ele também é astrônomo e acredita nas observações feitas, mas abandona a astronomia pelo fato de tudo ir contra a igreja.

Chegando ao nono ato, temos um Galileu recluso em sua casa, com vários estudantes, e não fala mais sobre as manchas solares, montanhas lunares, nem das luas de Júpiter, nem tão pouco de Vênus. Ou seja, se ele não se mantivesse recluso é que estaria sujeito à alguma pena(lidade). Condenado pela inquisição vive recluso em sua casa sobre os olhares da igreja, ele dá aulas particulares e usa os escritos de Aristóteles. Um de seus estudantes é Andrea, agora bem moço. Passam-se oito anos e Galileu não fala das teorias defendidas por Copérnico, das estrelas e dos movimentos dos corpos, por receio de ocorrer com ele o que ocorreu a Giordano Bruno, ser queimado vivo na fogueira por não negar suas ideias e ir contra a sagrada escritura e pregar heresia.

Mas uma certa visita, o noivo da sua filha Virginia, o senhor Ludovico, lhe traz boas notícias, pois o Santo padre o Papa está enfermo e especula-se que seu sucessor após sua morte seja o Cardeal Barberine, que é matemático e amigo de Galileu. Com tal hipótese Galileu vê imensa possibilidade de retomar seus estudos das manchas solares, do movimento da terra, e do Sol que está no centro do universo.

Galileu — Andrea, Fulgenzio, vão buscar o espelho de latão e o anteparo. Vamos projetar a imagem do Sol numa tela, para proteger os nossos olhos; é o seu método, Andrea.

Andrea e o Monge vão buscar o refletor e a tela.

Ludovico—Senhor, em Roma, há algum tempo, o senhor assinou que não participava mais dessa história de Terra-e-Sol.

Galileu — Ora! Naquele tempo tínhamos um papa retrógrado! (BRECHT, 1991, p. 132).

Chegamos ao décimo ato: Galileu sentiu-se mais encorajado com a ascensão de um papa cientista (Urbano VIII), o cardeal Barberini, que era matemático, então retornou aos estudos das manchas solares e os satélites de júpiter, que fora proibido de realizar com a condenação da inquisição sob os olhares da igreja. Sua fama aumentou drasticamente.

No décimo primeiro ato temos, no ano de 1633 Galileu é convocado pela inquisição em Roma:

Um Alto Funcionário *descendo as escadas* — Senhor Galileu, estou encarregado de informá-lo de que a corte florentina não tem mais condições de opor resistência ao desejo da Sagrada Inquisição de inquirir o senhor em Roma. O carro da Sagrada Inquisição está à sua espera, senhor Galileu, (BRECHT, 1991, p. 132).

No décimos segundo ato Galileu é julgado pela igreja, são feitas acusações, falam de seus livros, citam suas teorias, e o papa Urbano VIII tenta se esquivar de condenar suas ideias e a pessoa de Galileu, por também ser um homem das ciências.

O Papa — Afinal de contas, o homem é o maior físico deste tempo, a luz da Itália, não é um confucionista qualquer. Ele tem amigos. Versalhes. A corte de Viena. Não dizer que a Santa Igreja é uma fossa de preconceitos apodrecidos. Não ponham a mão nele! (BRECHT, 1991, p. 148).

No décimo segundo ato - Cardeal Barberinni, matemático e estudioso, que tornar-se-á o papa Urbano VIII, mostrando-se como um homem da ciência, considera não haver motivos para seguir com o processo contra Galileu. Ao passar da cena e cada vez mais paramentado como papa, observa-se sua mudança de opinião, e como parte do processo lhe consente que lhes mostrem os instrumentos de tortura. O homem debaixo daqueles trajes de papa, o homem da ciência ainda existe, mas agora sufocado pelo peso do cargo que ocupa por ser um representante do poder maior, a igreja (ANTUNES, 2013).

O Papa—O extremo dos extremos é que lhe mostrem os instrumentos.
O Inquisidor — Será suficiente, Sua Santidade. O senhor Galileu entende de instrumentos (BRECHT, 1991, p. 149).

Ao ser convocado pelo tribunal da inquisição os amigos de Galileu e seus seguidores não acreditam que ele renegue suas teorias e abandone tudo que acreditam. No décimo terceiro ato Galileu com medo de morrer queimado como punição por heresia, abjura suas observações, teorias e ideais, decepcionando todos aqueles que nele acreditavam. O fato ocorre no ano de 1633, em 22 de junho.

Andrea subitamente, em voz alta—A Lua é uma Terra e não tem luz própria. Assim também Vênus, que não tem luz própria e é como a Terra e gira em torno do Sol. E há quatro luas girando em torno da estrela Júpiter, que está na altura das estrelas fixas e não está fixada em esfera alguma. E o Sol é o centro do mundo, imóvel em seu lugar, e a Terra não é o centro nem é imóvel. Foi ele quem nos ensinou, (BRECHT, 1991, p. 152).

Andrea não aceita que o seu mestre abjure de tantos anos de estudo, e em um ato de desespero enfrenta o indivíduo do palácio do Grã-Duque de Florenza. Pouco depois das cinco horas da tarde o sino de São Marcos ecoa, Galileu está vivo e renega suas descobertas.

A Voz do Arauto — “Eu, Galileu Galilei, professor de matemática e física na Universidade de Florença, abjuro o que ensinei: que o Sol seja o centro do mundo, imóvel em seu lugar, e que a Terra não seja centro nem imóvel. De coração sincero e fé não fingida, eu abjuro, detesto e maldigo todos esses enganos e essas heresias, assim como quaisquer outros enganos e pensamentos contrários à Santa Igreja. ” (BRECHT, 1991, p. 153).

Após renegar suas teorias e observações ele vive até o ano de sua morte recluso em sua casa, vigiado por membros da inquisição e da igreja. Mesmo sob os olhares atentos Galileu conclui seu último livro o “Discorsi”⁵, que ele entrega a Andrea que o levará para a Holanda sob sua responsabilidade, o fato ocorre do decimo quarto ato. Galileu já debilitado e quase cego.

No decimo quinto ato, Andrea consegue cruzar a fronteira com o manuscrito do “Discorsi” como podemos perceber quando é citado na fala de Antunes (2013), que mesmo após seu julgamento e ser constantemente vigiado ele escreve um livro que é considerada sua obra máxima.

⁵ "Discorsi: dimostrazioni matematiche intorno a due nove scienze attenenti alla Meccanica ed ai Movimenti Locali.

Em decorrência de seu julgamento, Galileu foi obrigado a abjurar suas teorias sobre o modelo heliocêntrico; teve sua obra proibida; foi obrigado a manter residência fixa onde realizaria suas penitências religiosas.

Mesmo assim, em prisão domiciliar e constantemente vigiado, Galileu escreveu aquela que é considerada sua obra máxima: “Discurso e demonstração matemática sobre uma nova ciência”. Na qual lançou as bases para a mecânica moderna, (ANTUNES, 2013 p. 7).

3. DESCRIÇÃO METODOLÓGICA DA PESQUISA

Neste capítulo, apresentamos as características metodológicas da nossa pesquisa, as etapas constituintes da mesma, os instrumentos de coleta de dados e a técnica empregada na análise dos dados coletados.

3.1. Descrição do Tipo de Pesquisa

O trabalho é de natureza qualitativa, e configura-se uma pesquisa-ação. Optamos por esse tipo de pesquisa por entendermos que esta é essencial para a resolução de um problema coletivo. A pesquisa-ação tem por objetivo gerar conhecimentos práticos, encaminhados para solução de problemáticas específicas (AQUINO, 2018). Além disso, por meio deste tipo de pesquisa, os pesquisadores e participantes estão envolvidos de forma coletiva e participativa.

Baldissera (2001. p. 6), afirma que “a participação dos pesquisadores é explicitada dentro do processo do “conhecer” com os “cuidados” necessários para que haja reciprocidade/complementariedade por parte das pessoas e grupos envolvidos, que têm algo a “dizer e a fazer””.

De acordo com as palavras de Filippo (2011.p. 450), o pesquisador tem um duplo objetivo neste tipo de pesquisa, o de ‘pesquisar’ e o da ‘ação’, e ainda completa afirmando que;

O duplo objetivo da pesquisa-ação ressalta a essência do método, contida nas duas palavras que compõem seu nome: pesquisa (teoria) e ação (prática). A ação é central para a pesquisa. Na pesquisa-ação, busca-se avançar na teoria atuando na prática, o que é feito através de intervenções (as ações) para resolver um problema específico no contexto de uma determinada organização (FILIPPO, 2011.p. 450).

Além disso, interpretamos os dados obtidos de forma qualitativa, pois direcionamos nossas discussões aos detalhes observados no desenvolvimento da pesquisa por meio de uma análise categórica identificando nas respostas dos sujeitos da pesquisa, o que é mais regular e recorrente. De acordo com Lüdke e André (1986), a pesquisa qualitativa possibilita a interação entre o pesquisador e o objeto de estudo, enfatizando mais o processo do que o produto, proporcionando uma análise rica em detalhes de fatos e pessoas envolvidas.

A pesquisa-ação como método agrega várias técnicas de pesquisa social. Utiliza-se de técnicas de coleta e interpretação dos dados, de intervenção na solução de problemas

e organização de ações, bem como de técnicas e dinâmicas de grupo para trabalhar com a dimensão coletiva e interativa na produção do conhecimento e programação da ação coletiva (BALDISSERA, 2001. p. 7).

3.2. Desenvolvimento da Pesquisa

Para iniciarmos o trabalho de pesquisa, partimos do seguinte pressuposto de que nem sempre os assuntos de Astronomia são abordados no Ensino Médio e quando são abordagem pode estar associada a valorização do formalismo matemático. Desse modo, uma abordagem alternativa para o tema, por meio do teatro poderia ser uma possibilidade de tratar a Astronomia, valorizando aspectos conceituais, e envolvendo os estudantes da Educação Básica durante o processo de estudo.

Neste sentido, para fins investigativos, elaboramos o seguinte questionamento: Por meio de que recurso o professor pode abordar assuntos de Astronomia na Educação Básica? Como um roteiro teatral que trata de assuntos da Astronomia pode ser trabalhado na escola? Para responder esse questionamento, traçamos dois objetivos: Desenvolver um material de apoio para o professor abordar assuntos de Astronomia na escola; organizar junto com os estudantes, uma peça de teatro com o tema em questão.

Para a confecção do material de apoio (produto educacional), nos apoiamos num recorte da peça Galileu Galilei de Bertolt Brecht, intitulado “A Contribuição de Galileu para a teoria Copernicana e a intervenção da igreja católica”⁶, em que decidimos fazer adaptações e inserção de outros elementos artísticos. O material de apoio, que se encontra no apêndice A é constituído de um roteiro dramaturgico adaptado, e indicações de montagem para o teatro de fantoches.

3.2.1. O Lócus e os Sujeitos da pesquisa

Em março de 2019 ingresso na Escola Estadual Ensino Fundamental Médio e EJA Padre José Antônio Maria Ibiapina como professora da disciplina de Física, que de imediato sem dispensar a oportunidade, me pronuncio a respeito da aplicação da proposta (produto educacional). Em conversa com a diretora averiguamos a possibilidade de aplicar a proposta, uma vez que éramos parte do grupo docente da escola. Expliquei do que tratava a proposta, a

⁶ O roteiro foi resultado de um estudo realizado por Nilton Ronny (estudante de graduação do curso de Licenciatura em Física) em trabalho de Iniciação Científica da Universidade Estadual da Paraíba. O roteiro encontra-se no anexo 1

ideia de desenvolvê-la com os alunos do ensino médio, e que a ação seria parte do resultado de uma pesquisa de mestrado que estou desenvolvendo.

A direção da escola não se opôs ao que pretendíamos realizar, achando interessante que ocorresse uma pesquisa deste cunho na escola, em especial por ser seu primeiro ano como escola de ensino médio, pois até então funcionava apenas com o ensino fundamental I e EJA.

Como de costume todos os anos as escolas do município compõem um único evento intitulado “Semana da Cultura”, em que são apresentados os projetos e propostas desenvolvidos durante o ano letivo nas escolas e na comunidade. Devido a esse fato foi decidido em reunião com o corpo docente da escola e com a direção, que os projetos e propostas da escola seriam apresentados no referido evento, e que a escola participaria em sua primeira edição como escola de ensino médio.

Após o aval da direção, inicio a observação e pesquisa das turmas para a aplicação da proposta. Decido trabalhar especificamente com a turma do 1º (primeiro) ano da manhã, pois todos os alunos eram da zona urbana, o que permitia a participação dos mesmos, caso necessitássemos de horários no contra turno. Era uma turma composta por alunos na faixa etária entre 15 e 17 anos de idade.

3.2.2. A confecção do material de apoio

As ações aconteceram entre os meses de julho e setembro do ano de 2019 e foram desenvolvidas por etapas, como descritas abaixo.

