

## O TEATRO CIENTÍFICO COMO RECURSO METODOLÓGICO PARA O ENSINO DE FÍSICA E A FORMAÇÃO DOCENTE

Scientific theater as methodological resource for teaching physics and teacher training

**João dos Santos Cabral Neto** [jneto@ifam.edu.br]

**Iandra Maria Weirich da Silva Coelho** [iandra.coelho@ifam.edu.br]

*Instituto Federal do Amazonas*

*Av. Sete de Setembro, 1975 - Centro, 69020-120, Manaus, Amazonas, Brasil.*

*Recebido em: 08/06/2020*

*Aceito em: 22/12/2020*

### Resumo

Esse artigo trata do teatro científico como um recurso para o ensino de conteúdos de Física, no que tange ao processo de construção de conceitos envolvidos na concepção dos modelos geocêntrico e heliocêntrico, numa interface entre Ciência e Arte, voltado à construção coletiva do conhecimento no contexto escolar e à formação docente. Essa experiência educacional tem como público-alvo alunos do Curso de Licenciatura em Física e envolve um trabalho conjunto, que inclui a montagem de uma peça, ensaios, pesquisa, produção de figurinos e cenários, como ações didáticas que podem potencializar habilidades necessárias ao enfrentamento de desafios e a inovação na prática docente futura. A avaliação dessa proposta toma como referência a abordagem teórico-metodológica da pesquisa-ação, somada a alguns procedimentos para coleta de dados que incluem entrevistas, observação não estruturada e participante. Os resultados evidenciam contribuições positivas referentes ao uso do teatro no contexto escolar e como proposta para formação docente, por meio do desenvolvimento criativo e crítico dos estudantes, e a criação de um ambiente capaz de integrar pesquisa, produção científica e prática dialógica.

**Palavras-chave:** Teatro Científico, Ensino de Física, Formação docente.

### Abstract

This paper deals with scientific theater as a resource for teaching Physics contents, regarding concepts building process involved in the geocentric and heliocentric models, in an interface between science and art, this is aimed at on the collective knowledge construction in the school context and teacher training. This educational experience has the students degree in Physics target audience and it involves a joint effort that includes a play setting, testing, research, costumes and sets production, as didactic actions, enhancing skills needed to face challenges and innovation in a future teacher practice. In this proposal, the contributions evaluation references to the theoretical and methodological approach of action research, coupled with some procedures for data collection including interviews, unstructured and participant observation. The results highlight positive contributions for the creative and critical students development, with emphasis on the relationship among research, scientific production and dialogic practice, developing skills such as reading, research, interpretation, oral communication, collaboration and sharing.

**Keywords:** Scientific Theater, Physics Education, Teacher Training.

## Introdução

Esse artigo apresenta o teatro científico como um recurso para articular conteúdos específicos da área de Física, na tentativa de tornar o ensino dessa disciplina mais atrativo e significativo, além de promover a formação inicial de futuros professores, pautada na interface entre Ciência e Arte.

Essa interface apresenta-se como um elemento capaz de criar novas possibilidades de atuação pedagógica e interdisciplinar, importantes para a formação inicial docente. “O estreitamento entre a arte e a educação demonstra que não existem fronteiras para o ensino através do teatro, seja como forma de manifestação socioeducativa ou o desenvolvimento de conteúdos disciplinares”. (Campanini & Rocha, 2018, p. 141)

Nessa perspectiva, esse artigo justifica-se, em especial, pela necessidade de novas práticas no ensino da Física, com o intuito de potencializar o ensino acadêmico convencional, balizado pelo método expositivo, por meio de outras metodologias que tenham como ênfase a interface entre Arte e Ciência, de forma que a Arte não seja vista apenas como um mero recurso e a Ciência não seja reduzida a conteúdos específicos a serem cumpridos, tendo em vista a consolidação de uma educação ativa, reflexiva, integrada e atuante na transformação social.

Nesse sentido, tratamos do uso do teatro como um ponto de partida significativo na construção do conhecimento associado à motivação em aprender, em transformar ideias em realidade, em criar, no desenvolvimento da afinidade dos alunos com a Física. Nesse cenário, “a linguagem teatral tem sido um importante meio para a popularização da ciência, visando à alfabetização científica” (Reis; Moreira & Silva, 2019, p. 212). Com isso, “a alfabetização científica aponta um conjunto de propósitos em comum com a busca pela melhoria no ensino de ciências a partir dos seus objetivos culturais”. (Reis; Moreira & Silva, 2019, p. 211)

Após um levantamento prévio de experiências com o teatro para o ensino de Física, consideramos que se trata de uma temática relevante, investigada por diferentes estudiosos (Oliveira; Zanetic, 2004, Carvalho, 2006, Braga & Medina, 2010) e apontada como um “elemento relevante para ajudar no desenvolvimento de conteúdos de ciências com os estudantes” (Pinto & Moreira, 2015, p. 1).

Algumas pesquisas têm demonstrado a relevância do teatro com temática científica. “A proficiência da relação teatro e ciência reside na possibilidade de se conhecer a ciência para além dos seus conceitos ou experimentos, focalizando uma abordagem mais humanista” (Moreira & Lopes Júnior, 2015, p. 142), estimulando “a divulgação artística e científica, bem como à discussão sobre temas na interface ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente” (Moreira & Lopes Júnior, 2015, p. 141), com base em uma discussão da ciência em seus aspectos conceituais, no intuito de promover um diálogo entre conhecimento científico e saberes populares no contexto educacional.

De acordo com Guimarães, Souza e Freire (2018, p.166), “no ensino de Ciências, o teatro científico vem ganhando espaço significativo, especialmente no processo de ensino e aprendizagem e na divulgação científica”. A temática também é enfatizada por meio de eventos, exposições e feiras realizadas no Brasil e no exterior (Braga & Medina, 2010).

Apesar dos relevantes trabalhos divulgados sobre a temática, a relação entre Física e Arte, em especial a arte do teatro, é raramente explorada no processo de formação de estudantes, futuros professores de Física, por conta dos desafios dessa proposta, levando em conta a perspectiva do formalismo matemático com que se descreve a natureza, as ideias e conceitos, em comparação com

à visão pragmática com que se descreve a arte, pensada de forma mais intuitiva, criativa, sensível e descompromissada da realidade (Reis et al., 2005).