3.2.2.1. *Estudo do Roteiro e Criação da música*

Ao estudarmos o roteiro anteriormente mencionado, decidimos fazer algumas adaptações no mesmo, diminuindo a quantidade de personagens por meio de unificação de algumas das falas dos personagens (primeiro astrônomo e o segundo astrônomo), em que criamos o personagem, astrônomo.

Após apresentarmos o roteiro para os estudantes envolvidos com a montagem, também trouxemos uma letra de uma música que se encontra no (Anexo 2), de autoria de Luciene Tavares, mestranda do curso de formação de professores – UEPB/2019.

Houve adaptações na letra da música, assim como na melodia da mesma. Com o início dos ensaios, os alunos necessitaram refazê-la, de acordo com seus tons de voz e ritmo, criando

assim uma nova melodia, ver no (Apêndice 3), a letra adaptada e acesso ao link do áudio da música. A música traz uma síntese do que é em parte trazido no roteiro, em 9 versos, e 3 refrãos.

3.2.2.2. *Escolha da equipe de montagem e atividades*

No dia 31 de julho de 2019, foi o dia em que apresentamos oficialmente a proposta na sala do 1º ano da turma “A” da manhã. Explicamos que a proposta culminaria com o projeto que faria parte do evento da “Semana da Cultura” e que se tratava da abordagem de um tema da ciência através do Teatro de fantoches. Fizemos uma explanação geral dos personagens e do tema da peça.

Após essa exposição obtivemos uma boa aceitação dos alunos, e quinze dentre os trinta e seis se dispuseram para participar da montagem, sendo nove, os que seriam atores que interpretariam os personagens da peça e seis, os da equipe de apoio técnico.

Em comum acordo construímos um calendário de encontros e ensaios. De acordo com a disponibilidade de horário de todos, os encontros ficaram sempre nas quintas-feiras, sextas-feiras e sábados, e aconteciam nas dependências da escola, em horários extraordinários, de modo a não comprometer as aulas dos alunos envolvidos. No Quadro 1 apresentamos um cronograma de atividades, com descrição do que foi planejado para cada encontro.

Quadro 1 – Cronograma de Atividades

| Data | Turno | Descrição da atividade |
|-------------|--------------|--|
| 31/07/2019 | Manhã | Apresentação da proposta em sala e disponibilização de vagas. |
| 01/08/2019 | Tarde | Apresentação do roteiro e entrega da letra da música. |
| 13/08/2019 | Tarde | Primeiro encontro. Definição dos personagens e pessoal de apoio. |
| 15/08/2019 | Tarde | Primeiro ensaio, e primeiro contato do grupo no processo de construir a melodia e acertar o tom da música. |
| 17/08/2019 | Tarde | Segundo ensaio e finalização da melodia da música. Letra da música sofre alterações. |
| 22/08/2019 | Tarde | Ensaio na escola, já com a música pronta e personagens definidos. |
| 23/08/2019 | Tarde | Ensaio com música e roteiro. |
| 30/08/2019 | Tarde | Ensaio e revisão do roteiro |

| | | |
|------------|----------|---|
| 05/09/2019 | Manhã | Ensaio e definição de confecção e procura dos elementos utilizados em cena (Astrolábio, caneca, leiteira, maçã, cadeira, balde, mesa, Bíblia). |
| 06/09/2019 | Manhã | Ensaio e apresentação dos elementos que serão utilizados nas cenas (Astrolábio, caneca, leiteira, maçã, cadeira, balde, mesa, Bíblia) com fantoches alternativos. |
| 12/09/2019 | Manhã | Primeiro ensaio com fantoches originais e os elementos de cena. |
| 13/09/2019 | Manhã | Segundo ensaio com os fantoches originais e os elementos de cena. |
| 19/09/2019 | Manhã | Ensaio geral. |
| 20/09/2019 | Dia todo | Culminância e apresentação da peça na Semana da Cultura. |

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

3.2.2.3. *Construção do cenário e dos Fantoches*

O cenário é constituído de uma bancada e planos de fundo. Construída com o material denominado de MDF. A bancada tem 6 metros de comprimento por 1 metro e 20 centímetros de altura. A bancada é fragmentada em três partes que se unem, conforme ilustrado no Apêndice 2.

Como a peça se divide em dois atos, optamos por confeccionar dois planos de fundo para compor o cenário. O primeiro plano remete a um possível local de estudos de Galileu, um ambiente com livros dispostos em uma estante, e o segundo plano retrata um espaço amplo, uma sala com cortinas remetendo a uma espécie de hall do grande Colegium Romano.

O primeiro plano de fundo tem 1m de altura por 2m de comprimento. O segundo plano tem 1 metro de altura por 4 metros de comprimento. Os planos de fundo encontram-se também ilustrados Apêndice 2.

Sobre a confecção do cenário, fica a critério do professor usar a criatividade dos estudantes em todo o processo (desenho, pintura e montagem). Em nosso caso, a montagem da bancada foi realizada por um marceneiro, por meio de um serviço terceirizado, uma vez que este dispunha de habilidades e ferramentas apropriadas para a construção da mesma. Os planos de fundo do cenário foram desenhados pelos estudantes em cartolinas e depois disponibilizamos

os desenhos para que um pintor, que também terceirizamos, transpusesse o que estava nas cartolinas para um tecido por meio de uma pintura.

Também terceirizamos a confecção dos fantoches que foram construídos por uma artesã que reside na cidade, todos os fantoches foram feitos com tecidos coloridos e feltros. A caracterização dos fantoches foi realizada através de pesquisa histórica, conforme a época, como características faciais, vestimentas e adornos.

O personagem que mais foge da realidade e o astrônomo, o mesmo foi criado com base no personagem Merlin⁷, por se tratar de um teatro de fantoches, com a ideia de trazer mais ludicidade, devido ao diversificado público que iria ser alcançado, como as crianças. Sua modificação teve o intuito de chamar realmente a atenção deste público. A artesã criou os personagens a partir da nossa conversa e através de imagens a ela cedidas. A ilustração dos fantoches também se encontra no Apêndice 2.

Gostaríamos de ressaltar que o custeio de toda proposta (cenário, bancada, planos de fundo e fantoches) foram subsidiados financeiramente pela professora, proponente deste trabalho, dentre os motivos que levaram a contratar serviços estão: ausência de um espaço físico na escola para a criação e confecção dos materiais pelos próprios estudantes e o curto período de tempo que tivemos desde os preparativos da montagem até a culminância (apresentação da peça na Semana da Cultura).

3.2.3. A entrevista com os estudantes espectadores

Para fins de avaliação da proposta entrevistamos 42 estudantes espectadores da peça de teatro. As questões que compunham o questionário da entrevista eram seis, sendo 3 questões objetivas e 3 questões subjetivas. Podemos observar no quadro 2, uma síntese acerca do que constituía cada questão e a nossa expectativa para cada uma delas. O questionário encontra-se disponível no apêndice B.

Quadro 2 - Especificidades do questionário aplicado com os espectadores.

| Questão | Tipo | Assunto | Expectativa |
|---------|------|---------|-------------|
|---------|------|---------|-------------|

⁷ Merlin ou Merlim foi um mago, profeta e conselheiro do rei Artur nas lendas e histórias do Ciclo Arturiano.

| | | | |
|----|-----------|---|--|
| 01 | Objetiva | Do que trata a peça | Espera-se que as alternativas b) as contribuições de Galileu para a teoria Copernicana e a intervenção da Igreja, e; c) sobre a astronomia, sejam as mais recorrentes nas escolhas dos estudantes. |
| 02 | Subjetiva | Mensagem da peça | Espera-se que mencionem sobre assuntos de Astronomia. |
| 03 | Objetiva | Natureza da Ciência e Movimento dos corpos celestes | Espera-se que a alternativa c) As ideias do movimento dos corpos celestes foram evoluindo com novos estudos, seja a mais recorrente nas escolhas dos estudantes. |
| 04 | Subjetiva | Conhecimentos trazidos na encenação | Espera-se que discorram sobre conhecimentos em Astronomia. |
| 05 | Subjetiva | Abordagem de temas de ciência por meio do teatro | Espera-se que avaliem a viabilidade da abordagem. |
| 06 | Objetiva | Sobre o teatro na escola | Espera-se que avaliem a viabilidade do teatro para tratar de ciência. |

Fonte: Elaborado pela autora, 2019.

A utilização de entrevista é indicada como instrumento de coleta de dados quando se quer atingir um número pequeno de indivíduos, fornecendo ao pesquisador maior interação com o entrevistado (COSTA; COSTA, 2011).

3.2.4. A análise dos Dados

O nosso instrumento de pesquisa consistiu em um questionário com 6 (seis) questões, que forneceu os dados analisados. A partir das respostas dos 42 estudantes participantes, arbitrou-se por um conjunto de categorias conceituais, que de acordo com (CUBA; LINCOLN

1981, *apud* ANDRÉ, 1983), a elaboração das mesmas necessita da análise dos dados coletados para identificar aspectos, regulares e recorrentes, que emergiram do corpus obtido pela aplicação do questionário.

Desse modo, observamos para cada questão os elementos mais recorrentes do questionário anteriormente mencionado.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo apresentamos os resultados por meio de dois recortes, de início relatamos como se deu a apresentação da proposta na escola, e em seguida como se deu o processo de construção da peça de teatro (ensaios) e por fim, um relato da apresentação da peça, na Semana da Cultura. Noutro momento apresentamos os resultados pós apresentação da peça, em que discutimos acerca dos dados obtidos com a aplicação dos questionários com os estudantes espectadores.

4.1. Relato da Vivência

4.1.1. Apresentando a proposta na escola:

A apresentação da proposta se deu em uma turma do primeiro ano do Ensino Médio da Escola Padre Ibiapina, do município de Soledade - PB. Explicamos que a ação teria uma culminância na Semana da Cultura, e que se tratava de uma abordagem de um tema da ciência através do Teatro de fantoches. Foi realizada uma explanação geral do tema da peça, dos personagens, e leitura do roteiro original. De imediato, obtivemos uma boa aceitação, e na ocasião tivemos a disponibilidade dos 15 estudantes que estiveram envolvidos com a produção da peça de teatro, bem como vimos a necessidade de realizar algumas adaptações no referido roteiro. Na ocasião foi feita alteração no texto, no que se refere a diminuição de falas, sem que perdesse a ideia principal, de modo a torná-las mais acessíveis com palavras menos rebuscadas, ou até mesmo com uso de termos mais atuais, para quem as interpretaria sem perda de sentido.

4.1.2. Sobre os ensaios:

Os ensaios aconteceram nas dependências da escola nos turnos manhã e tarde, totalizando uma quantidade de 10 ensaios, sendo um deles, o ensaio geral. No primeiro dia foi distribuído o roteiro adaptado e letra da música impressos para os quinze estudantes, com a expectativa de fazer uma discussão sobre as possíveis dúvidas e/ou questionamentos que surgissem. Após o estudo, houve a escolha por parte dos participantes, de como iriam contribuir com a montagem da peça, nove deles optaram por atuar, enquanto que os seis restantes decidiram ficar no apoio da montagem.

Num segundo encontro para estudo do texto, em específico com os nove estudantes que interpretariam os personagens, alguns questionamentos surgiram a respeito do porque estava acontecendo tal fato descrito no roteiro, tais como: o porquê de as ideias de Galileu não serem aceitas; como Galileu conseguia fazer suas observações; em que período histórico, os acontecimentos da peça se enquadravam. As dúvidas eram esclarecidas pela professora proponente da pesquisa à medida que íamos estudando o texto do roteiro.

Observamos que durante a leitura do texto surgiram questionamentos em relação a alguns termos ou palavras do roteiro, a exemplo da palavra “astrolábio”, por nunca terem ouvido a palavra, ou não saberem o significado da mesma, bem como a respeito do nome do personagem Andrea, que é um menino, alguns dos estudantes encararam com estranheza a designação desse nome para um menino, a considerar que usualmente é atribuído a pessoas do gênero feminino. Outros questionamentos relacionados à memorização de algumas falas dos personagens preocupavam os estudantes, uma vez que existiam algumas bem extensas no decorrer do texto, o que causava inquietação em termos de condição de interpretá-las, com isso esclarecemos que para o teatro de fantoches eles poderiam utilizar o texto durante a apresentação, já que não seriam vistos, uma vez que estariam por detrás do cenário.

Ainda neste encontro, assistimos ao vídeo que tratava da peça Galileu Galilei de Bertolt Brecht”, disponível em <https://youtu.be/SXnwcMdXjks>, a fim de levar aos estudantes mais um informativo sobre cenas, gestos, falas, personagens, postura, tom de voz, vestimentas e costumes da época.

Após esse encontro seguimos para a realização de uma leitura performática, em que damos interpretação e ênfase as falas dos personagens. A princípio observamos que os estudantes apresentaram um pouco de timidez e inibição com as performances, percebeu-se que ao longo dos ensaios os “atores” tiveram uma evolução performática, aperfeiçoando detalhes como: postura e movimentação dos fantoches, disposição dos objetos cênicos, intensidade e tom de voz necessários. Percebemos que os estudantes faziam sempre referência ao vídeo supracitado, no que concerne ao comportamento dos personagens, e a partir dessa analogia o processo de evolução de desenvoltura dos estudantes foi se concretizando ao longo dos demais ensaios. Também ficou perceptível durante este ensaio, a empolgação, a troca de ideias entre os pares e o interesse em participar dos encontros subsequentes.

Na sequência dos encontros realizamos o primeiro ensaio com a inserção da sonoplastia que integra a peça de teatro. O ensaio foi bem produtivo em termos de concretização da pauta, ensaio com sonoplastia, apesar de não estarmos em ambiente adequado, uma vez que o fizemos no refeitório da escola, pois no referido encontro os demais espaços da escola estavam sendo

utilizados. Sobre este aspecto gostaríamos de destacar a necessidade de uma reestruturação dos espaços da escola para que ocorra ações deste tipo como, atividades extras-classe e que fogem das aulas convencionais.

Noutro momento finalizamos os ajustes da música, com adequações ao tom e melodia, além de mudanças na própria letra. A Figura 1 ilustra esta ação de estudo e preparação da música que integrou a peça.

Figura 1- Finalização dos ajustes da música, estudo da letra e estudo vocal.



Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2019.

O Primeiro ensaio com fantoches para adaptação dos movimentos dos bonecos aconteceu no início de setembro. A princípio usamos fantoches que existiam na escola, o que provocou um certo desconforto nos estudantes que os interpretavam, em relação a manipulação dos fantoches com as mãos, acreditamos que o fato se deu por ser o primeiro contato deles com os bonecos, uma vez que com o passar do tempo houve uma melhor adaptação dos estudantes em termos desse processo. A Figura 2 ilustra o momento de contato dos estudantes com os bonecos.

Figura 2 – Primeiro ensaio em contato físico com os fantoches/personagens para adaptação



Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2019.

Mais adiante, após 5 dias do primeiro contato com os fantoches, realizamos o primeiro ensaio com os fantoches que seriam usados na encenação da peça. Além dos fantoches também houve a utilização de elementos das cenas como, a caneca, o balde, o astrolábio, a maçã, a jarra de leite e a bíblia. A Figura 3 ilustra momentos deste ensaio.

Figura 3-Primeiro ensaio com os fantoches originais e os elementos de cena (mesa, cadeiras, bíblia, caneca, jarra do leite, astrolábio entre outros).



Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2019.

O último ensaio foi o ensaio geral. Neste foram realizados ajustes finais de encenação, passagem de som e montagem do cenário. Na Figura 4 temos a ilustração do mesmo em duas disposições, num primeiro momento na bancada do professor e num segundo momento na bancada usada para a apresentação da peça.

Percebemos que houve uma boa interação entre os estudantes, uma boa desenvoltura, assim como uma segurança maior nas suas ações dentro da peça.

Figura 4 – Último ensaio antes da apresentação para o público.



Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2019.

Com a realização das leituras e ensaios foi possível perceber o engajamento dos 15 estudantes no compromisso com os ensaios e com os horários marcados, mesmo havendo imprevistos, mostravam-se atentos, todos se mostraram muito dedicados, participativos durante o estudo do texto com sugestões de melhorias no cenário, nas falas, ações, e na letra da música e do tema em si. Durante todo o processo de criação, o envolvimento com a montagem da peça se deu de forma muito positiva. As ações nos revelaram a disposição e dedicação dos estudantes e interesse pela peça.

4.1.3. Apresentação da peça

A apresentação aconteceu no mês de setembro de 2019 no evento da Semana da Cultura, em que são apresentados para a comunidade os projetos e propostas desenvolvidos nas escolas durante o ano letivo. A nossa atividade intitulada “*Aprendendo Física por meio do teatro*”, foi visitada por 175 espectadores, um público bem diversificado, das mais variadas faixas de escolaridade, desde o ensino fundamental I ao ensino médio e EJA.

Na abertura, agradecemos a presença de todos e apresentamos a nossa intenção com aquela atividade na escola, e que a mesma também tratava de uma ação investigativa do Curso de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba – PPGECM/UEPB.

A peça foi encenada diversas vezes durante o evento da referida escola com intervalos entre cada encenação, devido a nossa demanda de espectadores, e ao local de apresentação ser

bem pequeno (sala de aula), não suportando mais que 35 pessoas por vez, fez-se necessário essa repetição.

Como a peça tem um tempo de apresentação de 25 minutos, era necessário um pequeno intervalo de descanso, já que não era possível o revezamento de atores. A Figura 5 traz uma ilustração de uma das apresentações da peça.

Figura 5-Apresentação da peça. (A) Ilustra o primeiro cenário do ato 1, com a conversa entre Galileu e seu companheiro de estudos Andrea e Sra. Sarti e, (B) Ilustra o cenário do ato 2, com a reunião de todo corpo religioso da igreja católica no julgamento das ideias de Galileu.



Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2019.

Após cada apresentação os espectadores eram convidados para participar de uma entrevista com o intuito de avaliar a compreensão deles sobre o que havia sido abordado na peça.

4.2. Analisando os questionários da entrevista

O Questionário utilizado continha seis questões, sendo três objetivas e três subjetivas. Do total de espectadores, 42 estudantes responderam ao questionário depois da apresentação da peça. Utilizamos o questionário para verificar o entendimento dos estudantes espectadores acerca do que trata a peça, sobre a sua mensagem, sobre Natureza da Ciência e o Movimento dos corpos celestes, sobre os conhecimentos trazidos na encenação, sobre abordagem de temas de ciência por meio do teatro, e por fim sobre o teatro na escola. Apresentaremos a seguir os resultados obtidos após a análise categórica do questionário de entrevistas.

Questão 01: Do que trata a peça?

Esperávamos que as alternativas **B** e **C** fossem as mais recorrentes nas escolhas dos estudantes. No entanto, 92.86% dos entrevistados escolheram a alternativa **B** - A contribuição de Galileu para a Teoria Copernicana e a intervenção da Igreja.

A maior recorrência a essa alternativa revela que a texto de teatro traz para os espectadores um olhar sobre como a Igreja Católica interviu na Ciência, em especial sobre os estudos de Galileu e sua contribuição para a teoria Copernicana. Apenas 7.14% dos entrevistados responderam a alternativa **A** que afirmava que a peça tratava da vida de Galileu. Nenhum dos estudantes escolheu a alternativa **C** que se referia a Astronomia.

O que pode justificar a não escolha da alternativa que se referia a Astronomia pode estar relacionado a ausência de conhecimento dos entrevistados sobre a área, uma vez que de acordo com alguns pesquisadores as dificuldades e deficiências no ensino de Astronomia, dá-se por fatores como a formação do professor, necessidade e/ou inexistência de materiais didáticos (LANGUI, 2004; BRETONES, 2006; ; LEITE, 2006; LIMA, 2006; FERREIRA; MEGLHIORATTI, 2008), o que implica diretamente na inexistência de conhecimentos sobre a mesma.

Questão 02. Qual a principal mensagem da peça?

Esperávamos que os estudantes apresentassem respostas que mencionassem assuntos comuns dentro da Astronomia. Ao analisarmos os questionários, percebemos que sete estudantes (16,66%) não responderam à questão, enquanto que os demais 35 estudantes (83,33%) se concentraram em responder sobre as teorias do heliocentrismo e geocentrismo, a intervenção da Igreja católica nas descobertas de Galileu. Abaixo temos a transcrição das respostas dos próprios estudantes.

Estudante 6 – “A Teoria da Terra”

Estudante 17- “Explicar a teoria da terra”

Estudante 11 – “Assim eu não sei muito bem mais fala sobre a briga da igreja e galileu”

Estudante 31- “Que Galileu tinha feito descobertas, mas a Igreja não o deixou revelar, o poder da igreja no tempo”

Questão 03 - De acordo com a encenação da peça, podemos dizer que:

Para a Questão 03, que tratava sobre a Natureza da Ciência e Movimento dos corpos celestes, tivemos uma maior recorrência para a alternativa C, em que 69,05% dos entrevistados responderam que as ideias do movimento dos corpos celestes foram evoluindo com novos estudos. A nossa expectativa era que essa alternativa fosse de fato a mais escolhida pelos estudantes. A segunda mais recorrente foi a alternativa B, em que 23,81 % disseram que de acordo com a encenação o conhecimento científico pode ser modificado.

Questão 4. Você tinha conhecimento do (s) tema (s) tratados na encenação? Descreva-os.

Buscamos por meio dessa questão investigar se os estudantes de alguma forma tinham conhecimento dos temas tratados na peça. Ao analisarmos as respostas constatamos que sete estudantes (16,67%) optaram por não responder esta questão; 14 estudantes (33,33%) não tinha conhecimento acerca do tema; e 21 estudantes (50,00%) afirmaram que tinham algum conhecimento sobre o tema, porém, percebemos que os conhecimentos eram pontuais e superficiais. Eles apontaram sobre: os astros, heliocentrismo e movimento dos corpos celestes.

Estudante 4 – “sim, sobre os astros”

Estudante 17 – “Sim como o heliocentrismo”

Estudante 22 – “ Sim, vi nas aulas de artes mas não ouvi quem era Galileu Galilei”

Estudante 37 – “Sim, o heliocentrismo e o movimento dos corpos celestes e entre outros”

Com base no descrito pelos estudantes percebemos que os mesmos não conseguem fazer uma relação dos conteúdos ao ensino da Astronomia, uma vez que, em suas falas trazem os conceitos de astros, heliocentrismo, e movimento dos corpos como conteúdos distintos. A não ligação do conteúdo com o contexto e com o seu cotidiano revela o que vem sendo apontado por (LANGUI, 2004; BRETONES, 2006), que o conhecimento que esses estudantes trazem acerca do tema Astronomia foi adquirido de forma mecânica advindas dos livros didáticos.

Questão 5. Qual sua opinião sobre a abordagem de temas de ciência por meio do teatro?

Na questão 05 pedimos que os estudantes opinassem sobre a abordagem de temas de ciência por meio do teatro. Esta questão está vinculada a questão 6 do questionário, pois ambas buscam entender a opinião dos entrevistados sobre o ensino por meio do teatro. Dos entrevistados, 31 dos estudantes (73,81%) classificaram a abordagem do teatro de forma positiva. As respostas mais comuns para esta questão foram: muito boa, interessante, muito

legal, criativa, dinâmica. No entanto, para esta questão nove não responderam correspondendo ao percentual de 21,42%. Apenas um estudante afirmou que a abordagem do teatro não é interessante, e um estudante não soube opinar. A seguir segui algumas das respostas:

Estudante 32 – “Muito importante nos faz refletir a teoria na prática através do teatro de forma clara para entendermos melhor a teoria de Galileu”.

Estudante 8 – “Foi muito divertido, porque além de ser um modo muito interativo agente apreende mais sobre o assunto”.

Estudante 4 – “Foi muito legal porque além de ser divertido, a gente aprende mais sobre ciência e a vida de Galileu”.

Estudante 29 – “Ótima. É através de uma aula teatral que aprende bastante”.

Estudante 28 – “Não, muito boa”.

Questão 6. O que você acha do uso do teatro na escola para falar sobre ciência:

Por fim, a questão 06 que visou avaliar a abordagem do teatro na escola como ferramenta de ensino, apresentou de forma satisfatória a aceitação dos espectadores. Dentre dos entrevistados, 95,24% afirmaram que o teatro é uma boa ferramenta, escolhendo as alternativas **a** e **b** (ótimo e bom, respectivamente) como as mais recorrentes.

Percebe-se que mesmo com representativo número de espectadores, não obtivemos uma boa aceitação quanto ao modo utilizado para investigação e coleta de dados. Muitos se negaram a responder e outros não alcançavam a faixa de escolaridade necessária para participar, como é o caso de estudantes do ensino infantil.

Diante dos resultados, podemos inferir sobre a importância da encenação como ferramenta que deu oportunidade ao estudante da escola básica pensar aspectos da Natureza da Ciência para o tema Astronomia, bem como acerca de assuntos que são abordados pela Astronomia, como o movimento dos corpos celestes e os estudos de Galileu Galilei, o que ao nosso olhar seria uma alternativa de material para o professor abordar alguns dos assuntos da Astronomia que na maioria das vezes não é tratado na educação básica como já apontado por (LANGUI, 2004; BRETONES, 2006; LEITE, 2006; LIMA, 2006; FERREIRA; MEGLHIORATTI, 2008).