Nesse enquadramento, destacamos a necessidade de propor uma discussão sobre a relevância do teatro e apresentamos uma proposta que têm como foco geral nesse recurso como agente e meio para o ensino de Física, motivada pelas experiências docentes embasadas nas dificuldades identificadas por estudantes dessa área. Diferentemente das investigações já mencionadas, destacamos uma proposta com ênfase no aprimoramento da formação docente de um grupo de estudantes de um Curso de Licenciatura em Física, incluindo a construção coletiva de uma peça teatral, com ações que compreendem a concepção da história a ser contada, a construção do roteiro, composição dos personagens, produção e apresentação.

Tomando como referência o contexto escolar e as justificativas apresentadas, destacamos como problemática o seguinte questionamento: Quais as contribuições do teatro para o processo de ensino-aprendizagem da Física e formação inicial docente? Para tanto, temos como objetivo apresentar as principais contribuições por meio de uma prática realizada com foco no teatro científico como um recurso para o ensino-aprendizagem de conteúdos de maior complexidade, como por exemplo a compreensão do processo de construção dos modelos geocentrismo e heliocentrismo, conceitos clássicos da astronomia.

Os procedimentos metodológicos envolvem uma pesquisa qualitativa, somada a algumas técnicas para coleta de dados que incluem rodas de conversa, observação não estruturada e participante e análise de produções textuais, com ênfase na categorização teórica (Sampieri et al, 2006; Piletti, 1998).

## **Ensino de física e o teatro científico**

Arte e Ciência, de maneira geral, não são consideradas áreas afins. Portanto, justifica-se cada vez mais, a experimentação de estratégias educativas, seus procedimentos e compartilhamento de resultados com ênfase na geração de ambientes inovadores para o ensino dessa área. Por tal motivo, acreditamos que o estímulo às práticas criativas deve ser priorizado no contexto escolar.

Nessa perspectiva, a disciplina de Física é evidenciada como um conjunto de competências que possibilitam a efetiva atuação na sociedade. Essa atuação pode ser potencializada por meio de novas abordagens que enfatizem elementos como a linguagem corporal e artística. Esses fatores sintetizam o desenvolvimento de habilidades e competências que podem fomentar a inserção dos estudantes na sociedade, balizando a efetiva resolução de problemas reais, que vão aparecer ao longo da vida.

Contudo, a dicotomia entre Física e Arte, de alguma forma, contribui para o estigma do ensino dividido entre as áreas exatas e humanas, como se não fosse necessário na área de humanas discutir problemas sociais de forma racional e na Física tratar dos fenômenos sem considerar a cosmovisão do pesquisador, suas emoções, sentimentos e crenças (Carvalho, 2006).

O teatro científico, nesse cenário, é compreendido sob diferentes perspectivas. Na maioria das vezes esta relação entre ciência e teatro tem como foco a aprendizagem de conceitos científicos e o desenvolvimento tecnológico, buscando aproximar o espectador (geralmente alunos) do conhecimento construído pela ciência de forma simples, lúdica e agradável, tendo a história da ciência no seu enredo e sem perder de vista que o conhecimento é uma construção humana (Batista et al., 2009; Andrade & Teixeira, 2010).

Para Saraiva (2007), a relação entre ciência e teatro resulta no que o autor denomina de teatro de temática científica. O teatro de temática científica, para esse autor, são espetáculos que ocorrem em museus e centros de ciências ou em escolas, abordam temas científicos e conceitos científicos desde uma vertente pedagógica, remetendo, posteriormente, a discussão para a sala de aula.

Para Gunderson (2006 apud Moreira & Marandino, 2015), o teatro de temática científica é estabelecido sob três aspectos: (i) peças com cientistas famosos como personagem; (ii) peças cujos personagens são cientistas anônimos; e (iii) peça que utilizam a ciência como metáfora, em que a figura do cientista tem destaque ou pode ressaltar o homem dentro de sua obra e também se propõe a discutir a ciência.

Nesse contexto, evidenciamos o teatro como um instrumento para a cidadania, o livre pensar e o estímulo à criatividade, elementos fundamentais para intensificar a prática de resolução de problemas voltada para o enfrentamento dos desafios do século XXI. Isso reflete na transformação do relacionamento entre estudantes e entre estudante e professor, minimizando o sentimento de descontentamento em aprender Física, ao romper com a ideia de que aprender essa disciplina se resume exclusivamente à ênfase em modelos matemáticos e memorização.

Assim, o teatro apresenta-se com um recurso para o ensino-aprendizagem, consubstanciando uma metodologia com ênfase no aprender juntos, colaborativamente, em que o ensino de Física se estabelece como um elemento-chave para relacionar Ciência e Arte, numa perspectiva humanística, visando promover uma aprendizagem significativa e integrada.

[...] Abrir as portas para as possibilidades que o teatro oferece ao ensino pode permitir que o aluno acorde para um tempo de diálogo, de reflexão e, muito mais do que isso, para um tempo mais solidário, sem discriminações raciais e de valores e que respeite as diferenças individuais (Oliveira & Zanetic, 2004, p. 11).

Essa conjuntura reflete que o professor de Física pode fomentar novas formas de sentir, de pensar e de agir na construção e reconstrução de conceitos. É fundamental, portanto, que o professor tenha domínio da matemática, contudo outros fatores são relevantes, tais como a imaginação, intuição, criatividade e sentimento, que podem ser experimentados também por meio do teatro, através da interface entre Física e Arte.