Também é importante destacar o uso dessa ferramenta como uma alternativa didático-pedagógica para tratar assuntos de ciência na sala de aula e a aceitação satisfatória dos

estudantes para essa forma de abordar o conhecimento científico na escola, e em espaços informais, como apontado por (SILVEIRA *et al*, 2009; FERNANDES, 2016).

Silveira et al (2009) aponta que com o uso do teatro é possível ensinar e divulgar a ciência de forma mais atraente, interativa e prazerosa, em espaços que não necessariamente necessitam ser a escola, mas que se tornem local de aprendizado. Fernandes (2016) traz alguns fatores que contribuem na funcionalidade do ensino com o teatro, porém de maneira prazerosa, ao considerá-lo um poderoso instrumento de comunicação e reflexão.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho enfatizou a elaboração e implementação de uma proposta pedagógica que integra ciência e arte, tendo como ponto central a inserção do ensino da Astronomia por meio do teatro de fantoches na educação básica. A estratégia utilizada no desenvolvimento desta investigação, aponta a importância de buscar uma relação de empatia com o ser atuante, o nosso estudante, como ator e expectador, quando o intuito é realmente buscar o seu engajamento no processo educativo.

Durante todo o processo de elaboração e investigação, foi percebido que, aqueles alunos inibidos, menos dispostos, e mais quietos, começaram a interagir e a participar mais do processo. A utilização do lúdico no ensino, nos possibilitou, mostrar a esses estudantes o quanto eles são importantes no processo de construção do conhecimento científico. Os próprios alunos perceberam a partir de todo processo que eles são capazes, mesmo diante das dificuldades e limitações existentes. Conseguimos de forma efetiva montar o roteiro teatral com o tema de Astronomia, além de adaptar letra e a melodia de uma música, e assim apresentar um novo recurso para o professor abordar assuntos de Astronomia na Educação Básica.

Conseguimos avaliar a participação dos estudantes que estavam envolvidos no processo, conforme eles vêem, compreendem, entendem e identificam os assuntos abordados na peça. De um modo geral, os resultados apontam que mesmo com a exibição do teatro os estudantes espectadores não conseguem fazer uma relação dos conteúdos ao ensino da Astronomia, há uma ausência de conhecimentos sobre o tema e, quando apresentam esses conhecimentos são bem pontuais e superficiais. Por outro lado, mostraram-se bem receptivos a proposta, e apontam a abordagem com uso do teatro como positiva.

A partir da observação e a análise dos resultados, atingimos de modo razoável e satisfatório nossa meta inicial, que em essência, é colaborar para a inovação de práticas educativas de Física, visando melhores resultados e reflexos positivos no ensino e aprendizagem dessa Ciência. Do ponto de vista de Silveira (2009), o processo de elaboração e execução da abordagem lúdica vislumbra uma prática inovadora, uma vez que o aprendizado não se restringe a um ambiente escolar apenas, podendo tornar-se um momento prazeroso e instigante, permitindo que o conhecimento científico seja construído de maneira usualmente diferente. Embora sejamos conscientes da complexidade que esse tipo de trabalho demanda, considerando os aspectos sociais e didáticos envolvidos na divulgação científica, acreditamos que os resultados são significativos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F. C O. O Teatro Científico como alternativa metodológica no Ensino de Física para a aprendizagem do conteúdo de Oscilações e Ondas. **Dissertação de Mestrado** no Curso de (Mestrado Profissional de Ensino de Física - MNPEF). Universidade Federal de Juiz de Fora, 2017.
- ANDRÉ, M. E. D. A. Texto, contexto e significados: algumas questões na análise de dados qualitativos. **Caderno Pesquisa**, São Paulo, p. 66-71, maio 1983.
- ANTUNES, A. A. Vida de Galileu: religião e política em Bertolt Brecht. **Revista Brasileira de História das Religiões**. Maringá (PR) v. V, n.15, janeiro de 2013.
- AQUINO, D. O. Estrelas - o universo além do sistema solar: uma proposta de inserção de astronomia na educação básica a partir da formação inicial de professores. **Dissertação de Mestrado** (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.
- BALDISSERA, A. Pesquisa-ação uma metodologia do “conhecer” e do “agir” coletivo. *Sociedade em Debate*, v. 7, n. 2, p. 5-25, 2001.
- BRAGA, M. A. B.; MEDINA, M. N. O teatro como ferramenta de aprendizagem da física e de problematização da natureza da ciência. **Caderno brasileiro de ensino de física**, v. 27, n. 2, p. 313-333, 2010.
- BRASIL, MEC. PCN+-Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. **Ensino Médio. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação–Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2002.
- BRECHT, B., 1898-1956. Teatro completo, em 12 volumes / Bertolt Brecht. — (Coleção teatro; v. 9 - 14): Paz e Terra, Rio de Janeiro, 1991.
- BRETONES, P. S. A astronomia na formação continuada de professores e o papel da racionalidade prática para o tema da observação do céu. **Tese de doutorado** (Doutorado em Ciências). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, 2006.
- CAMPAGNOLO, J. C. N. O Caráter Incentivador das Olimpíadas de Conhecimento: Uma Análise Sobre a Visão dos Alunos da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica Sobre a Olimpíada. **Monografia**. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Paraná, 2011.
- CANIATO, R. **(Re) descobrindo a Astronomia**. 2. ed. Campinas, SP: Editora Átomo, 2013.
- CARTAXO, C. O ensino das artes cênicas na escola fundamental e média. João Pessoa: Carlos Cartaxo, 2001.
- COSTA, L. G.; BARROS, M. A. O ensino da física no Brasil: Problemas e desafios. In: **XII Congresso Nacional de Educação**. 2015. p. 26-29.

COSTA, M. A. F.; COSTA, M. F. B. **Projeto de pesquisa: entenda e faça**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

DARROZ, L. M.; ROSA, C.W.; ROSA, A.B.; PÈREZ, C.A.S. Evolução dos conceitos de Astronomia no decorrer da educação básica. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 17, p. 107-121, 2014.

DORT, B. Lecture de Galilée: étude comparée de trois états d'un texte dramatique de Bertolt Brecht. Les voies de la création théâtrale, tome 3. Paris: CNRS, 1972.

FERNANDES, A.M.B. A história da ciência por meio do teatro: a teoria do calórico contada em cena. **Dissertação de Mestrado**, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2016.

FERNANDES, A.S., FILGUEIRA, V.G. Por Que Ensinar e Por Que Estudar Física? O que Pensam os Futuros Professores e Estudantes do Ensino Médio. 18º Simpósio Nacional de Ensino de Física; 2009. Janeiro 26-30; Vitória, Espírito Santo. Vitória: SNEF; 2009.

FERREIRA, D.; MEGLHIORATTI, F. A. Desafios e possibilidades no ensino de Astronomia. **Cadernos PDE. Paraná**, v, I, p. 2356-8, 2008.

FILIPPO, D. Pesquisa-ação em sistemas colaborativos. **Sistemas Colaborativos (capítulo 26)**. Rio de Janeiro: SBC/Elsevier. Retrieved from https://www.dropbox.com/sh/ftcq79y2aaq16u4/_sFxQwE8iO, 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 36ª. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003.

GIMENEZ, H. Teatro Científico: uma ferramenta didática para o ensino de física. Instituto de física, 2013.

GUIMARÃES, Renan Sota; DE SOUZA, Luciana de Boer Pinheiro; FREIRE, Leila Inês Follmann. O lugar do Teatro Científico na pesquisa em ensino de Ciências: uma revisão bibliográfica nas Atas do ENPEC. **Revista Valore**, v. 3, p. 165-175, 2018.

LANGHI, R. Um estudo exploratório para a inserção da Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Educação para Ciência). Universidade Estadual Paulista, Bauru, São Paulo, 2004.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de Astronomia: Erros conceituais mais comuns presente em livros didáticos de ciência. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1, p. 87-111, 2007.

LEITE, C. Formação do professor de Ciências em Astronomia: uma proposta com enfoque na espacialidade. **Tese de Doutorado**. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

LIMA, E. J. M. A visão do professor de Ciências sobre as estações do ano. **Dissertação de Mestrado** (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática). Universidade Estadual de Londrina, Paraná, 2006.

LOVATO, F. L.; MICHELOTTI, A.; SILVA, L. ELGION, L. Metodologias ativas de aprendizagem: uma breve revisão. **Acta Scientiae**, v. 20, n. 2, p.154-171, 2018.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MARKO, Leslie. Teatro em sala de aula: um novo olhar que toca e transforma. **PORTAL-ABRACE**, 2011.

MARTINS, R. A. O Universo: Teorias sobre sua origem e evolução. São Paulo: **Editora Moderna**, 1994. Disponível em: <http://www.ghtc.usp.br/universo/>. Acesso em 27 jul. 2020.

MATOS, C. (Org.) **Ciência e Arte: imaginário e descoberta**. São Paulo: Terceira margem, 2003.

MEC - Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (Terceira Versão). Ministério da Educação, Brasília, DF: MEC, 2017.

MELO, M. G. A.; CAMPOS, J. S.; ALMEIDA, W.S. Dificuldades enfrentadas por professores de Ciências para ensinar física no Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 4, 2015.

MONTENEGRO, B.; FREITAS, A. L. P.; MAGALHÃES, P. J. C.; SANTOS, A. A.; VALE, M. R. O papel do teatro na divulgação científica: a experiência da seara da ciência. **Ciência e Cultura**, v. 57, n. 4, p. 31-32, 2005.

MOURA, D. A; TEIXEIRA, R. R. P. O teatro científico e o ensino de física-análise de uma experiência didática. **Revista ciência e tecnologia**, v. 11, n. 18, 2010.

OLIVEIRA, N.R.; ZANETIC, J. A Presença do Teatro no Ensino de Física. In: IX Encontro Nacional e Pesquisa em Ensino de Física, 2004. **Anais eletrônicos**: Jaboticatubas: Minas Gerais, 2004. Disponível em: www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epf/ix/sys/resumos/T0104.pdf. Acesso em: 27 jul. 2019.

ORTEGA, Renato Florêncio Pavanelli et al. A representação do intelectual em Bertolt Brecht: uma análise de " A vida de Galileu" com o tempo histórico. **Dissertação de Mestrado** (Mestrado em História) Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais, 2016.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS – PCN's: Brasil, Secretaria de Educação Fundamental, Arte, 3ª ed., v. 6, Brasília, 2001.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO MÉDIO - PCNEM, Brasília: MEC/Semtec, 1999.

PEIXOTO, D. E.; RAMOS, E. M. F. Formação do professor de física para o ensino de astronomia: algumas possibilidades e reflexões. **Reunião anual da sociedade brasileira para o progresso da ciência-SBPC**, v. 63, 2011.

POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009

REZENDE, Flávia; OSTERMANN, Fernanda. Olimpíadas de ciências: uma prática em questão. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 18, n. 1, p. 245-256, 2012.

SANTOS, J. L. N.; SILVA, S. Á. Bertolt Brecht: A vida de Galileu e a veracidade do teatro épico. **Revista Cadernos Cênicos**, v. 1, n. 1, p. 1-6, 2019.

SCHNEIDERS, E. C.; MELO, D. K. F.; GASTALDO, L. F. Física: Dificuldades no processo de ensino-aprendizagem na educação básica. XXIV Seminário de Iniciação Científica, 2016. Acesso em: 26 jul.2020.

SILVEIRA, A. F. O teatro como instrumento de humanização e divulgação da ciência: um estudo do texto ao ato da obra Copenhague de Michael Frayn. **Tese de Doutorado** (Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências). Universidade Federal da Bahia, Feira de Santana, 2011.

SILVEIRA, A. F.; ATAÍDE, A. R. P.; FREIRE, M. L. F. Atividades lúdicas no ensino de ciências: uma adaptação metodológica através do teatro para comunicar a ciência a todos. **Educar em Revista**, n. 34, p. 251-262, 2009.

SILVEIRA, A. F.; SANTOS, K. Abordagens lúdicas no ensino de física enfocando a educação ambiental: relato de uma experiência no ensino fundamental. **Física na Escola**, v. 8, n. 2, 2007.

SOUZA, R. B. Um teatro sobre o caso Galileu: a peça didática de Brecht como instrumento de divulgação científica. **Dissertação de Mestrado** (Mestrado em Ensino de Ciência e Educação Matemática). Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2014.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Editora Vozes Limitada, 2012.

WEBER, M. A. L.: **TEATRO: DA CENA À SALA**. Grupo de Trabalho – Educação, Arte e Movimento. 2015. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/19487_10629.pdf. Acesso em: 27 jul. 2020.

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

ANEXOS

ANEXO 1 - ROTEIRO ORIGINAL DA PEÇA

A Contribuição de Galileu para a teoria Copernicana e a intervenção da igreja Católica

NARRADOR: Galileu Galilei nasceu em Pisa, em 15 de fevereiro de 1564, seu pai Vincenzo Galilei desejava que o filho engajasse em uma profissão lucrativa, desse modo enviou-o para estudar medicina na Universidade de Pisa, entretanto Galileu não obteve interesse pela área da medicina, suas aspirações eram diferentes, ele estudava filosofia mais assiduamente do que a medicina.

Aos 22 anos, ao assistir uma lição sobre geometria, percebeu que seu verdadeiro interesse estava voltado para as matemáticas, desde então Galileu fez estudos sobre variados assuntos, dentre os que se destacam encontram-se trabalhos sobre a queda livre dos corpos e os seus primeiros trabalhos sobre o pêndulo.

Após ver algumas lições sobre o sistema de Copérnico, tornou-se adepto a tal teoria e passou a realizar estudos acerca da mesma.

Início do Século XVII, Galileu Galilei, Professor de Matemática em Pádua, quer explicar o sistema universal de Copérnico. Inicialmente ele discute sobre isso com o filho da governanta, Andrea, que é seu aprendiz.

GALILEU. – Pode colocar o leite ai na mesa, mas não feche os livros!

ANDREA. - Minha mãe diz que temos que pagar o leiteiro. Se não em ele vai dar meia volta em nossa casa e não vai mais deixar o leite.

GALILEU. – O certo é dar um giro de 180° graus, Andrea.

ANDREA. - Como quiser, mas se não for pago ele vai dar um giro de 180° e não vai deixar o leite, Sr. Galilei.

GALILEU. – Tudo bem, Vamos estudar um pouco. Tenho algo para você. Olhe atrás das tabelas astronômicas.

ANDREA (Andrea tira de trás das tabelas astronômicas um grande modelo de madeira do sistema ptolomaico). - O que é isso?

GALILEU. - É um astrolábio. Ele mostra como os astros se movem em torno da Terra, na opinião do antigo.

ANDREA. - Como?

GALILEU. – Vamos Investigar. Primeiro me dê a descrição.

ANDREA. - No meio tem uma pequena pedra.

GALILEU. - É a Terra.

ANDREA. – Ao redor dela tem anéis, sempre um acima do outro.

GALILEU. - Quantos?

ANDREA. - Oito.

GALILEU. – São as esferas de vidro.

ANDREA. – Os anéis fixos têm bolinhas.

GALILEU. - São os astros.

ANDREA. - E há fitas, com nomes escritos.

GALILEU. - Que nomes?

ANDREA. - Nomes dos astros.

GALILEU. - Como o quê?

ANDREA. - A mais embaixo é a lua e a que está acima dela é o sol.

GALILEU. - E agora faça o sol se mover.

ANDREA (move os anéis). - Isso é lindo, mas somos tão presos ali no meio...

GALILEU. – É verdade. Também senti isso quando vi a armação pela primeira vez. Alguns sentem isso. Paredes, anéis e imobilidade. Por dois mil anos, a humanidade acreditou que o Sol e todas as estrelas no céu circulam ao seu redor. O Papa, os cardeais, os príncipes, os estudiosos, os capitães, comerciantes, peixeiros e escolas acreditam estar sentados em uma bola de cristal. Mas agora temos que deixar de pensar assim, Andrea. O velho tempo já passou e estamos em uma nova era. É como se a humanidade estivesse esperando algo há um século. As cidades são estreitas e assim também são as cabeças das pessoas. Superstições e pragas. Mas hoje não é realmente tudo o que deve continuar a ser válido. Tudo se move, meu amigo. Fico feliz em pensar que a dúvida começou com os navios. Desde que nos lembramos, os navios navegavam pela costa, mas, de repente, deixaram a costa para explorar o resto do Mar. No nosso velho continente começou a ouvir um rumor de que existem novos continentes. E a viagem de nossos navios para eles é comemorada em todos os lugares. Desde então veio o grande desejo: investigar a causa de todas as coisas, por que a pedra cai quando solta e por que a pedra sobe quando é lançada para cima. Cada dia você descobre algo. Mesmo os mais idosos estão perguntando aos jovens por novas descobertas. Descobrimos algumas coisas, mas existem outras que devem ser explicadas.

Em Siena, quando jovem, vi uma discussão de cinco minutos sobre a melhor maneira de mover blocos de granito; em seguida, os pedreiros abandonaram uma técnica milenar e adotaram uma disposição muito mais inteligente das cordas. Naquele lugar e naquele minuto fiquei sabendo: o tempo antigo passou, estamos diante de uma nova era. Logo a humanidade terá uma ideia clara de sua casa, do corpo celeste que ela habita. O que está nos livros antigos

não lhe basta mais, pois onde a fé reinou durante mil anos, agora reina a dúvida. Todo mundo diz, sim, está nos livros, mas agora vamos olhar com nossos próprios olhos. Predigo que a astronomia será comentada nos mercados, ainda em tempos de nossa vida. Mesmo os filhos das peixeiras quererão ir à escola. Pois os habitantes de nossas cidades, sequiosos de tudo que é novo, gostarão de uma astronomia nova, em que também a Terra se mova. O que constava é que as estrelas estão presas a uma esfera de cristal para que não caiam. Agora juntamos coragem, e deixamos que flutuem livremente, sem amarras, e elas estão em grande viagem, como as nossas caravelas, sem amarras e em grande viagem. E a Terra rola alegremente em volta do Sol, e as mercadoras de peixe, os comerciantes, os príncipes e os cardeais, e mesmo o papa, rolam com ela.

Uma noite bastou para que o universo perdesse o seu ponto central; na manhã seguinte, tinha uma infinidade deles. De modo que agora o centro pode ser qualquer um, ou nenhum. Subitamente há muito lugar. Nossos navios viajam longe. As nossas estrelas giram no espaço longínquo, e mesmo no jogo de xadrez, a torre agora atravessa o tabuleiro de lado a lado.

ANDREA. - Certo, mas beba o leite e vamos continuar com as observações.

GALILEU. - Você entendeu, finalmente, o que eu disse ontem?

ANDREA. - O quê? Do Copérnico com suas voltas?

GALILEU. - Sim

ANDREA. - Não. Por que insiste que eu entenda? É muito difícil, em Outubro irei fazer apenas 11 anos.

GALILEU. - Por isso eu quero que você entenda. Para este trabalho devo comprar os livros em vez de pagar o leiteiro.

ANDREA. - Mas eu vejo que o sol está ao entardecer em um lugar muito diferente do que de manhã. Então, o sol não pode estar imóvel. Nunca! Jamais.

GALILEU. - Então você vê? O que você vê? Você não vê nada. Você olha sem olhar. Olhar não é observar. (Galileu coloca o suporte com o balde no meio da sala). Aqui está o sol sente-se (Andrea senta na cadeira. Galileu está por trás dela.) onde está o sol, para a esquerda ou direita?

ANDREA. - Na esquerda.

GALILEU. - E como chegar ao lado direito?

ANDREA. - É só você levar o balde para direita, é claro.

GALILEU. - E não tem outro jeito? (Galileu move a cadeira juntamente com Andrea dando meia volta). E agora, onde está o sol?

ANDREA. - À direita

GALILEU. - E por acaso o sol se moveu?

ANDREA. - Não.

GALILEU. - Quem se moveu?

ANDREA. - Eu.

GALILEU (rugidos). - Errado! Seu burro! A cadeira!

ANDREA. - Mas eu junto!

GALILEU. - Claro... A cadeira é a Terra. E você está sobre ela.

SRA. SARTI (que entrou para arrumar o quarto e assistiu a cena). - O que você está fazendo com o meu filho, Sr. Galilei?

GALILEU. - Eu estou o ensinando a ver, Sarti.

SRA. SARTI. - Como? Arrastando o menino pelo quarto?

ANDREA. - Pare de falar, mãe. Você não entende essas coisas.

SRA. SARTI. - Ah! Mas você entende, certo? (A Galilei.) Com o senhor, o meu Andréa ainda acaba dizendo que dois mais dois são cinco. O menino confunde tudo que você diz. Ontem queria me mostrar que a Terra que se move em torno do Sol! E está seguro que um homem chamado Copérnico calculou tudo.

ANDREA. - Por acaso o Copérnico não calculou, Sr. Galilei? Diga você mesmo!

SRA. SARTI. - O quê? Então é você mesmo que diz todas essas bobagens! Daqui a pouco ele estará repetindo isso como um papagaio na escola e os senhores do clero vão protestar porque espalha esse material do diabo. Deveria ter vergonha, Sr. Galilei!

GALILEU (tomando seu café da manhã). - Com base em nossas investigações, Sra. Sarti, após controvérsias ardentes, Andrea e eu fizemos tais descobertas e não podemos permanecer em silêncio para o mundo. Inicia-se uma nova era, uma grande época em que viver será um prazer real.

SRA. SARTI. – Sei, espero que nessa nova era possamos pagar o leiteiro...

GALILEU – E então Andrea, quer dizer que entendestes algo do que estudamos ontem?

ANDREA. - Não, eu disse isso só pra ela se espantar. Mas não está certo. O senhor virou a cadeira em volta dela mesma, assim, e não assim. (Faz um movimento com o braço, de cima para baixo). Senão eu tinha caído, e isso é um fato. Por que o senhor não virou a cadeira para a frente? Porque daí ficava provado que, se ela virasse assim, eu caía da Terra. Isso é que é.

GALILEU. - Mas, eu demonstrei...

ANDREA. - Hoje à noite eu percebi que, se a Terra se movesse realmente eu poderia ter ficado a noite toda com a cabeça pendurada para baixo. E este é outro fato.

GALILEU (pega uma maçã da mesa). - Olha, aqui está a Terra.

ANDREA. - Ah não. La vem você com esses exemplos de novo, assim não vale o Sr. Galilei sempre vence.

GALILEU (coloca a maçã de volta na mesa). – Você que sabe...

ANDREA. - Com exemplos a gente sempre leva a melhor, quando se é inteligente. Mas eu não posso carregar a minha mãe na cadeira como o senhor me carrega. O senhor está vendo que o exemplo é ruim. E se a maçã for a Terra, o que acontece? Não acontece nada.

GALILEU (risos). - É que você não quer entender.

ANDREA. - Vamos ver, pega de volta, por que eu não fico com a cabeça para baixo durante a noite?

GALILEU. - Olha, essa é a Terra e você está aqui (coloca um pedaço de madeira na maçã.) e agora a Terra se move.

ANDREA. - E agora eu estou com a minha cabeça para baixo.

GALILEU. - Por quê? Olhe atentamente, onde está sua cabeça?

ANDREA. – Aqui embaixo.

GALILEU. - O quê? (coloca a maçã de volta à sua primeira posição.) a cabeça não está no mesmo lugar? Os pés não continuam no chão? Quando eu viro, você acaso fica assim? (tira o pedaço de madeira e o inverte na maçã)

ANDREA. - Não. E Por que é que eu não percebo que virou?

GALILEU. - Porque você também gira junto com a Terra. Você, o ar e tudo que está na Terra.

ANDREA. – E Por que então parece que é o sol que se move?

GALILEU (gira novamente a maçã com o graveto). Debaixo de você, você vê a Terra, sempre igual, que fica embaixo e para você não se move. Mas agora, olhe para cima. Agora é a lâmpada que está em cima da sua cabeça. Mas agora, se eu giro, o que é que está sobre a sua cabeça e, portanto, no alto?

ANDRÉA acompanha o giro - A lareira.

GALILEU - E a lâmpada onde está?

ANDREA - Embaixo.

GALILEU - Taí.

ANDREA - Essa é boa; ela vai ficar de boca aberta. Já estou saindo. Posso levar a maçã?

GALILEU - Leve.

NARRADOR: Como Galileu havia dito, eles estavam próximos de uma nova era, através de observações com o telescópio, em janeiro de 1610, Galileu fez descobertas no céu que apoiavam a teoria de Copérnico. Observando Júpiter, Galileu percebeu quatro estrelinhas que estavam muito próximas desse planeta e que, nos dias seguintes, mudavam de posição, mas

permanecendo perto dele. Interpretou isso como sendo uma indicação de que se tratava de pequenos satélites como a nossa lua que giravam em torno de Júpiter, apesar de que as observações não mostrassem isso diretamente. Isso contrariava a visão anterior, de que todos os corpos celestes giravam em torno da Terra.

Na época a teoria copernicana ia contra tudo que se acreditava, para o clero Deus havia criado os céus e a terra, e colocado a terra no centro e o sol e os outros planetas giravam em torno da mesma. Galileu foi aconselhado por um amigo do clero a não ir contra a igreja e publicar suas descobertas, mas Galileu acreditava que novas descobertas deviam ser compartilhadas com a população, começou então a escrever um folheto de 24 páginas o Sidereus Nuncius ou “O mensageiro das estrelas” que contém os resultados das observações iniciais da Lua, das estrelas e das luas de Júpiter, essa é a primeira manifestação pública de Galileu em favor do heliocentrismo.