Senra e Braga (2019) destacam a importância de adoção de práticas inovadoras, com o intuito de desenvolver novas habilidades, a fim de que o processo de ensino-aprendizagem possa ir além da transmissão de conhecimento. Dessa forma, aspectos como o incentivo ao engajamento e a motivação dos alunos; fomento à interação, cooperação e trabalho em grupo; atenção às motivações e emoções dos alunos; compreensão das diferenças de cada aluno; valorização das diferentes habilidades; apoio e exploração das potencialidades; estímulo ao feedback formativo para a aprendizagem; e integração de conhecimentos de várias disciplinas, por meio de resolução de problemas são importantes fatores que podem ser colocados em prática na consolidação de novos cenários de aprendizagem, de acordo com o Manual da OCDE para Ambientes Educativos Inovadores (OCDE, 2017), que apresenta sete princípios que devem ser considerados na aprendizagem, quando se projetam ambientes educacionais inovadores.

Nesse enquadramento, justifica-se a necessidade de buscar outros caminhos para a construção de uma aprendizagem significativa que relacione Ciência e Teatro no desenvolvimento científico, voltado para o aprimoramento da formação de futuros professores, enfatizando a reflexão sobre a mudança de paradigmas, o estímulo à inovação de práticas didáticas no processo de ensino-aprendizagem da Física, por meio do uso de recursos cênicos.

De maneira geral, as experiências com o teatro são realizadas no Ensino Médio. Entre elas podemos citar, estudos de Carvalho (2006), com o uso de uma peça de teatro para o trabalho escolar do ensino fundamental e iniciantes do Ensino Médio, Oliveira e Zanetic (2004) que exploram as ideias de Paulo Freire no teatro, como um meio de transformação com base na estrutura dos jogos teatrais e Braga e Medina (2010), ao explorar o teatro como uma metodologia de aprendizagem interdisciplinar, na perspectiva de uma formação no ensino médio, pautada no desenvolvimento de habilidades e competências necessárias para a vida.

Os resultados positivos dessas experiências ressaltam a pertinência da realização dessa proposta em outros contextos de aprendizagem, como nas licenciaturas, por exemplo, com ênfase no desenvolvimento do saber científico para contribuir no desenvolvimento crítico, ligado às demandas e problemas enfrentados no contexto escolar e fora dele, com o intuito de oportunizar aos futuros professores novas formas de aprender e ensinar.

Assim, apresentamos, a seguir, a elaboração de uma proposta de metodologia pedagógica interdisciplinar que tem no teatro o elemento-chave para alcançar tais metas e redefinir os rumos para a pesquisa básica e ensino das Ciências, no atual contexto educacional.

### **Procedimentos metodológicos**

A fim de investigar as principais contribuições da proposta para a aprendizagem de conteúdos específicos da Física foi realizada uma pesquisa empírica, consubstanciada por procedimentos de coleta e interpretação de dados para subsidiar o debate acerca da temática abordada. Entre esses procedimentos citamos: a realização de rodas de conversa, observação participante das atividades e produção de textos pelos estudantes, que posteriormente foram transformados no roteiro da peça.

Nesse processo avaliativo, buscou-se observar o sentido dado para aquilo que o estudante aprendeu, estimando o nível de interação com o conteúdo e a relação entre novas ideias e o conhecimento físico aprendido, elementos relevantes propostos por Marton (apud Peña et al., 2005, p.30-1) para a consolidação de uma aprendizagem posterior.

Esse levantamento teve como intuito identificar alguns elementos para avaliação de uma proposta de uso do teatro como recurso pertinente para o ensino-aprendizagem de estudantes de cursos de graduação, em especial, futuros docentes que podem aprender, através da prática, novas formas para inovar suas futuras práticas docentes.

Nas rodas de conversa, realizadas através de reuniões em grupo, não havia uma formatação pré-determinada de perguntas e respostas no processo de discussão dos conteúdos, mas um direcionamento inicial dado pelo professor, que assumiu o papel de moderador. Interessou-nos o conteúdo e a narrativa de cada membro do projeto quando este se manifestava sobre questões gerais, quando lhe era solicitado exemplos alusivos ao tema e quando era solicitado comentar sobre semelhanças e diferenças entre conhecimentos físicos (Sampieri et al., 2006, p. 381). Nas reuniões, as discussões tinham como objetivo identificar as concepções do grupo sobre a proposta de trabalhar com o teatro: escrever, produzir e atuar numa peça.

Os demais procedimentos metodológicos utilizados para acompanhar o processo de aprendizagem teve como ênfase a observação, que consiste em ver e ouvir para obter possíveis evidências de aprendizagem que não podiam ser observadas nas reuniões em grupo, no roteiro da peça e na produção textual, por meio de narrativas produzidas pelos estudantes. Os dados referentes às produções textuais levaram em conta a realização de uma análise com uso de categorias teóricas,

previamente estabelecidas, oriundas dos principais resultados provenientes das pesquisas realizadas sobre a temática, consideradas na revisão da literatura desse artigo: a motivação e o despertar do interesse dos participantes, o desenvolvimento da capacidade de observação, a aproximação do aluno à realidade, a visualização dos conteúdos de aprendizagem e a consolidação dos conteúdos de aprendizagem (Piletti, 1998; Moraes & Galiazzi, 2005).

### **A construção do modelo heliocêntrico vista no teatro**

Nessa pesquisa, de perspectiva qualitativa, a interdisciplinaridade reside no processo de construção da peça teatral como um bom exercício da prática política observada nas negociações e nos debates que aconteceram durante as reuniões. A experiência de criar uma peça teatral visa mobilizar conhecimentos existentes na estrutura cognitiva dos alunos, oriundos de outras disciplinas, a saber, História, Filosofia das Ciências e Conhecimentos Sociolinguísticos, presentes na matriz curricular do curso.

Para tanto, foi desenvolvido o projeto Física pela Arte, que surgiu da necessidade em promover mudanças conceituais na aprendizagem de marcos históricos no desenvolvimento da Física, envolvendo concepções alternativas para o processo de ensino. Esse projeto é amplo e atua em três frentes de estudo de recursos: o teatro (teatro científico), histórias em quadrinhos (HQs) e cinema. No caso do teatro científico, contou com a participação de 13 (treze) alunos da graduação e 1 (um) aluno de Mestrado Profissional, trabalhando com o teatro científico.