O colégio Romano, instituto de investigações do vaticano, confirma as descobertas de Galileu:

Salão do Collegium Romanum, em Roma. É noite. Altos prelados, monges e estudiosos, formando grupos. Galileu fica à parte, sozinho. Reina grande animação. Antes do começo da cena, ouvem-se gargalhadas.

UM PRELADO GORDO (segurando a barriga de tanto rir). - Burrice! Ó burrice! Eu queria saber em que é que as criaturas não acreditam!

UM ESTUDIOSO – Creio que não acreditem que Monsenhor sinta uma repugnância invencível por comida.

O PRELADO GORDO - Acreditam, acreditam. Só não acreditam no que é razoável. Duvidam que exista o Diabo. Mas que a Terra role como um seixo na sarjeta, isso eles acreditam. Santa simplicidade.

UM MONGE (fazendo de conta). - Ui, a Terra está virando muito, estou tonto. O senhor permite que me segure no senhor, professor? (Faz como se vacilasse e se dependura num erudito).

O SEGUNDO ESTUDIOSO (entrando no jogo). - A terrinha amiga hoje está inteiramente bêbada. (Dependura-se num terceiro).

O MONGE - Segurem, segurem! Nós vamos cair do estribo! Eu estou dizendo para segurar!

O SEGUNDO ESTUDIOSO - Vênus já está toda torta. Socorro! Metade da bunda dela já desapareceu!

(Forma-se um bolo de padres que, entre gargalhadas, fazem como quem se agarra ao barco em meio da tempestade).

UM SEGUNDO MONGE - Tomara que eu não caia em cima da Lua! Meus irmãos, dizem que as montanhas lunares são horrivelmente pontudas!

O PRIMEIRO ESTUDIOSO - Firme o pé no chão e aguente.

O PRIMEIRO MONGE - E não olhem para baixo. Eu sofro de tontura.

O PRELADO GORDO (fala propositalmente em direção a Galileu). - Não é possível, um tonto no Collegium Romanum!

(Grandes risadas. Pela porta de trás, entram dois astrônomos do Collegium.)

O SEGUNDO ASTRÔNOMO - Aonde vamos parar? Eu não entendo Clávio... Se fôssemos acreditar em tudo que se disse nestes últimos cinquenta anos! No ano de 1572, na esfera mais alta, na oitava, na esfera das estrelas fixas, apareceu uma estrela nova, possivelmente mais radiosa e maior que as suas vizinhas. Passa-se um ano e meio, ela desaparece, e não resta nada. É razão para duvidar da duração eterna do céu imutável?

O PRIMEIRO ESTUDIOSO - Se nós afrouxamos, eles ainda põem abaixo o nosso céu estrelado.

O PRIMEIRO ASTRÔNOMO - Aonde viemos parar! Cinco anos mais tarde, o dinamarquês Tycho Brahe definiu a órbita de um cometa. Começava em cima da Lua, e furava, uma a uma, as esferas de cristal, os suportes materiais do movimento dos corpos celestes! O cometa não encontra resistência, nem a sua luz é desviada. Será razão para duvidar das esferas?

O PRIMEIRO ESTUDIOSO - Está fora de questão. Como pode Cristóvão Clávio, o maior astrônomo da Itália e da Igreja, levar a sério uma coisa dessas?

O PRELADO GORDO - Um escândalo!

O PRIMEIRO ASTRÔNOMO - Não pode, mas leva! Ele entrou lá dentro e não tira o olho daquele tubo do inferno!

O SEGUNDO ASTRÔNOMO - Tudo começou porque numa porção de cálculos - a duração do ano solar, a data dos eclipses do Sol e da Lua, a posição dos corpos celestes - nós temos utilizado as tabelas de Copérnico, que é um herege.

O PRIMEIRO MONGE - Eu pergunto o que é melhor: ver o eclipse da Lua com três dias de atraso ou não ver a salvação eterna jamais!

O SEGUNDO MONGE (avança com uma Bíblia aberta, apontando o dedo fanaticamente para uma passagem) - A Escritura o que diz? "Sol, para quieto sobre Gibão; e tu, Lua, sobre o vale de Ajalão." Como pode o Sol parar quieto, se ele não se move, conforme afirmam esses hereges? Será mentira da Escritura?

O PRIMEIRO ASTRÔNOMO - Não, e é por isso que nós vamos embora.

O SEGUNDO ASTRÔNOMO - Existem fenômenos que embaraçam a astronomia; mas será

necessário que o homem compreenda tudo?

O PRIMEIRO MONGE - A pátria do gênero humano, para eles, não difere de uma estrela errante, O homem, os bichos, as plantas e o remo mineral, tudo eles enfiam na mesma carroça, tocada em círculos pelos céus vazios. Terra e céu, para eles, não existem mais. A Terra, porque é uma estrela do céu, e o céu, é composto de Terras. Não há mais diferença entre o alto e o baixo, entre o eterno e o perecível. Que nós perecemos, sabemos bem. Mas o que eles dizem é que também o céu perece. O Sol, a Lua, as estrelas e nós, todos vivemos sobre a Terra, é o que sempre se disse, e é o que está escrito; mas, de acordo com esses aí também a Terra é uma estrela. Só existem estrelas! Ainda virá o dia em que eles dirão: nem homens nem animais existem, o próprio homem é um animal, só existem animais!

O PRIMEIRO ESTUDIOSO (dirigindo-se a Galileu) - Uma coisa sua caiu no chão, senhor Galileu.

GALILEU (que tirara o seu seixo do bolso e estivera brincando com ele, até que finalmente caísse, abaixa-se para levantá-lo). - Para cima, Monsenhor, caiu para cima.

O PRELADO GORDO (faz meia volta). - Impudente.

(Entra um Cardeal Muito Velho, sustentado por um Monge. Respeitosamente, os outros abrem alas.)

O CARDEAL MUITO VELHO - Ainda estão lá dentro? Será que eles não sabem liquidar essas ninharias mais depressa? Eu suponho que esse tal Clávio entenda de astronomia! Dizem que o tal de Galileu transferiu o homem do centro do universo para algum lugar na periferia. Está claro, portanto, que ele é um inimigo da humanidade! E deve ser tratado de acordo. O homem é a coroa da criação, qualquer criança sabe disso, é a criatura mais sublime e querida de Deus. E Deus ia pegar uma tal obra-prima, um tal esforço, para botar numa estrelinha secundária, rolando por aí? Ele ia mandar seu filho para um lugar desses? Como pode haver gente perversa a ponto de acreditar nesses escravos da aritmética! Uma criatura de Deus tolera uma coisa dessas?

O PRELADO GORDO (a meia voz). - O homem está aqui na sala.

O CARDEAL MUITO VELHO (dirigindo-se a Galileu). - Ah, é o senhor? O senhor sabe, eu não estou mais enxergando bem, mas uma coisa eu sempre enxergo: o senhor e aquele homem que nós queimamos - como era o nome dele? -, os senhores se parecem muitíssimo.

O SEGUNDO MONGE - Vossa Eminência não deve se irritar, O médico...

O CARDEAL MUITO VELHO (livra-se do Monge e fala a Galileu) - O senhor quer aviltar a Terra, embora viva nela e lhe deva tudo. O senhor está emporcalhando a sua própria habitação! Mas não pense que eu vou tolerar. Empurra o Monge, e dá passa das orgulhosas para lá e para

cá. Eu não sou uma coisa qualquer, numa estrelinha qualquer, girando por aí, ninguém sabe até quando. Eu piso em terra firme, com passo seguro, ela está em repouso, é o centro do universo, eu estou no centro, e o olho do Criador repousa em mim, somente em mim. Os astros e o Sol majestoso giram em torno de mim, fixados em oito esferas de cristal; foram criados para iluminar a minha cercania, e também para me iluminar a mim, para que Deus me veja. E visível, portanto, e irrefutável, que tudo depende de mim, o homem, o esforço de Deus, a criatura central, a imagem de Deus imperecível e... (Cai prostrado).

O SEGUNDO MONGE - Eminência, o esforço foi demasiado.

(Nesse instante abre-se uma porta e entra o grande Clávio, á frente de seus astrônomos. Atravessa a sala rápida e silenciosamente, sem olhar para os lados, e já próximo da saída, sem deter-se, fala a todos).

CLÁVIO - Ele está certo. (Finge falar algo ao primeiro monge e sai acompanhado pelos astrônomos, a porta fica aberta atrás deles. O silêncio é mortal).

O Cardeal Muito Velho volta a si.

O CARDEAL MUITO VELHO - O que houve? Tomaram uma decisão?

Ninguém ousa lhe dar a notícia.

O SEGUNDO MONGE - Eminência, vamos acompanhá-lo a sua casa.

Sustentado por alguns, o velho sai. Todos abandonam a sala, transtornados. Um Pequeno Monge, da comissão de inquérito, para quando passa por Galileu.

O PRIMEIRO MONGE (furtivamente). - Senhor Galileu, o Padre Clávio quando saía, disse: "Agora é a vez dos teólogos, eles que dêem um jeito de recompor o céu!". O senhor venceu. (Sai).

GALILEU (procura detê-lo). - Ela é quem venceu! Não fui eu, foi a razão que venceu!

NARRADOR: A observação de Galileu estava correta, entretanto os representantes da igreja católica se recusavam a acreditar no que eles chamavam de heresia e a inquisição coloca a doutrina copernicana abaixo. Em 1633 Galileu, diante da inquisição, renega a sua doutrina do movimento da Terra e torna-se prisioneiro da Igreja tendo que viver em sua casa até sua morte em 1642. A Revolução copernicana não se completou com Galileu, muitos pesquisadores contribuíram para a queda da teoria de Ptolomeu antes e depois de Galileu, dentre eles estão Kepler e Newton.

ANEXO 2 - LETRA DA MÚSICA ORIGINAL.

Paródia relacionada à Contribuição de Galileu para a teoria copernicana e a intervenção da igreja católica. (Letra: Luciene Tavares)

Vem ver menino;

Menina vem ver;

É bom aprender;

E compreender! (BIS)

A teoria Copernicana;

Da igreja católica a intervenção;

As descobertas de Galileu;

Trazendo para nós sua contribuição.

Pelo conhecimento experimental;

Cria a luneta, não há nada igual;

Um objeto novo muito estudado;

Que mostra para nós um mundo surreal!

A Igreja Católica pra derrubar;

Queria Galileu atrapalhar.

Dizendo que o objeto que ele inventou;

Só podia ser o demônio que estava lá;

Aonde já se viu um negócio daquele;

Olhar por um buraco e o céu contemplar!

Mas Galileu não se incomodou;

Assim a descoberta se espalhou;

A Terra deixara o centro do Universo;

Abrindo espaço para o Sol

Vem ver menino;

Menina vem ver;

É bom aprender;

E compreender! (BIS)

Terra deixa de ser o centro do Universo;

O Sol o seu lugar passou a ocupar;

E nós somos os astros, vejam que mistério;

E pelo seu entorno iremos girar...

Pelo conhecimento experimental;

Cria a luneta, não há nada igual;

O Sol o seu lugar passou a ocupar;

O objeto muito estudado;

Que mostra um mundo surreal!

Letra: Luciene Tavares

APÊNDICES
APÊNDICE A – O PRODUTO EDUCACIONAL

MAGNA CELY CARDOSO DE LIMA ALMEIDA

ASTRONOMIA EM SALA DE AULA: UMA EXPERIÊNCIA COM TEATRO DE FANTOCHES



MATERIAL DE APOIO PARA O PROFESSOR

CAMPINA GRANDE – PB

Setembro, 2020

APRESENTAÇÃO

Caro Professor,

Este trabalho de mestrado resulta um produto educacional pedagógico para ser usado no processo de ensino-aprendizagem de Ciências, especificamente para estudantes do primeiro ano do ensino médio. Utilizamos a abordagem do Teatro de fantoches para o ensino da Astronomia. Desse modo, este produto é uma alternativa pedagógica que trata a Astronomia dentro de um contexto histórico-científico e sociocultural. Neste produto disponibilizamos para você o roteiro adaptado da peça de teatro “**A CONTRIBUIÇÃO DE GALILEU PARA A TEORIA COPERNICANA E A INTERVENÇÃO DA IGREJA CATÓLICA**”; indicações para a construção cênica para um teatro de fantoches, além da letra e música que foi usada na nossa encenação.

O roteiro da referida peça destaca a discussão astronômica, sobre sistemas planetários (geocêntrico e heliocêntrico), movimentos dos corpos, posição das estrelas e dos astros. Discussão e conceitos primordiais para a explicação da constituição do céu, pensado e descrito desde os tempos mais remotos por, Aristóteles, Ptolomeu, Copérnico, Tycho Brahe, Giordano Bruno, Cristóvão Clávio e Galileu. Copérnico com sua interpretação da Terra como sendo o centro do sistema planetário, Ptolomeu com sua teoria de que a Terra é redonda e não ocupa o centro do universo. Galileu defende as ideias Giordano Bruno do movimento dos corpos e das estrelas fixas, e do Sol como o centro do sistema planetário, trazendo dentro deste contexto uma compreensão da inquisição, processo formulado pela igreja católica para julgar aqueles considerados hereges e praticar heresia contra as ideias e teorias defendidas pela igreja.

Esperamos que por meio desse material possamos contribuir em suas aulas na Educação Básica com uso de um material alternativo para tratar de assuntos da Astronomia.

Magna Cely Cardoso de Lima Almeida

Campina Grande, Paraíba, 2020

APÊNDICE 1 – ADAPTAÇÃO DO ROTEIRO DA PEÇA

A CONTRIBUIÇÃO DE GALILEU PARA A TEORIA COPERNICANA E A INTERVENÇÃO DA IGREJA CATÓLICA

NARRADOR: Galileu Galilei nasceu em Pisa, em 15 de fevereiro de 1564, seu pai Vincenzo Galilei desejava que o filho engajasse em uma profissão lucrativa, desse modo enviou-o para estudar medicina na Universidade de Pisa, entretanto Galileu não obteve interesse pela área de medicina, suas aspirações eram diferentes, ele estudava filosofia mais assiduamente do que a medicina. Aos 22 anos, ao assistir uma lição sobre geometria, percebeu que seu verdadeiro interesse estava voltado para as matemáticas, desde então Galileu fez estudos sobre variados assuntos, dentre os que se destacam encontram-se trabalhos sobre a queda livre dos corpos e os seus primeiros trabalhos sobre o pêndulo. Após ver algumas lições sobre o sistema de Copérnico, tornou-se adepto a tal teoria e passou a realizar estudos acerca da mesma.

(Início do século XVII, Galileu, Professor de Matemática em Pádua, quer explicar o sistema universal de Copérnico. Inicialmente ele discute sobre isso com o filho da governanta, Andrea, que é seu aprendiz).

GALILEU: Pode colocar o leite aí na mesa, mas não feche os livros!

ANDREA: Minha mãe disse que temos que pagar o leiteiro. Se não ele vai dar meia volta em nossa casa e não vai mais deixar o leite.

GALILEU: O Certo é dar um giro de 180° graus, Andrea.

ANDREA: Como quiser, mas se não for pago ele vai dar um giro de 180° e não vai deixar o leite, Sr. Galilei.

GALILEU: Tudo bem, vamos estudar um pouco. Tenho algo pra você. Olhe atrás das tabelas astronômicas.

ANDREA: *(Andrea tira de trás das tabelas astronômicas um grande modelo de madeira do sistema ptolomaico).* O que é isso?

GALILEU: É um astrolábio. Ele mostra como os astros se movem em torno da Terra, na opinião do antigo.

ANDREA: Como?

GALILEU: Vamos investigar. Primeiro dei-me a descrição.

ANDREA: No meio tem uma pequena pedra.

GALILEU: É a terra

ANDREA: Ao redor dela tem anéis, sempre um acima do outro.

GALILEU: Quantos?

ANDREA: Oito.

GALILEU: São as esferas de vidro

ANDREA: Os anéis fixos têm bolinhas.

GALILEU: São os astros.

ANDREA: E há fitas, com nomes escritos.

GALILEU: Que nomes?

ANDREA: Nomes dos astros.

GALILEU: Como o quê

ANDREA: A mais embaixo é a lua e a que está acima dela é o Sol.

GALILEU: E agora faça o Sol se mover.

ANDREA: (*move os anéis*) – Isso é lindo, mas somos tão presos ali no meio...

GALILEU: É verdade. Também senti isso quando vi a armação pela primeira vez. Alguns sentem isso. Paredes, anéis e imobilidade. Por dois mil anos, a humanidade acreditou que o Sol e todas as estrelas no céu circulam ao seu redor. O papa, os cardeais, os príncipes, os estudiosos, os capitães, comerciantes, peixeiros e escolas acreditam estar sentados em uma bola de cristal. Mas agora temos que deixar de pensar assim, Andrea. O velho tempo já passou e estamos em uma nova era. É como se a humanidade estivesse esperando algo há um século. As cidades são estreitas e assim também são as cabeças das pessoas. Superstições e pragas. Mas hoje não é realmente tudo que deve continuar a ser válido. Tudo se move meu amigo.

ANDREA: Certo, mas beba o leite e vamos continuar com as observações.

GALILEU: Você entendeu finalmente o que eu disse ontem?

ANDREA: O quê? Do Copérnico com suas voltas?

GALILEU: Sim.

ANDREA: Não. Por que insiste que eu aprenda? É muito difícil, em outubro irei fazer apenas 11 anos.

GALILEU: Por isso eu quero que você entenda. Para este trabalho devo comprar livros em vez de pagar o leiteiro.

ANDREA: Mas eu vejo que o sol está ao entardecer em um lugar muito diferente do que de manhã. Então, o sol não pode estar imóvel. Nunca! Jamais.

GALILEU: Então você vê? O que você vê? Você não vê nada. Você olha sem olhar. Olhar não é observar. (*Galileu coloca o suporte com o balde no meio da sala*). Aqui está o sol, sente-se. (*Andrea senta na cadeira. Galileu está por trás dela*). Onde está o sol, para a esquerda ou direita?

ANDREA: Na esquerda.

GALILEU: E como chegar ao lado direito?

ANDREA: É só levar o balde para a direita, é claro.

GALILEU: E não tem outro jeito? (*Galileu move a cadeira juntamente com Andrea dando meia volta*).E agora, onde está o sol?

ANDREA: À direita

GALILEU: E por acaso o sol se moveu?

ANDREA: Não.

GALILEU: Quem se moveu?

ANDREA: Eu.

GALILEU: (*Rangidos*) Errado! Seu burro! A cadeira!

ANDREA: Mas eu junto!

GALILEU: Claro... A cadeira é a terra. E você está sobre ela.

SRA. SARTI: (*que entrou para arrumar o quarto assistiu a cena*) O que você está fazendo com o meu filho, Sr. Galilei?

GALILEU: Eu estou o ensinando a ver, Sarti.

SRA. SARTI: Como? Arrastando o menino pela sala?

ANDREA: Pare de falar mãe. Você não entende essas coisas.

SRA. SARTI: Ah! Mas você entende, certo? (*A Galilei*) Com o senhor, o meu Andrea ainda acaba dizendo que dois mais dois são cinco. O menino confunde tudo que você diz. Ontem queria me mostrar que a terra se move em torno do sol! E está seguro que um homem chamado Copérnico calculou tudo.

ANDREA: Por acaso o Copérnico não calculou, Sr. Galilei? Diga você mesmo.

SRA. SARTI: O que? Então é você mesmo que diz todas essas bobagens! Daqui a pouco ele estará repetindo isso como um papagaio na escola e os senhores do clero vão protestar porque espalha esse material do diabo. Deveria ter vergonha, Sr. Galilei!

GALILEU: (*Tomando seu café da manhã*) Com base em nossas investigações, Sr. Sarti, após controvérsias ardentes, Andrea e eu fizemos tais descobertas e não podemos permanecer em silêncio para o mundo. Inicia-se uma nova era, uma grande época em que viver será um prazer real.

SRA. SARTI: Sei, espero que nessa nova era possamos pagar o leiteiro...

GALILEU: E então Andrea, quer dizer que entendeste algo do que estudamos ontem?

ANDREA: Não, eu disse isso só pra ela se espantar. Mas não é certo. O senhor virou a cadeira em volta dela mesma, assim, e não assim. (*Faz um movimento com o braço, de cima para baixo*). Se não eu tinha caído, e isso é um fato. Porque o senhor não virou a cadeira para a frente? Porque daí ficava provado que, se ela virasse assim, eu caía da terra. Isso é o que é.

GALILEU: Mas, eu demonstrei...

ANDREA: Hoje à noite eu percebi que, se a terra se movesse realmente eu poderia ter ficado a noite toda com a cabeça pendurada para baixo. E este é outro fato.

GALILEU: *(pega a maçã da mesa)* Olha, aqui está a terra.

ANDREA: Ah não. La vem você com esses exemplos de novo, assim não vale o Sr. Galileu sempre vence.

GALILEU: *(coloca a maçã de volta na mesa)* Você que sabe...

ANDREA: Com exemplos a gente sempre leva a melhor, quando se é inteligente. Mas eu não posso carregar a minha mãe na cadeira como o senhor me carrega. O senhor está vendo que o exemplo é ruim. E se a maçã for a terra, o que acontece? Não acontece nada.

GALILEU: *(risos)* É que você não quer entender.

ANDREA: Vamos ver, pega de volta, porque que eu não fico com a cabeça para baixo durante a noite?

GALILEU: Olha, essa é a terra e você está aqui *(coloca um pedaço de madeira na maçã)* e agora a terra se move.

ANDREA: E agora eu estou com minha cabeça para baixo

GALILEU: Por quê? Olhe atentamente, onde está sua cabeça?

ANDREA: Aqui em baixo

GALILEU: O quê? *(Coloca a maçã de volta a sua primeira posição)* A cabeça não está no mesmo lugar? Os pés não continuam no chão? Quando eu viro, você acaso fica assim? *(Tira o pedaço de madeira e o inverte na maçã)*

ANDREA: Não. E por que é que não percebo que virou

GALILEU: Porque você gira junto com a terra. Você, o ar e tudo que está na terra.

ANDREA: E por que então parece que é o sol que se move?

GALILEU: *(gira novamente a maçã com o graveto)*. Debaixo de você, vê a terra, sempre igual, que fica embaixo e para você não se move. Mas agora, se eu giro, o que é que está sobre a sua cabeça e, portanto, no alto?

ANDREA: *(acompanha o giro)* a mesa.

GALILEU: E a lâmpada onde está?

ANDREA: Embaixo.

GALILEU: Tai.

ANDREA: Essa é boa, ela vai ficar de boca aberta. Já estou saindo. Posso levar a maçã?

GALILEU: Leve.

NARRADOR: Como Galileu havia dito, eles estavam próximos a uma nova era, através de observações com o telescópio. Em janeiro de 1610, Galileu fez descobertas no céu que apoiavam a teoria de Copérnico. Observando Júpiter, Galileu percebeu quatro estrelinhas que estavam muito próximas desse planeta e que, nos dias seguintes, mudavam de posição, mas permanecendo perto dele. Interpretou isso como sendo uma indicação de que as observações não mostrassem isso diretamente. Isso contrariava a visão anterior, de que todos os corpos celestes giravam em torno da Terra.

Na época a teoria copernicana ia contra tudo que se acreditava, para o clero Deus havia criado os céus e a terra, e colocado a Terra no centro e o sol e os outros planetas giravam em torno da mesma. Galileu foi aconselhado por um amigo do clero a não ir contra a igreja e publicar suas descobertas, mas Galileu acreditava que novas descobertas deviam ser compartilhadas com a população, começou então a escrever um folheto de 24 páginas o *Sidereus Nuncius* ou “O mensageiro das estrelas” que contém os resultados das observações iniciais da lua, das estrelas e das luas de Júpiter, essa é a primeira manifestação pública de Galileu em favor do Heliocentrismo.

(O Colégio Romano, instituto de investigação do vaticano, confirma as descobertas de Galileu: Salão do Collegium Romanum, em Roma. É Noite. Altos prelados, monges e estudiosos, formando grupos. Galileu fica à parte, sozinho. (Reina grande animação. Antes do começo da cena, ouvem-se gargalhadas).

O PRELADO GORDO: *(segurando a barriga de tanto rir).* Burrice! Ó burrice! Eu queria saber em que é que as criaturas não acreditam!

O ESTUDIOSO: Creio que não acreditam que Monsenhor sinta uma repugnância invencível por comida.

O PRELADO GORDO: Acreditam, acreditam. Só não acreditam no que é razoável. Duvidam que exista o Diabo. Mas que a Terra role com um seixo na sarjeta, isso eles acreditam. Santa simplicidade.

O MONGE: *(fazendo de conta)* Ui, a terra está virando muito, estou tonto. O senhor permite que me segure no senhor, professor? *(faz como se vacilasse e se dependura num erudito).*

O ESTUDIOSO: *(entrando no jogo)* A terrinha amiga hoje está inteiramente bêbada. *(dependura-se num terceiro).*

O MONGE: Segurem, segurem! Nós vamos cair do estribo! Eu estou dizendo para segurar!

O ESTUDIOSO: Vênus já está toda torta. Socorro! Metade da bunda dela já desapareceu!

(forma-se um bolo de padres que, entre gargalhadas, fazem como quem se agarra ao barco em meio da tempestade).

O MONGE: Tomara que eu não caia em cima da lua! Meus irmãos, dizem que as montanhas lunares são horrivelmente pontudas!

O ESTUDIOSO: Firme o pé no chão e aguente.

O MONGE: E não olhem para baixo. Eu sofro de tontura.