Sob a definição de teatro científico, apresentamos uma proposta com foco na aprendizagem de conceitos científicos, com o intuito de gerar novas aprendizagens sobre conceitos da Física e romper com a ideia de que aprender Física se resume exclusivamente ao treinamento de resolução de problemas, compreensão de conceitos e aspectos da produção científica, percepção de que o conhecimento construído está intimamente ligado à cosmovisão daquele que constrói, entre outros fatores.

Dessa forma, usamos o teatro com os alunos de um Curso de Licenciatura em Física, na disciplina História da Física, para abordar sobre o processo de construção do conhecimento dos modelos geocêntrico e heliocêntrico, com o intuito de tornar mais interessante o estudo desses conceitos fundamentais da Física, de forma contextualizada, abordando a filosofia da ciência e sua ligação com outras áreas da cultura.

A proposta foi desenvolvida em três fases: apresentação e integração, elaboração e sistematização, implementação e avaliação, que são detalhadas a seguir.

#### **Fase I: apresentação e integração**

O primeiro momento constitui-se na apresentação da proposta de trabalho, contemplada no plano de ensino, de caráter interdisciplinar, na forma de uma peça teatral a ser desenvolvida no decorrer da disciplina de História da Física.

Definimos com os alunos que o trabalho seria desenvolvido em várias etapas, diluídas durante o semestre letivo. A frequência nas aulas, a leitura (obrigatória) dos textos, a participação nas reuniões, configurada na forma de entrevista em grupo, e a participação nos ensaios (atividade



extraclasse) foram as condições necessárias, acordadas para a permanência no trabalho. Além disso, outros pontos foram determinados, tais como considerar as atividades realizadas como parte da avaliação da disciplina (na forma de trabalho final); que a peça seria apresentada no final do semestre; e que seriam investigadas questões sobre filosofia, história da ciência, costumes e cultura de épocas passadas, além de outras que seriam discutidas na disciplina, de acordo com as demandas. Os conteúdos discutidos, somados à pesquisa complementar consolidaram a base teórico-epistemológica para a produção da peça teatral.

A proposta foi recebida como um grande desafio. Contudo, os alunos foram favoráveis à realização do trabalho, indicando predisposição para as tarefas.

O tema sugerido para a peça foi sobre a construção de conceitos básicos da astronomia, de Aristóteles a Newton. Vários marcos no desenvolvimento da Física e Astronomia desse período foram abordados nas aulas de História da Física: a escola aristotélica, os modelos geocêntrico e heliocêntrico e seus criadores, as leis de Kepler e o movimento dos planetas, Galileu e o experimentalismo e os caminhos de Newton à gravitação.

## Fase II: elaboração e sistematização

A cada marco da Física, apresentado nas aulas, foram realizadas discussões dos conteúdos entre diferentes pontos de vista, devidamente fundamentados com apoio de literatura especializada, trazendo a possibilidade de novas ideias, levantamento de hipóteses que poderiam ser comprovadas, em quatro dimensões: histórica, político-social-religiosa, filosófica e científica.

Além das discussões realizadas em sala de aula, nos encontros previstos na carga horária destinada à disciplina, aconteciam as reuniões extraclasse agendadas, com duração de uma hora por semana, nas quais eram planejadas as atividades do trabalho. A cada reunião observamos que os alunos desafiados a pensar criativamente, a socializar suas ideias fundamentadas pelas leituras, ao respeito mútuo e o nascimento de uma equipe harmônica demonstravam maior envolvimento com a proposta, maior interesse para o estudo da Física e Astronomia delimitado pelos marcos citados na Fase I.

Por meio das atividades realizadas, os principais fatores a serem desenvolvidos durante a produção da peça foram decididos. Entre eles, citamos: uma ideia central para aprendizado que seja capaz de produzir emoção no público (inspiração); os personagens devem ser concebidos e definidos por meio de características físicas e de comportamento; a história a ser contada deve atrair a atenção do público (realismo); a ideia central da peça deve ser compreendida pelo público (ênfase); o clima e o desenrolar das cenas devem produzir alguma emoção no público (estilo); e um fechamento lógico para as cenas desenvolvidas durante toda a peça (final feliz).

Com esses fatores acordados, as ações planejadas para o trabalho (Quadro 1) tomaram como referência básica o texto intitulado *Como Escrever uma Peça de Teatro*, de Rubem Cobra (Cobra, 2006).

**Quadro 1:** Ações planejadas para o trabalho.

<b>Ação</b>	<b>Estratégia</b>	<b>Resultado Esperado</b>
(1) Produzir uma peça teatral	Na apresentação do plano de ensino da disciplina promover um processo de convencimento focado na importância deste recurso para o ensino de Física e sua relação com a formação profissional.	Definir uma ideia central para o aprendizado de conceitos básicos de astronomia.
(2) Definir o estilo da peça	Pesquisa na web para conhecer os estilos empregados no teatro.	Criar uma história com linguagem simples e que atraia a atenção do público.
(3) Construir o roteiro	Participação em discussões nas aulas teóricas expositivas e nas reuniões extraclasse; leitura de artigos científicos; promoção de sessões de filmes temáticos;	Escrever os diálogos das várias cenas e o desenrolar dos fatos alusivos à epistemologia de conceitos básicos de astronomia.
(4) Compor e caracterizar os personagens	Criadas as falas, tendo por referência os textos lidos, a composição e caracterização dos personagens, os alunos observam o estilo, aspectos físicos e comportamento pessoal de filósofos e cientistas encontrados na literatura.	Identificar os personagens no palco por meio de características físicas e sua cosmovisão de universo.
(5) Produzir a peça	Nas reuniões extraclasse, explorar o potencial criativo dos estudantes para produzir o trabalho utilizando material de baixo custo.	Criar cenários, figurinos e efeitos especiais.
(6) Ensaiar	Os estudantes podem utilizar o horário da reunião extraclasse e de espaços livres no seu horário acadêmico. O ensaio final poderia acontecer no horário da aula, com acompanhamento do professor.	Memorizar o texto produzido e interpretar num personagem.
(7) Apresentar a peça	Criação de material de divulgação da peça (cartazes e redes sociais) para uma data definida e a apresentação deveria ser aberta ao público.	Aprovar o trabalho junto ao público.

Fonte: Elaboração própria.

Nessa fase do projeto (com duração de aproximadamente um mês), ocorreu concomitante a leitura de textos especializados da área da Física, familiarização com o tema, sessões de filmes temáticos e reuniões para explorar o potencial criativo do grupo, técnica de *brainstorming* e criação do roteiro.

Os resultados produzidos pelas primeiras ações (1 e 2) foram: (i) a definição do título da peça: A verdade dos Quatro; (ii) o estilo: comédia; (iii) ideia central: geocentrismo *versus* heliocentrismo; (iv) definição do enredo (a peça se desenvolve por meio do diálogo entre quatro personagens que representavam as ideias de Aristóteles, Copérnico, Galileu, Newton e uma estudante do curso de Licenciatura em Física, que tira suas dúvidas a respeito de conceitos básicos da astronomia)<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Durante o diálogo, os personagens que contribuíram com suas ideias, experiências e descobertas para a construção dos conceitos básicos da astronomia, se apresentam no palco e discutem conceitos sobre geocentrismo, heliocentrismo, leis de Kepler e a gravitação de Newton. A possibilidade temporal do encontro desses quatro personagens, pois são de épocas e cosmovisões diferentes, se dá no sonho da estudante que adormeceu quando estudava para a realização de uma prova



### Fase III: desenvolvimento e execução

Ao longo do processo, nas suas fases, o teatro foi assumindo o papel de agente facilitador do diálogo, negociações, debates, ajudando o aluno no aprendizado, proporcionando integração.

A terceira fase englobou a consolidação do roteiro. Segundo Cobra (2006), o roteiro contém todas as falas dos atores na apresentação da peça e as indicações do que deve ser feito nas cenas. Para essa proposta apresentada, a construção do roteiro se deu após a leitura e discussão de vários textos sugeridos aos alunos: Porto (2009), Pereira (2011), Bassalo (1990), Damasio (2011), Penereiro (2009), Texeira et al (2010) e Ponczek (2002), bem como sessões de filmes temáticos: *Ágora* (Augustin et al, 2009) e *Giordano Bruno* (Ponti & Montaldo, 1973), para exercitar a leitura imagética dos filmes na observação de costumes e fenômenos.

Neste período de desenvolvimento do projeto, vários questionamentos foram surgindo para o desenrolar da peça: (i) quais descobertas científicas seriam abordadas, (ii) quais teorias e experimentos davam sustentação às ideias, (iii) como seria a caracterização dos personagens (aspecto físico e costume) e (iv) qual mensagem seria transmitida. Foi um período de exercício da criatividade, trabalho em equipe e muito envolvimento com a proposta.

As falas foram criadas tendo por referências os textos lidos. Todos os componentes do grupo colaboraram, sob a supervisão do professor como coordenador das atividades. O tempo investido neste período foi de aproximadamente dois meses.

A composição dos personagens, para atender o estilo comédia, foi tratada com auxílio das leituras realizadas sobre o comportamento e aspectos do caráter pessoal de Aristóteles, Copérnico, Galileu e Newton. Por se tratar de uma comédia, os atores tinham liberdade para utilizar recursos para provocar o riso na plateia, recorrendo ao improviso, à irreverência. Contudo, a coordenação do trabalho supervisionava os ensaios para evitar erros ou exageros.

As demais atividades iniciaram com a divisão das tarefas em equipes: equipe de atores, cenário, o som e efeitos especiais, maquiagem, figurino, apoio<sup>2</sup> e um diretor, escolhido democraticamente pelo grupo.

Concomitante aos ensaios, várias ações foram sendo desenvolvidas: as equipes de cenário e figurino foram trabalhando para a produção da peça; o cenário foi projetado de acordo com os atos da peça (total de três), organização e utilização de diferentes materiais utilizados na construção dos cenários (papel cartolina, isopor, tecido TNT, mobiliário, mesas, cadeira, colchão, imagens de época e projetor de imagens), as roupas dos personagens foram confeccionadas com a colaboração da mãe de um dos alunos, tendo por referência imagens de trajes usados na Grécia Antiga e no tempo de Copérnico, Galileu e Newton.

Após a conclusão das etapas de construção, a peça teatral “A verdade dos Quatro” foi encenada no Instituto Federal do Amazonas, tendo como principal público-alvo, alunos dos demais

---

de Física. Os quatro personagens são identificados no palco pelo traje típico da época, aspectos da aparência física e alguns elementos característicos da linguagem.

<sup>2</sup> A equipe de som e efeitos especiais desenvolveu uma proposta de misturar o que acontecia nas cenas com realidade virtual, e isso foi realizado por meio de projeções de imagens, vídeos e iluminação. Efeitos sonoros também fizeram parte das cenas e tinham o propósito de dar ênfase às cenas (sons de sirenes, ruído, gritos, por exemplo). Tanto os sons como os vídeos foram obtidos da internet gratuitamente. A equipe de maquiagem ficou a cargo das estudantes do grupo que contribuíram na composição dos personagens com a utilização de produtos cosméticos e adereços (perucas, enfeites, chapéus etc).

cursos de graduação, do ensino médio e familiares dos alunos participantes (Figura 1)<sup>3</sup>. O público foi de aproximadamente 200 (duzentas) pessoas.



**Figura 1:** Cartaz promocional e cena da peça Verdade dos Quatro.

Fonte: Dados de pesquisa.

## Resultados e Discussões

Com o intuito de analisar as contribuições proporcionadas pelo teatro no âmbito do ensino-aprendizagem de Física, e conseqüentemente a formação docente, foram utilizadas rodas de conversa, observação e produção textual sobre o desenvolvimento das ações vinculadas a essa proposta. Esse processo de geração de resultados deu-se através de vários encontros que visavam integrar fatores como interação, constantes reflexões sobre as ações propostas, criatividade e avaliação crítica sobre o andamento das ações, estimulando e redefinindo diferentes formas de alcançar os resultados esperados.

Com relação à categoria de visualização e consolidação dos conteúdos aprendidos (Piletti, 1998), os resultados foram obtidos, principalmente com uso de produções escritas, textos de caráter narrativo. Antes dessas produções, os alunos discutiram, por meio das rodas de conversa, sobre conhecimentos físicos, base para a construção da astronomia. Entre as questões centrais e norteadoras discutidas em grupo, citamos: (i) Como evoluíram as ideias sobre os diversos modelos planetários construídos desde as primeiras civilizações, passando pela Grécia antiga até a Idade Média? (ii) Como surgiu a astronomia heliocêntrica? (iii) Quais conseqüências resultantes das ideias de Copérnico influenciaram Galileu a romper com o geocentrismo? (iv) Qual o caminho trilhado por Newton até a lei da gravitação universal?

Nessa abordagem, foram averiguados nas discussões, os conhecimentos dos estudantes, com relação aos conceitos básicos da astronomia, a fim de verificar a contribuição da proposta para a aprendizagem, o processo dialógico e a interação entre o domínio conceitual aprendido e o que era produzido na forma de texto para a peça. Os trechos (i-iv) foram extraídos das produções dos alunos sobre a composição dos personagens e relação com os conhecimentos da área abordada.

- i) Muitas ideias de Aristóteles perduraram por séculos, e esse fato foi personificado. Aristóteles, na peça, acaba executando um papel de alguém totalmente cheio de si; alguém que não acredita estar errado sobre suas afirmações; alguém que já tinha convicção de ter desvendado “as verdades do mundo”. (...)Aristóteles acaba tendo algumas de suas ideias corrigidas, o que o deixa irritado. Ele vê a evolução da ciência, novas ideias, enfim uma nova ciência a sua frente. Personagem – Aristóteles)

<sup>3</sup> O cartaz promocional foi elaborado por um dos alunos integrantes da peça, Diane Stephanie Pinheiro da Paz e Silva.

- ii) (...) o modelo Geocêntrico de Ptolomeu era o que se seguia na época, e contradizer essa teoria ocasionava uma dura penalidade. (...) publicar uma nova teoria o deixava encabulado, pois sofreria consequências cabíveis com essa atitude. (Personagem – Copérnico)
- iii) Um ponto fundamental para a construção do personagem foi que o mesmo não se contentava com as respostas para os fatos da época, pois acreditava que os fenômenos tinham que ser comprovados na prática, assim contribuindo para as falas do personagem. (Personagem – Galileu)
- iv) Uma das principais características que observei em Newton, foi a sua grande dificuldade de interagir com outras pessoas; tornando-o antissocial. Muitas pessoas tinham certo receio de falar com ele (...). E esse fato foi utilizado na peça em momentos em que Newton, acaba, por vezes, sendo engraçado quando busca agir de forma mais séria. (...) muito solitário. (...) dedica quase todo o seu tempo para suas pesquisas e aulas. Na peça essa informação é revelada de forma que o deixe exposto, já ele era muito reservado. (Personagem – Newton)

Com relação à produção textual, de linguagem simples e fiel ao conhecimento físico, pode-se observar a transposição dos conhecimentos adquiridos pelos alunos em suas leituras de textos especializados, como também da pesquisa bibliográfica.

As demais categorias teóricas analisadas, foram avaliadas por meio dos diários das observações e das rodas de conversa e levam em conta a motivação e interesse dos estudantes, o desenvolvimento da capacidade de observação, a aproximação do aluno à realidade (Piletti, 1998).

Por meio da observação foi possível verificar que os estudantes puderam compreender o processo de conversão, experimentado pela humanidade, da cosmologia geocêntrica para a heliocêntrica, as ideias e crenças daqueles que defendiam uma ou outra, as influências políticas e religiosas na mudança da cosmovisão da humanidade sobre o tema e a incrível capacidade humana de imaginar, criar e modelar fenômenos físicos.

Segundo os alunos, a prática proporcionou aprendizagens de determinados conhecimentos físicos significativos, situados no contexto dos marcos históricos do desenvolvimento da Física, e oportunizou momentos para que os alunos (futuros professores) pudessem vivenciar novas experiências formativas, com foco nas habilidades necessárias para uma prática docente integrada por diferentes saberes.

A motivação para aprender, segundo os alunos, teve como mola propulsora o desafio em apresentar a peça e transmitir ao público, conhecimentos básicos sobre astronomia, elaborados por meio da construção do roteiro, associado às sessões de filmes temáticos, composição e caracterização dos personagens e identificação de aspectos físicos e de comportamento pessoal e ensaios, além da consolidação dos conteúdos da aprendizagem, evidenciados principalmente por meio da leitura de textos especializados no tema, das discussões em sala de aula, nas reuniões extraclasse, nos ensaios e produções escritas dos roteiros.

Esse desafio proporcionou o desenvolvimento de práticas interativas, por meio da relação dialógica, fomentando mudanças na relação entre os alunos e seus pares e com o professor. Essa relação enfatiza aspectos como a ética e o espírito colaborativo. Isso implica pensar em ciência não como uma mera leitura de fenômenos científicos, mas como um instrumento com o qual agimos e podemos modificar a sociedade, balizando a ciência como uma atividade para resolução de problemas, em que o questionamento e crítica envolvem todo o processo de contextualização do meio em que vivemos.

Por meio da observação participante também foi possível verificar outros resultados positivos, tais como: a predisposição dos alunos para compreender conceitos físicos; estímulo à

imaginação e intuição; entusiasmo e confiança entre os membros das equipes; aprimoramento da criatividade para transpor conceitos físicos que comumente são apresentados por meio de palavras rebuscadas; potencial de interpretação, evidenciando aspectos como a espontaneidade, boa dicção e expressão; estímulo a atividades que socializam e disseminam o conhecimento produzido; oportunidades de realização de trabalho em equipe, articulando a diversidade de opiniões de forma construtiva, dialógica e colaborativa. Não podemos deixar de mencionar que o desenvolvimento da leitura, a prática escrita e oral, a colaboração e o compartilhamento, também foram condições fundamentais que favoreceram mudanças em sala de aula.

Esses aspectos, de maneira geral, contribuem para a formação dos futuros docentes e para o reconhecimento das relações do desenvolvimento da Física com outras áreas do saber. Nesse sentido, acreditamos que a proposta evidencia relevantes fatores a serem desenvolvidos nos alunos e refletidos sobre a prática docente futura, no sentido de construir e potencializar novas práticas e uma intervenção pedagógica voltada para o aprofundamento de conhecimentos necessários ao enfrentamento dos desafios do atual contexto educacional, socioeconômico e cultural que vivenciamos.

Nessa perspectiva, fomentar atividades artísticas pode proporcionar o exercício da reflexão a respeito do homem e do universo e ampliar a capacidade de resolver problemas relacionados ao ensino-aprendizagem, de forma contextualizada e interdisciplinar, potencializando ações para que os estudantes possam constituir-se como sujeitos de sua formação na construção de sua identidade profissional, a partir da práxis no contexto escolar.

Apesar dos aspectos positivos mencionados, cabe ressaltar também os principais desafios encontrados e que podem interferir na replicação da prática apresentada. Destacamos como principal desafio, o fator tempo que pode ser um obstáculo na implementação de atividades teatrais, podendo trazer dificuldades, principalmente quando o docente tem poucas aulas semanais. Tal aspecto pode explicar a baixa frequência de implementação desse tipo de atividade pelos professores. Para tanto, faz-se necessário o empenho dos alunos e encontros fora do horário das aulas. O segundo obstáculo leva em conta que nem todos os estudantes têm aptidões para a execução das cenas, sendo, portanto, necessário, realizar um trabalho inicial para verificar as aptidões de cada estudante e buscar dividir tarefas para que todos participem e possam realizar atividades com as quais se sintam motivados e interessados a cumprir.

## **Considerações finais**

A proposta apresentada nesse artigo é uma iniciativa para contribuir no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos da Física, bem como estimular a participação ativa e crítica dos estudantes, em um enquadramento que reflete a interdisciplinaridade entre a Ciência e Arte. Nessa perspectiva, evidenciamos uma prática de utilização do teatro como um recurso, capaz de auxiliar no processo ensino e aprendizagem por meio da conexão entre a criação artística e a educação científica.

A utilização do teatro científico como intervenção pedagógica não retrata a substituição das aulas expositivas, mas a implementação de recursos didáticos que possam despertar a curiosidade, aproximar alunos e professores em tarefas criativas, potencializar a criatividade, promover um espaço dialógico, entre outras experiências. Essas ações buscam consolidar uma proposta contextualizada com os interesses e necessidades dos alunos, em substituição de práticas tradicionais de memorização de leis e conceitos, da passividade e pouco estímulo para o aprendizado dos conteúdos da Física.

Tendo em vista que um dos objetivos do teatro científico é a divulgação da Ciência por meio das artes cênicas (Moreira & Marandino, 2015; Guimarães, Souza & Freire, 2018), evidenciamos a pertinência da proposta apresentada, no sentido de estimular o uso da modalidade teatral como uma

forma de disseminar a Ciência, principalmente, no trabalho com conteúdos que, muitas vezes, não são tão significativos para os estudantes, ou ainda conceitos científicos considerados complexos.

Os resultados demonstrados evidenciam a possibilidade de utilização do teatro científico como uma prática que pode potencializar tanto a aquisição e construção de conhecimentos na área da Física como fomentar propostas voltadas para o processo formativo dos estudantes, futuros professores, consolidando o lugar do teatro científico no processo de ensino-aprendizagem, na pesquisa, concernentes, principalmente, à área da Educação em Ciências.

Isso implica diferentes possibilidades de utilização do teatro para contribuir com a aprendizagem de conteúdos de maneira diferenciada, construída por meio da colaboração e da prática dialógica, em que professores e alunos aprendem juntos, compartilham experiências e desenvolvem novas habilidades na construção do conhecimento científico.

Cabe ressaltar ainda, que se trata de uma proposta factível que pode ser replicada visando à formação de futuros professores que desejam propor mudanças em sua metodologia em sala de aula e contribuir de uma maneira diferenciada e significativa para aprendizagem de seus alunos. Isso leva em conta que a compreensão sobre este recurso não reside no fato de ter experiência na arte do teatro, mas de refletir e compreender que se constitui como um ponto de partida significativo na construção do conhecimento associado à motivação em aprender, a despertar o interesse e a transformar as ideias em realidade.

Para tanto, esperamos que a proposta evidenciada, por meio das fases de produção e apresentação da peça teatral, contribua para que outros professores possam implementar a atividade, além de ampliar a compreensão e valoração das potencialidades do teatro de temática científica como estímulo à aprendizagem de conteúdos da Física. Entre essas potencialidades destacamos o fomento ao diálogo entre ciência e cultura e às práticas de pesquisa, elementos essenciais para a construção do conhecimento coletivo, além de potencializar a criatividade, a resolução de problemas, o desenvolvimento de dimensões afetiva, social e cognitiva, a linguagem corporal e artística, a relação dos conteúdos aprendidos com o contexto social em que vivem os estudantes, a colaboração e o compartilhamento, condições fundamentais que favorecem mudanças em sala de aula e a atuação na sociedade, numa perspectiva humanística.

## Referências

Moura, D. A., & Teixeira, R. R. P. (2010). O teatro científico e o ensino de física – análise de uma experiência didática. *Revista Ciência e Tecnologia*, v. 11, n. 18. Disponível em: <http://www.revista.unisal.br/sj/index.php/123/article/view/87>. Acesso em: 15 dez.2020.

Augustin, Á., Bovaira, F., & Amenábar, A.(2009). *Ágora*. [Filme-vídeo]. Produção de Álvaro Augustin e Fernando Bovaira, direção de Alejandro Amenábar. Espanha, Estúdio Mod Producciones e Telecine Cinema. DVD, 127min, legendado.

Pereira, H. A. B. de. (2011). Esferas de Aristóteles, círculos de Ptolomeu e instrumentalismo de Duhem. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 33, n. 2.

Bassalo, J. M. F. (1990). A Crônica da Gravitação. Parte I: das primeiras Civilizações à Grécia Antiga. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v. 7, n. especial, p. 70-80. 1990; A Crônica da Gravitação. Parte II: da Grécia Antiga à Idade Média. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v. 7, n. 3, p. 212-224.



- Batista, D. N., Ribeiro, E. M. L., Pereira A., Souto, A. & Rodrigues R. (2009). O teatro científico no Brasil e o ensino de física. XVIII *Simpósio Nacional do Ensino de Física, São Paulo*.
- Braga, M. A. B., & Medina, M. N. (2010). 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.
- Campanini, B. D. & Rocha, M. B. (2018). O teatro científico como estratégia didática para o ensino de ciências nas instituições de pesquisa pelo Brasil. **Revista Ciências & Ideias**, Vol. 9, N.3, p. 140-152. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/reci/article/viewFile/885/619>. Acesso em: 15 dez. 2020.
- Carvalho, S. H. M. de (2006). Uma Viagem pela Física e Astronomia através do Teatro e da Dança. *Revista Física na Escola*. v.7, n.1, p. 11 – 16.
- Cobra, R. Q. (2006). *Como Escrever uma Peça de Teatro*. Brasília. Disponível em: <<http://www.cobra.pages.nom.br/ecp-teatrosript.html>>. Acesso em: 6 dez. 2020.
- Damasio, F. (2011). O início da revolução científica: questões acerca de Copérnico e os epíclis, Kepler e as órbitas elípticas. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 33, n.3, p. 3602 – 3602-7.
- Guimarães, R. S., Souza, L. de B. P. & Freire, L. I. F. (2018). O lugar do teatro científico na pesquisa em ensino de ciências: uma revisão bibliográfica nas atas do ENPEC. *Revista Valore*, Volta Redonda, 3 (Edição Especial), p. 165 - 175.
- Moraes, R. & Galiazzi, M. C. (2005). *Análise Textual Discursiva*. Ijuí: Unijuí.
- Moreira, L. M., & Lopes Junior, M. A. A. (2015). Ciência: divulgação da Ciência e Tecnologia por meio do Teatro. *Rev. Ciênc. Ext.*, São Paulo, v.11, n.2, p.140-150, Disponível em: [https://ojs.unesp.br/index.php/revista\\_proex/article/view/1044](https://ojs.unesp.br/index.php/revista_proex/article/view/1044). Acesso em: 06 fev. 2020.
- Moreira, L. M., Marandino, M. (2015). Teatro de temática científica: conceituação, conflitos, papel pedagógico e contexto brasileiro. *Ciência & Educação*, v. 21, n. 2, Bauru, p. 511-523.
- Nascimento, Erlande D' Ávila do (2018). *O teatro científico como organizador prévio de conceitos da eletrostática*. 138 f. Dissertação. Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Manaus. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1EMmBQmN6RGndupbcWq00bSVQj-wWgpqd/view>. Acesso em: 6 dez. 2020.
- OECD (2017). *The OECD Handbook for Innovative Learning Environments*. Paris: OECD Publishing.
- Oliveira, N. R. de, & Zanetic, J. (2004). A presença do teatro no ensino de física. In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 9, *IX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, Anais...* Jaticatubas, MG: Sociedade Brasileira de Física. 1 CD-ROM.
- Peña, A. O. et al. (2005). *Mapas Conceituais: uma técnica para aprender*. São Paulo: Edições Loyola, 2005. Tradução: Maria José Rosado- Nunes e Thiago Gambi.



- Penereiro, J. C. (2009). Galileo e a defesa da cosmologia copernicana: a sua visão do universo. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v.26, n.1, p. 173 – 198.
- Piletti, C. (1989). *Didática Geral*. Editora Ática S. A. São Paulo.
- Pinto, G. A; & Moreira, L. M. (2015). *A presença do teatro científico em periódicos listados no WEBQualis CAPES*. In: X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia. Atas... ABRAPEC: Águas de Lindóia. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1626-1.PDF>. Acesso em: 16 dez. 2020.
- Ponczek, R. L. (2002). Da Bíblia a Newton: uma visão humanística da Mecânica. In: ROCHA, J. F. (Org.). *Origens e Evolução das Ideias da Física*. Salvador: EDUFBA, p. 70 – 110.
- Ponti, C., & Montaldo, G. (1973). *Giordano Bruno*. [Filme-vídeo]. Itália, 1973, legendado. Disponível em: < [https://www.youtube.com/watch?v=nP78KdK\\_tSQ](https://www.youtube.com/watch?v=nP78KdK_tSQ) >. Acesso em: 10 dez. 2020.
- Porto, C. M. (2009). A física de Aristóteles: uma construção ingênua? *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 31, n.4, p. 4602-4609. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbef/v31n4/v31n4a19.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2020.
- Reis, J.C., Guerra, A., & Braga, M. Física e arte: a construção do mundo com tintas, palavras e equações. *Ciência e Cultura*, v. 57, n. 3, p. 29-32, 2005. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v57n3/a16v57n3.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2020.
- Reis, N. A., Moreira, L. M., & Silva, E. L. (2019). Teatro, experimentação e divulgação científica na educação básica: uma tríade possível para a alfabetização científica. *REnCiMa*, v. 10, n.1, p. 209-227. Disponível em: <http://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1363/1103>. Acesso em: 16 dez. 2020.
- Sampieri, H. R., Collado, C. H., Lucio, P. B., Murad, F. C. & Garcia, A. G. Q. (2006). *Metodologia de pesquisa*. Porto Alegre: Editora Penso.
- Saraiva, C. C. (2007). *Teatro científico e ensino da química*, Porto. 172f. Dissertação (Mestrado em Química para o Ensino) – Universidade do Porto, Portugal.
- Senra, C. P. & Braga, M. (2019). Inovação disruptiva: um olhar sobre os ambientes educativos inovadores. *REnCiMa*, v. 10, n.4, p. 101-115, 2019. Disponível em: <http://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2388>. Acesso em: 1 dez. 2020.
- Teixeira, E. S., Peduzzi, L. O. Q. & Freire Junior, O. (2010). Os Caminhos de Newton para a Gravitação Universal: uma revisão do debate Historiográfico entre Cohen e Westfall. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v.27, n. 2, p. 215 – 254. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2010v27n2p215>. Acesso em: 1 dez. 2020.