O PRELADO GORDO: *(fala propositalmente em direção a Galileu).* Não é possível, um tonto no Collegium Romanum! *(Grandes risadas. Pela porta de trás, entra o astrônomo do Collegium).*

O ASTRONOMO: Aonde vamos parar? Eu não entendo Clávio... Se fôssemos acreditar em tudo que se disse esses últimos cinquenta anos! No ano de 1572, na esfera mais alta, na oitava, na esfera das estrelas fixas, apareceu uma estrela nova, possivelmente mais radiosa e maior que a sua vizinhança. Passa-se um ano e meio, ela desaparece, e não resta nada. É razão para duvidar da duração eterna do céu imutável?

O ESTUDIOSO: Se nos afrouxarmos, eles ainda põem abaixo o nosso céu estrelado.

O ASTRONOMO: Aonde viemos parar! Cinco anos mais tarde, o dinamarquês Tycho Brahe definiu a órbita de um cometa. Começava em cima da Lua, e furava, uma a uma, as esferas de cristal, os suportes materiais do movimento dos corpos celestes! O cometa não encontra resistência, nem a sua luz é desviada. Será razão para duvidar das esferas?

O ESTUDIOSO: Está fora de questão. Como pode Cristóvão Clávio, o maior astrônomo da Itália e da igreja, levar a sério uma coisa dessas?

O PRELADO GORDO: Um escândalo!

O ASTRONOMO: Não pode, mas leva! Ele entrou lá dentro e não tira o olho daquele tubo do inferno! Tudo começou porque numa porção de cálculos – a duração do ano solar, a data dos eclipses do Sol e da lua, oposição dos corpos celestes – nós temos utilizado as tabelas de Copérnico, que é um herege.

O MONGE: Eu pergunto o que é melhor: ver o eclipse da Lua com três dias de atraso ou não ver a salvação eterna jamais!

(avança com a bíblia aberta, apontando o dedo fanaticamente para uma passagem). A escritura o que diz? “Sol, para quieto sobre Gibão; e tu Lua, sobre o vale de Ajalão”. Como pode o Sol para quieto, se ele não se move, conforme afirma esses hereges? Será mentira a escritura?

O ASTRONOMO: Não, e é por isso que nós vamos embora. Existem fenômenos que embarçam a astronomia, mas será necessário que o homem compreenda tudo?

O MONGE: A pátria do gênero humano, para eles, não difere de uma estrela errante, O homem, os bichos, as plantas e o reino mineral, tudo eles enfiam na mesma carroça, tocada em círculos pelos céus vazios. Terra e céu, para eles, não existem mais. A terra porque é uma estrela do céu, e o céu, é composto de Terras. Não há mais diferença entre o alto e o baixo, entre o eterno e o

perecível. Que nós perecemos, sabemos bem. Mas o que eles dizem é que também o céu perece. O Sol, a Lua, as estrelas e nós, todos viemos sobre a terra, é o que sempre se disse, e é o que está escrito; mas, de acordo com esses aí também a Terra é uma estrela. Só existem estrelas! Ainda virá o dia em que eles dirão: nem homens nem animais existem, o próprio homem é um animal, só existem animais!

O ESTUDIOSO: *(dirigindo-se a Galileu)* uma coisa caiu o chão, senhor Galileu.

GALILEU: *(que tira o seixo do bolso e estivera brincando com ele, até que finalmente caísse, abaixa-se para levanta-lo).* Para cima, Monsenhor, caiu para cima.

O PRELADO GORDO: *(faz meia volta).* Imprudente.

(Entra o cardeal muito velho, sustentado por um monge. Respeitosamente, os outros abrem alas).

O CARDEAL MUITO VELHO: Ainda estão lá dentro? Será que eles sabem liquidar essas ninharias mais depressa? Eu suponho que esse tal de Clávio entenda de astronomia! Dizem que o tal de Galileu transferiu o homem do centro do Universo para algum lugar na periferia. Está claro, portanto, que ele é um inimigo da humanidade! O homem é a coroa da criação, qualquer criança sabe disso, é a criatura mais sublime e querida de Deus. E Deus ia pegar uma tal obra-prima, um tal esforço, para botar numa estrelinha secundária, rolando por aí? Ele ia mandar seu filho para um lugar desses? Como pode haver gente perversa a ponto de acreditar nesses escravos da aritmética! Uma criatura de Deus tolera uma coisa dessas?

O PRELADO GORDO: *(a meia voz).* O homem está aqui na sala.

O CARDEAL MUITO VELHO: *(dirigindo-se a Galileu).* Ah, é o senhor? O senhor sabe, eu não estou mais enxergando bem, mas uma coisa eu sempre enxergo: o senhor e aquele homem que nós queimamos – como era o nome dele? – os senhores se parecem muitíssimo.

O MONGE: Vossa Eminência não deve se irritar, o médico...

O CARDEAL MUITO VELHO: *(livra-se do monge e fala a Galileu).* – O senhor quer aviltar a Terra, embora viva nela e lhe deva tudo. O senhor está emporcalhando a sua própria habitação! Mas não pense que vou tolerar. *(Empurra o monge, e dá passa das orgulhosas para lá e para cá).* Eu não sou uma coisa qualquer, numa estrelinha qualquer, girando por aí, ninguém sabe até quando. Eu piso em terra firme, com passo seguro, ela está em repouso, é o centro do universo, eu estou no centro, e o olho do Criador repousa em mim, fixados em oito esferas de cristal; foram criadas para iluminar a minha cercania, e também para me iluminar, para que Deus me veja. E visível, portanto, e irrefutável, que tudo depende de mim, o homem, o esforço de Deus, a criatura central, a imagem de Deus impecável... *(cai prostrado).*

O MONGE: Eminência, o esforço foi demasiado.

(Nesse instante abre-se uma porta e entra o grande Clávio, à frente de seus astrônomos. Atravessa a sala rápida e silenciosamente, sem olhar para os lados, e já próximo à saída, sem deter-se, fala a todos).

CLÁVIO: Ele está certo. *(Finge falar algo ao monge e sai acompanhado pelos astrônomos, a porta fica aberta atrás deles).* *(O silêncio é mortal).* *(O cardeal muito velho volta a si).*

O CARDEAL MUITO VELHO: O que houve? Tomaram uma decisão? *(Ninguém ousa lhe dar a notícia).*

O MONGE: Eminência, vamos acompanhá-lo a sua casa.

(Sustentado por alguns o velho sai. Todos abandonam a sala, transtornados monges da comissão de inquérito, para quando passa por Galileu).

O MONGE: *(furtivamente).* Senhor Galileu, o Padre Clávio quando saía disse: “Agora é a vez dos teólogos, eles que deem um jeito de recompor o céu!”. O senhor venceu. *(Sai).*

GALILEU: *(procura detê-lo).* Ela é quem venceu! Não fui eu, foi à razão que venceu!

NARRADOR: A observação de Galileu estava correta, entretanto os representantes da igreja católica se recusavam a acreditar no que eles chamavam de heresia e a inquisição coloca a doutrina copernicana abaixo. Em 1633 Galileu, diante da inquisição renega a sua doutrina do movimento da Terra e torna-se prisioneiro da Igreja tendo que viver em sua casa até sua morte em 1642. A revolução copernicana não se completou com Galileu, muitos pesquisadores contribuíram para a queda da teoria de Ptolomeu antes e depois de Galileu, dentre eles estão Kepler e Newton.

APÊNDICE 2 - CONSTRUÇÃO DO CENÁRIO

❖ **Materiais utilizados para construção do cenário:** madeira MDF; tecido algodãozinho; tecido de cetim; pregos; parafusos; arames; martelo; chave de fenda; furadeira; tintas para tecido, tinta acrílica e tecidos TNT.

A Figura 1, constitui duas partes utilizada nas laterais da bancada. A Figura 1-A, é a parte que fica no meio completando assim a estrutura. Na Figura 1-C temos as duas partes da bancada lateral posicionada, e na Figura 1-D temos a bancada completa com a parte que é mostrada na Figura 1-A posicionada.

Figura 1 – Partes da bancada que compõem o cenário e montagem.



Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2019.

Após pronta e já nas dependências da escola, foi gasto um tempo de aproximadamente de uma hora para sua montagem estrutural e fixação. A bancada também pode ser confeccionada com caixas de papelão, ficando a critério do professor e dos seus estudantes

como melhor construir o cenário. O importante é a obtenção de uma estrutura que seja capaz de permitir a disposição dos estudantes para poderem manipular os fantoches.

A Figura 2- A e B são os dois planos de fundo prontos e posicionados no cenário. Na Figura 2- A temos a representação de uma parede de uma sala e uma estante com livros, plano de fundo usado no primeiro ato. Na figura 2-B, a ilustração usada no segundo ato, representada por uma parede de um salão com grandes cortinas.

Figura 2- Planos de fundo do cenário da peça



Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2019.

A escolha dos elementos que compõe cada plano de fundo fica a cargo do professor em decisão com os seus estudantes.

Materiais utilizados na fabricação dos fantoches

- ❖ Tecido colorido;
- ❖ Feltro;
- ❖ Fio de lã;
- ❖ Linha de costura;
- ❖ Tinta para tecido;
- ❖ Botões;
- ❖ Arames;
- ❖ Cola;
- ❖ Lã para enchimento e;
- ❖ Máquina de costura.

Figura 3 – Fantoques utilizados na peça. (A) Visão geral dos fantoches; (B) Monge; (C) Cardeal muito velho; (D) Andrea; (E) Prelado; (F) Clávio; (G) Senhora Sarti; (H) Galileu; (I) Estudioso e (J) Astrônomo.



Fonte: Arquivo pessoal da autora, 2019.

Os fantoches ilustrados na figura 3 foram confeccionados por uma artesã. O professor também decidirá a melhor forma de confecção dos mesmos podendo até usar da criatividade dos seus estudantes para tal.

APÊNDICE 3 - LETRA DA MÚSICA ADAPTADA

Música relacionada à Contribuição de Galileu para a teoria copernicana e a intervenção da igreja católica.

| | |
|--|--|
| Vem ver menino; | Olhar por um buraco e o céu contemplar! |
| Menina vem ver; | |
| É bom aprender; | Mas Galileu não se incomodou; |
| E compreender! (2x BIS) | Assim a descoberta se espalhou; |
| | A Terra deixara o centro do Universo; |
| A teoria Copernicana; | Abrindo espaço para o Sol! |
| Da igreja católica a intervenção; | |
| As descobertas de Galileu; | Vem ver menino; |
| Trazendo para nós sua contribuição. | Menina vem ver; |
| | É bom aprender; |
| Pelo conhecimento experimental; | E compreender! (2x BIS) |
| Cria a luneta, não há nada igual; | |
| Um objeto muito estudado; | A Terra deixa de ser o centro do Universo; |
| Que mostra para nós um mundo surreal! | O Sol o seu lugar passou a ocupar; |
| | E nós somos os astros, vejam que mistério; |
| Vem ver menino; | E pelo seu entorno iremos girar... |
| Menina vem ver; | |
| É bom aprender; | Pelo conhecimento experimental; |
| E compreender! (2x BIS) | Cria a luneta, não há nada igual; |
| | Um objeto muito estudado; |
| A Igreja Católica para derrubar; | Que mostra um mundo surreal! |
| Queria Galileu atrapalhar. | |
| Dizendo que o objeto que ele inventou; | |
| Só podia ser o demônio; | |
| Aonde já se viu um negócio daquele; | |

A música que pode ser usada na apresentação da peça encontra-se disponível no link a seguir:

<https://drive.google.com/drive/folders/1Uiu5v71TRjfEMqgwZ55vqRKbGpp72hpV?usp=sharing>

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO

Agradecemos pela sua presença, mas agora, gostaríamos de saber a sua opinião acerca do projeto “**Aprendendo Física por meio do Teatro**”, sua opinião é bastante valiosa para melhoramento para trabalhos futuros.

1. Do que trata a peça?

- a) Vida de Galileu
- b) A contribuição de Galileu para a teoria Copernicana e a intervenção da Igreja;
- c) Da astronomia;
- d) Galileu não pagava o leite para comprar livros.

2. Qual a principal mensagem da peça?

3. De acordo com a encenação da peça, podemos dizer que:

- a) A ciência é estável, ou seja, não pode sofrer modificações;
- b) O conhecimento científico pode ser modificado;
- c) As ideias do movimento dos corpos celestes foram evoluindo com novos estudos;
- d) Ocorre a interferência político social no conhecimento científico;

4. Você tinha conhecimento do (s) tema (s) tratados na encenação? Descreva-os.

5. Qual sua opinião sobre a abordagem de temas de ciência por meio do teatro?

6. O que você acha do uso do teatro na escola para falar sobre ciência:

- a) Ótimo
- b) Bom
- c) Regular
- d) Insuficiente

Justifique sua resposta:
