



**EVELLYN MAIA CARDOSO**

**ESTRATÉGIA DO TEATRO CIENTÍFICO NO  
PIBID/FÍSICA/UFLA: RESGATE DAS PRODUÇÕES E  
IMPACTO NA FORMAÇÃO DOS BOLSISTAS**

**LAVRAS – MG**

**2021**

**EVELLYN MAIA CARDOSO**

**ESTRATÉGIA DO TEATRO CIENTÍFICO NO PIBID/FÍSICA/UFLA: RESGATE DAS  
PRODUÇÕES E IMPACTO NA FORMAÇÃO DOS BOLSISTAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do curso de Licenciatura em Física como requisito para a obtenção do grau de licenciado em Física da Universidade Federal de Lavras.

Prof. Antonio dos Anjos Pinheiro da Silva  
Orientador

**LAVRAS – MG**

**2021**

**Ficha catalográfica elaborada pela Coordenadoria de Processos Técnicos  
da Biblioteca Universitária da UFLA**

Cardoso, Evellyn Maia

ESTRATÉGIA DO TEATRO CIENTÍFICO NO PIBID/-  
FÍSICA/UFLA: RESGATE DAS PRODUÇÕES E IMPACTO  
NA FORMAÇÃO DOS BOLSISTAS / Evellyn Maia Cardoso.

– Lavras : UFLA, 2021.

151 p. : il.

Monografia (Graduação)–Universidade Federal de Lavras,  
2021.

Orientador: Prof. Antonio dos Anjos Pinheiro da Silva.

Bibliografia.

1. Teatro Científico. 2. Estratégia. 3. Ensino de Física. I.  
Da Silva, Antonio Dos Anjos Pinheiro. II. Título.

*Para meus familiares e meus amigos*

## AGRADECIMENTOS

Quero agradecer primeiramente a Deus e aos meus pais Enrique e Silvia e a minha irmã Stephany que me apoiaram desde o início e fizeram esse sonho ser possível.

Quero agradecer aos meus professores, especialmente a professora Helena Libardi e o Professor Antonio dos Anjos, que além de muitos ensinamentos do curso me deram ensinamentos de vida.

Quero agradecer a todos os meus amigos que também estiveram do meu lado durante a graduação e períodos difíceis da minha vida, então muito obrigada Viviani, Eduardo, Isadora, Aline, Raissa, Alexandre, André, Zardo, Rômulo, Vanderson, Vinícius, entre muitos outros.

Quero agradecer aos meus amigos de Cristais que me acompanham desde sempre e que também sempre me receberam de braços abertos tanto em Cristais quanto em Lavras, muito obrigada Keth, Lucas, Thalia, Gabriel.

Quero agradecer a toda minha família, especialmente meus primos Jefferson, Daiana, Thaynara, que são também meus melhores amigos.

Quero agradecer a CAPES, a UFLA e a todos os ex-membros do Grupo do Teatro Científico que fizeram este trabalho ser possível.

Por fim, gostaria de agradecer a mim mesma por ter vencido essa etapa, é muito importante reconhecer nossas conquistas e esta é a minha!

Desculpem a todos que deixei de fora, mas vocês estão no meu coração!

Muito Obrigado!

*Eu vos digo: é preciso, às vezes, ter um pouco de caos dentro de si, para poder dar à luz uma estrela dançante. (A Friedrich nietzsche)*

## RESUMO

O uso do chamado Teatro Científico, como uma estratégia de ensino, foi objeto de estudo e produção de um grupo de alunos, criados no subprojeto PIBID/Física, no curso de Física na UFLA em meados de 2013, dentro Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Tal estratégia foi acolhida no subprojeto por sugestão dos próprios bolsistas, composto originalmente de cinco estudantes, sob orientação de um professor. Posteriormente, o grupo expandiu-se com a inserção de alguns estudantes bolsistas oriundos do projeto PIBLIC (Programa Institucional de Bolsas para Licenciatura) e de calouros do curso. No presente trabalho, a partir do resgate das atividades desenvolvidas pelo Grupo do Teatro Científico (GTC) no ensino de física do curso de licenciatura em Física da UFLA, foi elaborado um material visando disponibilizar num único produto as produções feitas pelo grupo. Nele é relatado os primórdios, desafios, as diferentes formações, produções e futuros trabalhos. A maioria dos alunos que fizeram parte do GTC ainda permanecem na comunidade acadêmica da UFLA. Investigamos, utilizando o Método Delphi, como a experiência de ter vivenciado a rotina das atividades do GTC contribuiu na formação dos participantes, e qual sua visão acerca desta estratégia. Esta metodologia de pesquisa, consiste em simplificar um trabalho complexo de pesquisa, baseando-se no depoimento de pessoas com experiência no assunto, no caso, os ex integrantes do GTC. Por meio da pesquisa, pode-se perceber que apesar de proporcionar um ensino efetivo, o teatro científico demanda tempo, disposição e espaço, o que pode muitas vezes, impedir sua execução. Entretanto, a pesquisa também traz alternativas para contornar esses problemas, propostas pelos próprios participantes.

**Palavras-chave:** Teatro Científico. Estratégia. Ensino de Física.

## ABSTRACT

The use of the so-called Scientific Theater, as a teaching strategy, was the object of study and production by a group of students, created in the PIBID / Physics subproject, in the Physics course at UFLA in particular in 2013, within the Institutional Program for Initiation Scholarships Teaching (PIBID). This strategy was accepted in the subproject at the suggestion of the scholarship holders, composed of five student students, under the guidance of a teacher. Subsequently, the group expanded with the insertion of some scholarship students from the PIBLIC project and freshmen from the course. In the present work, from the rescue of the activities developed by the Scientific Theater Group (GTC) in the physics teaching of the Physics degree course at UFLA, a trained material was made available in a single product as productions made by the group. In it, the primordials, challenges, as different formations, productions and future works are reported. Most of the students who were part of the GTC still remain in the academic community at UFLA. We investigated, using the Delphi Method, how the experience of having experienced the routine of the activities of the GTC contributed to the training of the participants, and what is their vision about this strategy. This research methodology consists of simplifying a complex research work, based on the testimony of people with experience in the subject, in this case, the former members of the GTC. Through research, it can be seen that despite providing effective teaching, the scientific theater demands time, disposition and space, which can often prevent its execution. However, the research also brings alternatives to circumvent these problems, proposed by the participants themselves.

**Keywords:** Scientific Theater. Teaching Strategy. Physics teaching. Delphi method.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 4.1 – Representação do Método Delphi. . . . .	20
Figura 5.1 – Todos os bolsistas e estudantes que realizaram a encenação da peça “O Congresso” no anfiteatro do DEX no 1o semestre de 2013. . . . .	59
Figura 5.2 – Realização da “Noite Cultural”: Plateia na quadra da escola. . . . .	59
Figura 5.3 – Encenação da peça “A Máquina do tempo” no Evento “Noite Cultural”. . .	60
Figura 5.4 – Estudantes e bolsistas responsáveis pela mini-peça A lei da Inércia em 2014.	60
Figura 5.5 – Estudantes e bolsistas responsáveis pela mini-peça As leis de Newton em 2014. . . . .	60
Figura 5.6 – Estudantes e bolsistas responsáveis pela mini-peça As leis de Newton em 2014. . . . .	61
Figura 5.7 – Alunos realizando os estudos das mini-peça. . . . .	61
Figura 5.8 – Momentos antes da coreografia ser iniciada no UFLA de portas abertas, em 2017 . . . . .	70
Figura 5.9 – Integrantes do GTC após a apresentação no UFLA de portas abertas, em 2018. . . . .	70
Figura 5.10 – Autores dos artigos com os pôsteres apresentados no SNEF-2019 em Salvador-BA . . . . .	76
Figura 5.11 – Integrantes do GTC no dia da apresentação da peça “O Tempo”, no UFLA de Portas Abertas 2019. . . . .	76
Figura 5.12 – Apresentação do artigo produzido para o EMEFis-2019 em Uberaba-MG .	77
Figura 1 – Pôster apresentado em um evento na UFLA . . . . .	107

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS</b>	<b>11</b>
<b>2.1</b>	<b>OBJETIVO GERAL</b>	<b>11</b>
<b>2.2</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>O TEATRO E A FERRAMENTA DE ENSINO TEATRO CIENTÍFICO</b>	<b>13</b>
<b>3.1</b>	<b>Um pouco da história do Teatro</b>	<b>13</b>
<b>3.2</b>	<b>Teatro no ensino de Física</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA DE PESQUISA</b>	<b>16</b>
<b>4.1</b>	<b>Pesquisa Documental</b>	<b>16</b>
<b>4.2</b>	<b>Método Delphi</b>	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>CONTEXTOS E PRODUÇÕES</b>	<b>21</b>
<b>5.1</b>	<b>Período de 2013-2014:</b>	<b>21</b>
<b>5.1.1</b>	<b>Registros fotográficos do ano de 2013-2014:</b>	<b>59</b>
<b>5.2</b>	<b>Período de 2015-2016</b>	<b>62</b>
<b>5.3</b>	<b>Período de 2017-2018</b>	<b>63</b>
<b>5.3.1</b>	<b>Registros fotográficos do ano de 2017-2018:</b>	<b>70</b>
<b>5.4</b>	<b>Período de 2019</b>	<b>71</b>
<b>5.4.1</b>	<b>Registros fotográficos do ano de 2019</b>	<b>76</b>
<b>6</b>	<b>APLICAÇÃO E ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS - VIA MÉTODO DELPHI</b>	<b>78</b>
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>81</b>
<b>8</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>83</b>
	<b>APENDICE A – Questionários</b>	<b>86</b>
	<b>APENDICE B – Respostas dos Especialistas</b>	<b>94</b>
	<b>ANEXO A – Artigo 2015</b>	<b>107</b>
	<b>ANEXO B – Artigos 2017</b>	<b>108</b>
	<b>ANEXO C – Artigos 2019</b>	<b>129</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A escolha da presente temática passou muito pelo meu processo de formação pessoal e profissional. Ao me formar no Ensino Médio em 2015, com 17 anos, na Escola Estadual Doutor Osmar Bicalho, em Cristais MG, não sabia ao certo o que almejava. E ao prestar o vestibular e o Enem (Exame Nacional do Ensino Médio) logrei aprovação em seis universidades, todas para curso distintos. Apesar de toda incerteza na época, escolhi o curso de Licenciatura em Física na Universidade Federal de Lavras. No início, achei que não iria continuar no curso, mas tomei minha decisão quando ingressei no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID<sup>1</sup>. Minha visão sobre o que é ser professor e sua importância se modificou, a partir desse projeto. Entrei no programa seduzida pela possibilidade de ter uma bolsa e saí completamente apaixonada pelo que estava fazendo. Lecionar, ensinar, ajudar na construção do conhecimento me deixou fascinada e encantada, era isso que queria fazer, decidi, então, que continuaria no curso. Foi no PIBID que tive o primeiro contato e a oportunidade de fazer parte de um grupo de estudos, que já elaborava suas produções com base no Teatro Científico, fiquei curiosa em descobrir como ensinar, encenando.

Iniciei meus estudos sobre o tema juntamente com o grupo, vimos o que grupos anteriores haviam produzido e desenvolvemos peças que seriam apresentadas posteriormente no evento UFLA de Portas Abertas<sup>2</sup>. Nestas apresentações foi gratificante ouvir dos alunos e professores (mesmo os que não tinham afinidade com física) que as ideias transmitidas nos textos das peças elucidavam dúvidas relacionadas aos assuntos, já abordados em sala de aula. Por esta razão decidi fazer meu trabalho de Conclusão de Curso (TCC) abordando um pouco desta estratégia de ensino.

Segundo o dicionário online Significados<sup>3</sup>, a palavra teatro vem do vocábulo grego Theatron que significa: “local para ver”. O teatro, portanto, é uma experiência visual e ao analisarmos um espetáculo encenado podemos entendê-lo por meio de seus aspectos textuais e seus aspectos visuais, além disso, ele é ao vivo e é algo coletivo, que possibilita o desenvolvimento

---

<sup>1</sup> Programa direcionado aos alunos de cursos de Licenciaturas, que busca desenvolver atividades acadêmicas nas escolas públicas, além disso, tem como alvo a preparação prévia do graduando na vida docente.

<sup>2</sup> Mostra de profissões que tem como objetivo permitir que os estudantes matriculados no Ensino Médio conheçam os cursos de graduação, as respectivas profissões e o funcionamento da Universidade. O evento ocorre no câmpus universitário, com o envolvimento de cem municípios de Minas Gerais e com o apoio de estudantes, professores e técnicos administrativos.

<sup>3</sup> Significado de Teatro - Significados. Disponível em: <<https://www.significados.com.br/teatro/>>

peçoal, o senso crítico e o exercício de cidadania. O teatro sempre foi utilizado como forma de expressão para que pudesse passar alguma mensagem, ideia ou sentimento.

O teatro científico surgiu de forma a promover a associação entre a arte e a ciência e ampliar os meios de divulgação científica, permitindo-nos popularizar os conceitos científicos e ao mesmo tempo divulgar a expressão teatral como forma de arte. Pode-se produzir textos que, se encenados de forma simples, lúdica e agradável, evidenciam as ideias do que se pretende trabalhar.

O teatro possibilita a interação, discussão e relação entre as pessoas que nele estão presentes, e isso em sala de aula é de grande relevância, pois dependendo das relações estabelecidas os alunos podem interagir inclusive com seu professor, sem vê-lo como alguém distante e sim como um colega, ajudando-os a vencer a inibição, promovendo a discussão e a autonomia de fazer questionamentos, quando houver dúvidas.

Quando empregamos o Teatro como uma estratégia de ensino para Física, focamos no caráter lúdico da atividade que pode motivá-los a uma aprendizagem dos conceitos de forma significativa.

O Grupo de Teatro Científico - GTC - para o Ensino de Física iniciou-se em 2013 na Escola Estadual João Batista Hermeto. Um intenso trabalho foi desenvolvido nesta escola, com diferentes produções como, por exemplo, a construção do conceito de movimento e a sua evolução ao longo do tempo, a partir de uma peça teatral. Em 2014, houve algumas mudanças no quadro de bolsistas no grupo e o trabalho teve prosseguimento nos dois semestres na mesma escola, agora com a produção das chamadas mini-peças, peças de curta duração, para serem encenada dentro da própria sala de aula. Aqui foram explorados os conceitos de Referencial e Leis de Newton do movimento.

As mudanças no grupo sempre aconteciam de um ano para o outro e no biênio de 2015 a 2016 não foi diferente, porém daquele período em diante o grupo permaneceu apresentando algumas mini peças que tiveram maior destaque. Dentre elas, podemos citar: a Lei da Inércia e o Senhor Referencial. As apresentações ocorreram em sala de aula para alunos do curso de Licenciatura em Física no espaço da Universidade, na Escola Estadual Dora Matarazzo onde o PIBID estava trabalhando naquele período e no evento UFLA Portas Abertas, nas edições 2015 e 2016.

No ano de 2017 novos integrantes foram inseridos no grupo e outras produções foram concretizadas. Nesta etapa, a temática de ondas foi explorada e o grupo produziu uma encena-

ção baseada em uma canção da música popular brasileira, onde os conceitos relativos às propriedades de ondas eram sugeridos por meio de uma coreografia. Esta produção foi apresentada no evento UFLA Portas Abertas, edição 2017.

Mesmo com o encerramento do Projeto PIBID, que ocorreu em meados de 2018, o Grupo do Teatro Científico sobreviveu com uma nova formação, porém com os alunos iniciantes no curso e voluntários. Foram planejadas muitas atividades tendo como interesse dar prosseguimento à discussão dos fenômenos ondulatórios. A ideia inicial era produzir um conjunto de mini-peças teatrais onde fosse possível discutir o comportamento dual da matéria e da radiação. Neste período destacamos a produção e encenação do texto “ O senhor Onda”, que foi apresentado no evento UFLA Portas Abertas, edição 2018.

Em 2019 o GTC continuou, porém desta vez com alunos da disciplina GEX189 - Introdução à Física A no curso de Física (licenciatura) da UFLA, que produziram e encenaram uma peça onde era discutido o conceito da variável Tempo. O processo culminou com a apresentação no evento UFLA de Portas Abertas de 2019. Alguns relatos destes trabalhos descritos acima se encontram em: (EUGÊNIO, 2014; EUGÊNIO, et al 2017; LOURES, et al 2017; CARDOSO, LOURES, SILVA, 2019; CARDOSO, MORAIS, SILVA, 2019; MENALI, et al 2019). Alguns destes trabalhos serão mostrados mais adiante no capítulo das produções.

Isto posto, esta pesquisa busca resgatar os materiais produzidos e desenvolvidos pelo GTC em suas diferentes formações. Investigando como as atividades do GTC contribuíram na formação dos estudantes bolsistas. Ao final, a pesquisa busca responder as seguintes questões: “Na visão dos ex-integrantes, qual a contribuição do “Grupo Teatro Científico” em sua formação pessoal e acadêmica? Qual a contribuição desta estratégia de ensino na sala de aula? Quais as dificuldades encontradas e como contornar essas dificuldades?”.

O presente trabalho está assim organizado: no capítulo I foi feita a introdução, no capítulo II são apresentados os objetivos do trabalho e a justificativa do porque essa pesquisa foi produzido, no capítulo III é possível conhecer um pouco da história do teatro e como é aplicado ao ensino de ciências, no capítulo IV é apresentado a metodologia de pesquisa adotada para a produção deste TCC, no capítulo V contém todos os materiais produzidos e resgatados ao longo destes anos pelo GTC, o capítulo VI traz os resultados da pesquisa com os ex-integrantes e finalmente no último capítulo são apresentados as considerações finais.

## **2 JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS**

É sempre interessante, na área do ensino em geral, disponibilizar aos estudantes e professores materiais didáticos que ofereçam opções de uso. Assim, neste Trabalho de Conclusão de Curso, foi feito um resgate das atividades realizadas pelo GTC em suas diferentes formações, no período 2013-2018, no qual muitos materiais que haviam sido produzidos se encontravam dispersos. Nossa intenção foi organizar este material na forma de um texto único que representasse os diferentes momentos vivenciados pelo GTC em suas atividades. Uma vez organizado e comentado, este material poderá ser utilizado por professores e estudantes que tenham interesse por esta estratégia de ensino em sua formação.

Além de organizar o material, também foi considerado relevante fazer um estudo que envolvesse o grupo de alunos que fizeram parte das atividades, considerando que ainda era possível acessá-los. Com isso, foi avaliado o impacto desta atividade em sua formação em termos de aprendizagem, importância da estratégia, incorporação da mesma em seu cotidiano de sala de aula, etc. Este estudo foi realizado via uma metodologia de pesquisa considerada apropriada, o Método Delphi.

Esta é uma metodologia baseada em uma determinada questão a ser investigada com um cenário de número igual ou superior a 10 especialistas na área, colocados para discutir de forma anônima e sem interação cara a cara, a fim de obter informações e opiniões qualitativas, relativamente precisas sobre o que se está investigando. Sua função é simplificar o resultado de uma pesquisa complexa, graças à opinião dos especialistas do grupo.

O método tem funcionalidade em várias áreas de pesquisa além da educação, como: estudo da economia, crescimento de mercados, processo de desenvolvimento socioeconômico, desenvolvimento tecnológico, entre outros. Isso por ser uma técnica qualitativa, capaz de prever tendências e de subsidiar decisões mais seguras.

O uso dessa metodologia é, de certa forma, uma autoavaliação de uma atividade desenvolvida no âmbito do Programa PIBID/Física/UFLA.

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

O presente trabalho tem como objetivo organizar os materiais produzidos pelo e no grupo do Teatro Científico, em uma única obra e compreender em que medida as ações realizadas contribuíram para a formação acadêmica e pessoal de seus integrantes. Além disso, entender a importância e apontar dificuldades inerentes a essa estratégia de ensino.

## **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Por sua vez, os objetivos específicos são:

- Resgatar os materiais que foram produzidos pelo grupo do Teatro Científico em seus diferentes momentos;
- Investigar como a experiência de participar do GTC contribuiu na formação dos estudantes que o integraram e qual a relevância e dificuldades da estratégia do Teatro Científico na concepção dos entrevistados.

### **3 O TEATRO E A FERRAMENTA DE ENSINO TEATRO CIENTÍFICO**

#### **3.1 Um pouco da história do Teatro**

A origem do teatro ainda é um mistério, no entanto, sabemos que existem várias especulações sobre seu início, apesar das especulações, nenhuma delas pode ser comprovada segundo (BROCKETT, 1995), pois existem poucas evidências. Dentre tantas teorias, a mais provável é a de que o teatro nasceu junto com a curiosidade do homem, desde o tempo das cavernas, que de tanto observar, começou a imitar os animais para se aproximar, seja para conhecer ou caçar. Além disso, o teatro sempre se fez presente na história da humanidade, pois foi através dele que o homem pôde externar seus sentimentos, contar histórias e cultuar seus Deuses.

Contudo, a palavra teatro e seu conceito, só veio a surgir na Grécia no século VI a.C. Entretanto, posteriormente foi percebido que o teatro é muito mais do que um “local onde se vê”, é o lugar onde as coisas são interpretadas em mais de uma forma ou sentido. Robson Camargo (2005, p. 1) define como:

"O vocábulo grego Théatron estabelece o lugar físico do espectador, 'lugar onde se vai para ver' e onde, simultaneamente, acontece o drama como seu complemento visto, real e imaginário. Assim, o representado no palco é imaginado de outras formas pela plateia. Toda reflexão que tenha o drama como objeto precisa se apoiar numa tríade teatral: quem vê, o que se vê, e o imaginado. O teatro é um fenômeno que existe nos espaços do presente e do imaginário, nos tempos individuais e coletivos que se formam neste espaço".

O teatro teve seu surgimento no Brasil no século XVI, tendo como um dos autores da época o Padre José de Anchieta, que escreveu alguns autos (antiga composição teatral), com o intuito de propagar a fé religiosa. Segundo Arcoverde (2008), o teatro se apresentou como ferramenta de ensino pelas mãos do Padre Anchieta e o Padre Manoel da Nóbrega, que o utilizavam como forma auxiliar, de maneira didática e pedagógica, a catequese dos indígenas.

Ao longo dos anos, o “simples” conceito que abrangia o teatro começou a crescer e a surgir novos artifícios como ópera, musicais, teatro de bonecos, dentre outros. Apesar de ter sido contada aqui de forma breve, o teatro tem uma longa e respeitosa história, sendo ainda uma das formas mais vivas de expressão.

#### **3.2 Teatro no ensino de Física**

Alguns autores como CAVASSINI, 2008; DESGRANGES, 2003; MONTENEGRO, et al, 2005; OTTONI, 1998; DA SILVA, RABONI, 2005; KOUDELA, 2005 estão preocupados

em investigar a possibilidade de a arte teatral exercer uma ação pedagógica para o público sem tirar a beleza artística do teatro.

Conforme Cavassin (2008, p. 41),

o teatro aplicado à educação possui o papel de mobilização de todas as capacidades criadoras e o aprimoramento da relação vital do indivíduo com o mundo contingente; as atividades dramáticas liberam a criatividade e humanizam o indivíduo, pois o aluno é capaz de aplicar e integrar o conhecimento adquirido nas demais disciplinas da escola e, principalmente, na vida. Isso significa o desenvolvimento gradativo na área cognitiva e também afetiva do ser Humano.

A arte de encenar consiste em traduzir, representar algo, um personagem em determinado contexto histórico, seus pensamentos, ideais, etc. Nesse sentido, uma encenação simples, lúdica e agradável de peças teatrais poderá evidenciar ideias e conceitos relativos à ciência.

Batista, et al (2009 p. 3) apresenta que “peças teatrais, que abordam conteúdos científicos, são comumente categorizadas como Teatro Científico”. Para Saraiva (2007), o teatro de temática científica engloba espetáculos que ocorrem em museus e centros de ciências ou em escolas, com a preocupação de abordar os temas científicos numa vertente pedagógica. Os espetáculos que abordam conceitos científicos, tentam tirar a complexidade do conteúdo científico para torná-lo mais acessível ao público.

Moura e Teixeira (2010) discutem as possibilidades que o teatro científico apresenta ao ensino de Física, destacando o fator motivador para a aprendizagem de temas relacionados à ciência. Segundo os autores, tal proposta dá ao educador mais uma ferramenta para facilitar o árduo trabalho de ensinar, além de motivar os alunos no ensino da ciência através do Teatro, para conseguirem associar os conteúdos aprendidos na escola com o que presenciam no seu dia-a-dia, pois muitos alunos não conseguem fazer essa associação nas aulas, fazendo com que não se interessem; e sem motivação o aluno não consegue um bom rendimento na escola. Portanto, para os autores, o Teatro Científico é uma ferramenta de ensino com grande potencial, uma vez que traz a física para o cotidiano do aluno, estimulando a conquista da autonomia, reduzindo a timidez em função das relações interpessoais e o exercício de sua cidadania.

O teatro científico deve ser encarado como uma possibilidade de ampliar e cativar seus integrantes e o público para assuntos de natureza científica, fazendo com que este público tenha as mesmas provocações e reflexões inerentes às artes.

Essa ferramenta é apenas uma estratégia, entre muitas, que pode ser lançada mão tendo como meta principal a aprendizagem. O Teatro Científico prioriza a interação, a discussão e a relação entre as pessoas envolvidas. Nessa perspectiva, a presença do aprendiz em sala de aula

se torna ainda mais relevante uma vez que numa atividade desta natureza, os alunos poderão interagir de forma espontânea com seu professor e demais colegas, criando um ambiente propício a discussões e esclarecimentos.

Apesar de não investigar mais a fundo, vale ressaltar que o uso desta ferramenta de ensino proporciona diferentes níveis de contribuição durante sua prática. Esses níveis se dão devido a participação que cada um terá na produção, como por exemplo o papel de encenar, de produzir e o de assistir. Cada um terá sua contribuição e a forma de como será seu desenvolvimento e aprendizagem dependerá disso. Isto é uma observação que talvez passa despercebida mas está sendo observada.

## 4 METODOLOGIA DE PESQUISA

A pesquisa, realizada neste trabalho, é de natureza qualitativa, uma vez que o contexto é específico e se preocupa com um nível de realidade que não poderia ser quantificado nem ponderado.

A pesquisa qualitativa é conhecida por analisar dados que não podem ser quantificados. Além disso, este tipo de pesquisa é muito usada no campo das relações sociais. É um tipo de investigação que contempla diversos métodos específicos para abordar várias premissas em busca de objetivos distintos.

A pesquisa qualitativa[...] trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (MINAYO, 2001 p. 21-22)

Este tipo de pesquisa busca observar as perspectivas dos envolvidos se baseando em suas diversidades, fazendo com que o pesquisador busque uma reflexão constante acerca de seu objeto.

A pesquisa conta com duas fontes para a construção dos dados. A primeira constitui-se de uma Pesquisa Documental dos materiais produzidos pelo GTC desde sua criação, como: artigos, textos, trabalhos de conclusão de curso, dissertações e portfólios. Com estes dados foi possível organizar, sistematizar e disponibilizar todos os materiais construídos pelo GTC/Física da UFLA, para que possam ser utilizados pelos professores na Educação Básica. Já a segunda fonte trata de uma investigação feita junto aos ex-integrantes do grupo. Nesta investigação, procuramos de certa forma averiguar, via a estratégia da metodologia Delphi, de como se deu essa experiência na formação dos saberes e da eficácia da estratégia.

### 4.1 Pesquisa Documental

A pesquisa documental, de modo geral, é a pesquisa em documentos que não sofreram tratamento analítico, isto é, que não foram analisados e/ou sistematizados. Esse tipo de pesquisa assim como outros tipos, se propõe a fornecer novos conhecimentos, criar novas formas de assimilar fenômenos e permitir conhecer a forma como estes têm sido desenvolvidos (SÁ-SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009)

Essa pesquisa, se constitui em uma intensa e ampla análise de vários materiais que não foram utilizados para nenhum trabalho de pesquisa, ou ainda, que podem ser revistos, buscando-se outras interpretações ou informações complementares (GUBA; LINCOLN, 1981).

De acordo com Helder (2006, p. 1): “A técnica documental vale-se de documentos originais, que ainda não receberam tratamento analítico por nenhum autor. [...] é uma das técnicas decisivas para a pesquisa em ciências sociais e humanas”.

Flick (2009), destaca que no estudo documental o pesquisador deve entender os documentos como “meios de comunicação”, no sentido de que foram elaborados com algum propósito/finalidade, sendo também direcionado para que alguém tivesse acesso a eles. Com isso, mostra que é importante compreender quem produziu esse documento, sua finalidade, para quem foi construído, o intuito de sua elaboração, etc. É um estudo que pode ser entendido como uma forma de contextualização da informação, sendo investigados como “dispositivos comunicativos metodologicamente desenvolvidos na produção de versões sobre eventos” (FLICK; 2009, p. 234).

A pesquisa documental muitas vezes é confundida com a pesquisa bibliográfica, pois ambas utilizam o documento como objeto de investigação. A diferença entre elas é a fonte, em outras palavras, a característica do documento: na pesquisa documental, tem-se o que é chamado de fontes primárias, as quais não receberam nenhum tratamento analítico como relatórios de pesquisas ou estudos, memorandos, atas, arquivos escolares, autobiografias, entre outras matérias de divulgação; na pesquisa bibliográfica, as fontes são chamadas de fontes secundárias, abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema. (KRIPKA, SCHELLER, BONOTTO; 2015)

Quando escolhido os documentos para serem examinados, o pesquisador não deve manter o foco apenas no conteúdo, mas também deve considerar o contexto, a utilização e qual a função dos documentos, uma vez que são meios para compreender e traduzir um caso específico de uma história de vida ou de um processo (FLICK, 2009).

No contexto da pesquisa qualitativa, a pesquisa documental consiste em um método importante, seja complementando informações obtidas por outras técnicas, ou desvelando aspectos novos de um tema ou problema (ALVES-MAZZOTTI, 1999; LUDKE, ANDRÉ, 1986). Com isso, o pesquisador irá transformar um documento original primitivo em um documento secundário assim que colher seu conteúdo de forma sucinta.

## **4.2 Método Delphi**

Neste trabalho, utilizamos o método Delphi para fazer uma pesquisa, onde nossos especialistas são ex-integrantes do grupo do teatro científico, com o objetivo de investigar se a

estratégia de ensino foi relevante e positiva. A pesquisa acima de tudo busca compreender: “Na visão dos ex-integrantes, qual a contribuição do “Grupo Teatro Científico” em sua formação pessoal e acadêmica? Qual a contribuição desta estratégia de ensino na sala de aula? Quais as dificuldades encontradas e como contornar essas dificuldades?”

O método Delphi, concebido nos anos 50 pelos matemáticos Norman Dalkey e Olaf Hermes, surgiu justamente na época da Guerra Fria para prever o impacto que a tecnologia causaria ao mundo. A origem de seu nome se deve ao Oráculo de Delphos. O seu objetivo principal da criação da técnica era “obter um consenso fiável de um grupo de militares especialistas em defesa sobre possíveis ataques com bombas atômicas” (BOBERG ; MORRIS-KHOO, 1992, p. 27 apud MARQUES; FREITAS, 2018 p.391). A partir dos anos 60, a metodologia começou a ser desenvolvida na previsão de acontecimentos em diversos outros setores (LINSTONE; TUROFF, 2022 apud MARQUES; FREITAS, 2018 p.391) e, hoje em dia, é usada em várias áreas.

Este método é uma técnica de pesquisa que consiste em um grupo de “especialistas” que expressam sua opinião sobre um assunto de forma anônima, e a partir dessas opiniões tentam chegar em um consenso preciso e objetivo, através de questionários e feedbacks sobre o assunto em questão. Seu objetivo é simplificar um trabalho complexo de pesquisa se baseando na opinião de pessoas com experiência no assunto. O método Delphi segundo Osborne; et al, 2003 (apud MARQUES; FREITAS, 2018 p. 391), “busca facilitar e melhorar a tomada de decisões feitas por um grupo de especialistas, sem interação cara-a-cara”, isto é, os especialistas não precisam estar juntos para que a pesquisa seja realizada.

O anonimato na pesquisa, segundo Kayo e Securato (1997), é considerado a característica mais importante do método, pois os especialistas poderão ser imparciais quanto às respostas de seus companheiros e chegar em um consenso sem qualquer interferência em suas opiniões de outros especialistas. Isso se desenvolveu sobretudo como forma de impedir a predominância de opinião de pessoas que são líderes de opiniões ou que tem ação majoritária no grupo, por isso muitos integrantes não manifestavam suas verdadeiras opiniões ou eram consideradas “irrelevantes” devido as muitas respostas na contramão, levando a pesquisa a ser considerada de baixo rigor. Sendo assim, o anonimato traz essa imparcialidade e leva o pesquisador a considerar todas as respostas.

Sobre a escolha dos especialistas, Marques e Freitas (2018 p.395) diz que “é essencial que o grupo escolhido seja equilibrado entre imparcialidade e interesse no assunto e que seja va-

riado em termos de experiência, áreas de especialidade e perspectivas em relação ao problema”. Quanto ao número de especialistas encontrados na literatura, esse valor é variado. Estudos apontam que um bom número de especialistas deve ser igual ou superior a 10. Um número abaixo disso pode comprometer os resultados em termos de consenso confiável, e pertinência das informações obtidas. Já um número muito excessivo de especialistas gera uma quantidade enorme de dados e torna a administração e a análise muito mais abstrusa (Miranda et al., 2012 apud MARQUES; FREITAS, 2018 p.396). Nosso grupo conta com 10 participantes (os especialistas da pesquisa), todos passaram pelo curso de física e em algum momento participou do GTC como bolsista do PIBID.

Segundo Marques e Freitas (2018), geralmente um conjunto de questionários são respondidos de forma sequencial e sistemática individualmente. Após o primeiro questionário, os próximos vem com informações resumidas das respostas dos questionários anteriores, para que assim, os especialistas possam estabelecer uma conexão e aos poucos irem construindo uma resposta coletiva.

Os questionários são feitos e analisados por etapa, para que assim possa ser feita a sequência.

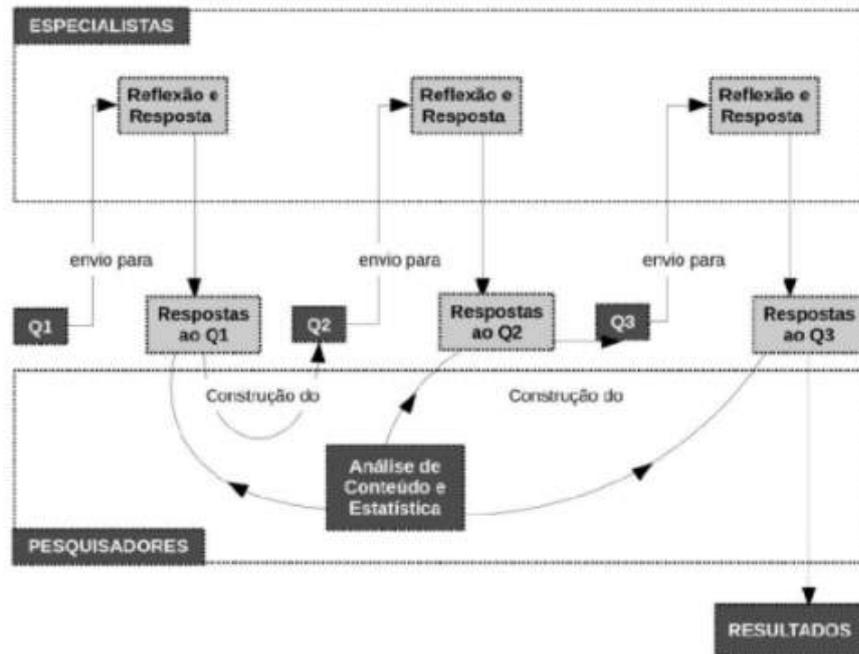
“Os especialistas ao longo das diferentes rodadas de questionários, vão apresentando as suas opiniões, vão comparando com as do grupo, vão argumentando e defendendo as suas posições e, ao mesmo tempo, estão abertos a reconsiderar e a alterá-las perante os argumentos de outros colegas ou a tendência geral do grupo.” (MARQUES; FREITAS, 2018 p. 392)

De acordo com os autores (GRISHAM, 2009; KAYO E SECURATO, 1997; LINSTONE E TUROFF, 2002; SERRA et al, 2009; SILVA E TANAKA, 1999; YOUSUF, 2007 apud Marques e Freitas 2018) para implementar o método Delphi as seguintes etapas se fazem necessárias:

“a) escolha do grupo de especialistas; b) construção do questionário 1; c) primeiro contato com os especialistas e convite para participação na pesquisa; d) envio do questionário 1; e) recebimento das respostas ao questionário 1; f) análise qualitativa e quantitativa das respostas; g) construção e envio do questionário 2 com feedback; h) recebimento das respostas ao questionário 2 e sua análise; i) envio das seguintes rodadas de questionários, intercalando com as respectivas análises; e, j) final do processo e escrita do relatório final” (MARQUES; FREITAS, 2018 p. 394)

Os autores advertem que cada etapa necessita ser minuciosamente preparada e implementada, onde todo o processo é registrado e descrito. Na figura 1, é apresentada uma breve representação do Método Delphi.

Figura 4.1 – Representação do Método Delphi.



Fonte: MARQUES; FREITAS, 2018)

Esse processo se sucede até que o grupo de pessoas envolvidas entre em um consenso. Conforme Marques e Freitas (2018 p. 400) “O processo de rodadas de questionários termina quando são atingidos os níveis pretendidos de estabilidade e consenso nas respostas”.

Para a escolha dos participantes (especialistas), foi feita uma busca no banco de dados do PIBID pelo nome dos ex-integrantes do GTC. Com a lista de nomes, os critérios de seleção foram escolher pelo menos um participante de cada formação para entender como era o trabalho na época e saber se os ex-integrantes estavam disponíveis para a pesquisa. Depois dessa etapa concluída, um total de 10 ex-integrantes aceitaram participar. Cada um desses participantes tem uma trajetória pelo GTC, algumas sendo maiores e outras menores, podendo influenciar em suas respostas ao questionário.

## 5 CONTEXTOS E PRODUÇÕES

Neste capítulo é feita a apresentação do material resgatado que foi produzido pelo Grupo do Teatro Científico (GTC) no curso de Física da UFLA, desde 2013 até os dias de hoje. Nestes materiais estão inclusos: peças, músicas, coreografias, artigos e o registro desses momentos.

É importante ressaltar que os materiais apresentados poderão ser reproduzidos e modificados.

### 5.1 Período de 2013-2014:

O início do GTC na UFLA se deu em 2013 dentro do PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência). A iniciativa da proposta do ensino através do Teatro veio pelos próprios bolsistas, como uma atividade para ser desenvolvida na escola, na intenção de dar um apoio à aprendizagem, que foi denominado de Tarde na Escola. O grupo inicial contava com cinco bolsistas. A escola piloto, onde as atividades foram desenvolvidas, foi a Escola Estadual Dr. João Batista Hermeto, localizada no município de Lavras-MG, com turmas de primeiro ano do ensino médio.

No período de 2013-2014, que será mencionado neste primeiro momento, o grupo passou por diferentes formações e utilizou o teatro em diferentes enfoques. Para iniciar os trabalhos na escola, o grupo elaborou um projeto apresentando sua proposta de trabalhar com o teatro, na tentativa de recrutar alunos interessados. Posteriormente, os alunos desta escola ajudaram na produção de peças. Os passos iniciais consistiam em reuniões, que estimulavam a interação entre os estudantes, com os professores e bolsistas presentes, estudos independentes, que incentivaram a sua autonomia e em seguida a produção das peças.

Em 2013, o GTC ficou por dois semestres produzindo e estudando as concepções do conceito de movimento e sua evolução através do tempo. Neste período, estudaram duas peças que estavam disponíveis na web. Os bolsistas e os alunos da escola fizeram algumas mudanças adaptando o texto para melhor compreensão do grupo. As peças correspondentes são chamadas de “A máquina do Tempo” e o “Congresso”, que abordavam as concepções de movimento segundo Aristóteles, Galileu e Newton.

No primeiro semestre, os alunos da escola fizeram uma apresentação formal das peças no Anfiteatro do DEX- Departamento de Ciências Exatas da UFLA, onde primeiramente apresentaram a peça “O congresso” e depois a “A máquina do Tempo”, tendo recebido elogios pela iniciativa, por parte do público presente.

No segundo semestre, por problemas particulares, ocorreram algumas desistências do elenco da peça “O Congresso”, assim, ficou resolvido continuar as atividades, trabalhando somente a peça “A máquina do Tempo”. Os alunos da peça extinta foram remanejados, aumentando o elenco e possibilitando ainda mais melhorias e modificações na produção. Feito isso e com ensaios, estudos e modificações, no final do segundo semestre daquele ano, o grupo apresentou o resultado do seu trabalho em um evento na escola que foi denominado de “Noite Cultural”, ocorrido na noite de 11 de dezembro de 2013. Além da peça, houve ainda a apresentação da Orquestra de Câmara da UFLA na escola e uma amostra de experimentos, com os demais alunos do PIBID - Física. O evento foi bem sucedido, contando com a participação da comunidade.

Durante o desenvolvimento dos trabalhos, quando os alunos estudavam a bibliografia de Issac Newton, por iniciativa própria compuseram uma música em sua homenagem, relatando algum aspecto da vida do físico.

### **Texto da peças teatrais trabalhadas em 2013**

Nestas peças, fica explicitado as concepções do conceito de movimento na visão dos três grandes Físicos Aristóteles, Galileu e Newton. Acompanham uma discussão acerca da evolução dos conceitos de movimento através do tempo.

---

## A Máquina do tempo

(Autor: Desconhecido - Texto modificado e adaptado pelo GTC no período de 2013-2014)

### OS MOVIMENTOS SEGUNDO ARISTÓTELES, NEWTON E GALILEU: “A MÁQUINA DO TEMPO”

Personagens: Aristóteles, Galileu, Newton, Professor, Alunos.

**Narrador:** Durante uma aula, enquanto o professor explica a matéria sobre os movimentos decide convocar os físicos que elaboraram essas teorias através de uma máquina do tempo.

**Professor:** Hoje vamos começar a estudar os movimentos segundo Aristóteles, Galileu e Newton. Primeiro vamos falar de Aristóteles, e para isso, vamos tentar trazê-lo para junto de nós através desta máquina do tempo. (Mexe no teclado que se encontra na sua mesa. Ouve-se um estrondo na sala, e desorientado aparece Aristóteles).

**Aristóteles:** (Assustado) Santo Deus, onde estou?

**Professor:** Boa Tarde senhor Aristóteles. Peço desculpa pelo incômodo, mas estava a explicar os diferentes movimentos aos meus alunos e tivemos a ideia de chamá-lo até nós para nos ajudar e explicar a suas teorias.

**Aristóteles:** (Surpreendido) Ah sim, com todo o gosto meu caro senhor. Fui apanhado um pouco desprevenido, mas posso tentar ajudar estes jovens. Então no que posso lhes ser útil?

**Professor:** Pois bem, gostaríamos que nos explicassem melhor as suas teorias a respeito do movimento.

**Aristóteles:** Muito bem. Dediquei-me a tentar desvendar os mistérios dos movimentos e após longos anos consegui chegar a algumas conclusões. Para começar, foi necessário entendermos o Universo como dividido em duas partes: o mundo sublunar, que se encontrava abaixo da Lua e o mundo supralunar, que se encontrava acima da Lua. Alguma dúvida?

**Aluno(2):** (Apenas um fala) Mais ou menos, não entendi muito bem essa questão de dois mundos.

**Aristóteles:** Vejamos: O mundo supralunar é constituído por éter do qual os corpos celestes são formados. Já o mundo sublunar é constituído por quatro elementos: Terra, Água, Fogo e Ar. Nele ocorrem os processos de transformação; ou seja, ocorrem os movimentos. Entenderam?

**Alunos:** Sim!

**Professor:** Interessante... Fale mais sobre os movimentos dos objetos.

**Aristóteles:** Sobre os movimentos dos objetos... O seu movimento é determinado pela tendência do elemento existente em maior quantidade na sua composição. Por exemplo: uma pedra, sua composição predominante é o elemento terra, por isso que ela apresenta um movimento direcionado para baixo. Visto que a água e a Terra têm um movimento para baixo e Fogo e Ar para cima.

**Professor:** Portanto, os elementos apresentam movimentos diferentes de acordo com a sua constituição, não é verdade?

**Aristóteles:** Exato. Quanto ao nosso planeta, não apresenta qualquer movimento. São os outros corpos que se movimentam à volta dele, pois encontra-se acima da Lua, e como tal são constituídos por Éter.

**Professor:** Esta foi uma teoria aceita por muitos anos. Tem alguma dúvida meninos?

**Alunos:** Não

**Aristóteles:** Quanto aos corpos, ao se movimentarem alterando seu movimento natural ou deixarem de cair em queda livre é necessário ser-lhes aplicada uma força externa. E a velocidade do seu movimento é proporcional ao seu peso.

**Professor:** Muito obrigado. Foi um prazer tê-lo aqui e creio que lhes foi muito útil. Agora que já vimos à forma como Aristóteles pensava sobre o movimento, vamos ver a interpretação de Galileu. Ele foi uns dos primeiros a questionar as ideias de Aristóteles sobre o movimento, por isso, sua presença será muito importante para nós. (Professor aproxima-se da mesa e mexe em alguns botões, ouve-se um estrondo, e sai da máquina do tempo Galileu).

**Galileu:** (a usar um telescópio) Mas que é isto? Estava a observar as estrelas e agora só vejo uma cor feia... (retira o telescópio) O que? Quem são vocês?

**Professor:** Boa Tarde Sr. Galileu. Peço desculpa, por perturbar os seus estudos, mas gostaria que explicasse aos meus alunos o que você sabe sobre os movimentos dos corpos.

**Galileu:** (espantado) Alunos? Você é um professor? Onde estou?

**Professor:** Está na minha sala de aula. Sim sou um professor. E para trazê-lo ao nosso tempo utilizei uma máquina que permite viajar no tempo ou trazer pessoas que viviam em outras épocas.

**Galileu:** (impressionado) Uau! (começa a mexer na máquina) Uma máquina do tempo verdadeira? Deve ser bastante inteligente e engenhosa...

**Professor:** Peço desculpa Sr. Galileu, mas tenho alguma pressa e gostaria que explicasse rapidamente o que lhe pedi.

**Galileu:** Ah sim. Bom, para começar devo dizer que concordo com Copérnico e que a Terra gira em volta do Sol, não sendo a Terra o centro do Universo. Contudo, fui o primeiro a tentar demonstrar o porquê deste movimento. (em tom de brincadeira) Isso me trouxe alguns problemas com a Igreja, mas nada que eu não aguente.

**Professor:** Exatamente. E devo dizer que Galileu foi um dos pioneiros do uso do telescópio para ver os planetas e perceber o seu movimento.

**Galileu:** Correto. Mas não me interessei apenas pelos astros. Também estudei o movimento de queda. Considerei vários objetos movendo-se em dois planos inclinados. E notei que bolas descendo pelo plano em declive ganhavam velocidade enquanto que bolas subindo pelo plano em aclive perdiam velocidade.

Conclui dessa simples experiência, que se o plano for horizontal as bolas não ganham nem perdem velocidade. Certamente, na prática, as bolas diminuem sua velocidade até atingir a condição de repouso. Isso, porém, não era devido à sua "natureza", e sim, ao atrito com a superfície. Essa conclusão foi apoiada por experiências realizadas com superfícies cada vez mais lisas. Quanto mais lisa era a superfície, mais tempo demoravam as bolas para parar. Se não houvesse nenhum atrito, as bolas nunca parariam.

Para dar um apoio ainda mais forte a essa conclusão, repeti a experiência com os dois planos inclinados. Observei que, após descer pelo plano em declive, a bola subia pelo outro até atingir aproximadamente a mesma altura da qual foi solta no primeiro plano. Apenas o atrito impedia a bola de atingir exatamente a altura inicial. Quanto mais lisas as superfícies, mais próximas da altura inicial chegavam às bolas.

Diminuindo pouco a pouco o ângulo de aclive do segundo plano, a bola continuava atingindo a mesma altura, porém, caminhava uma distância cada vez maior. Em seguida, fiz a seguinte pergunta: se eu tivesse um plano horizontal longo, quanto à bola percorreria para atingir a mesma altura? Eu mesmo me dei à resposta óbvia: para sempre.

**Aristóteles:** (chocado) Impossível. Eu já expliquei que é necessário haver força aplicada para existir movimento.

**Professor:** Lamento dizer-lhe Aristóteles, mas Galileu tem razão. Se um corpo estiver em movimento, e não houver nenhuma interferência, ele se manterá movendo em linha reta para sempre, sem necessidade de nenhuma força atuando sobre ele. Porém ainda falta Galileu explicar a aceleração dos corpos em queda.

**Galileu:** Muito bem... Dizem que para testar isto, lancei objetos do topo da torre de Pisa, mas é mentira. O que eu percebi foi que corpos com massas diferentes que são largados de certa altura chegam ao solo quase ao mesmo tempo. Este quase se deve novamente ao atrito, neste caso a resistência do ar. Tudo isto me levou a concluir que o movimento de

queda no vácuo seria igual para qualquer objeto, ou seja, mesmo possuindo massas diferentes, se fossem largados da mesma altura chegariam ao solo, ao mesmo tempo. Isto se deve ao fato de a única aceleração que estes corpos possuem é a aceleração gravitacional, provocada pela gravidade, que é igual em corpos com diferentes massas.

**Aristóteles:** (Furioso) Mas não pode ser! Um corpo de massa maior cai sempre mais rapidamente que um mais leve.

**Aluno 1:** Eu também discordo de você Galileu! Quando eu amasso dez folhas do meu caderno formando uma bola, ela chega ao chão primeiro que uma única folha não amassada! Ou seja, a bola de papel é mais pesada e cai mais depressa que a folha não amassada.

**Galileu:** Permita-me discordar novamente meus caros. Podemos fazer duas experiências que comprovam isto. Uma delas é deixando cair da mesma altura dois objetos de diferentes massas. (Realizar a experiência abandonando da mesma altura dois objetos com massas diferentes)

Como podem ver o seu tempo de queda é bastante próximo. A segunda é demonstrar a existência da resistência do ar. Fazendo o que o nosso amigo nos disse de deixar cair duas folhas de papel, uma amassada e outra não.(Realizar a experiência) Como podem ver a amassada cai muito mais depressa. Isto não se deve a terem diferentes massas, mas sim a terem formas diferentes, o que os leva a serem afetados de forma diferentes pela resistência do ar.

**Professor:** Muito bem senhor Galileu. Acho que explicou as suas ideias muito bem. Obrigado pela sua colaboração. Não se esqueçam disto meninos, é à base de algo muito importante e mais conhecido por todos. Foi Galileu que marcou um ponto de viragem no pensamento, pois deixou para trás as ideias que se devia a qualquer poder oculto.

**Professor:** Muito bem, acho que todos compreenderam as ideias de Galileu que de certo modo foram a bases para o que vamos falar a seguir. E para isso vamos trazer até nós Sir Isaac Newton. (Volta a mexer no teclado e aparece outra pessoa)

**Professor:** Finalmente, Newton!

**Newton:** (Espantado e furioso) Onde eu estou e quem são vocês?

**Professor:** Olá Sir Newton! Como está? Peço desculpa por ter tirado assim da sua casa, mas você está no futuro e os meus alunos não estão a perceber as suas leis, por isso lembrei-me de você.

**Newton:** Minhas obras são de minha autoria e não devo satisfação em mostrá-la a ninguém, nem menos a vocês que eu nem sequer conheço! Sem falar que já algum tempo eu tenho trabalhando na minha alquimia tentando descobrir uma receita para viajar no tempo e vocês conseguem fazer isto com tanta facilidade usando essa máquina?

**Professor:** Mas suas leis são muito importantes! Com elas você será lembrado por gerações e gerações!

**Newton:** Com Robert Hooke no meu caminho eu não chegarei a lugar nenhum!

**Aluno 2:** Hooke? O carinha da mola? Mas ele está errado e será uma questão de tempo pra verem que você é quem tem a razão e, além disso, quando ele morrer você assumirá o lugar dele!

**Professor:** Você não podia ter revelado isso! Agora você poderá ter mudado todo o passado e quebrado o espaço-tempo!

**Newton:** (Com uma risada irônica) reconhecidos e Hooke padecerá!!! Finalmente meus trabalhos serão reconhecidos será por causa de você minha jovem, como forma de agradecimento por essa ótima notícia, que eu explicarei um pouco dos meus trabalhos! Mas como eu disse apenas um pouco das minhas obras! Pois bem... Minha primeira lei da mecânica, a lei da inércia diz que na ausência de forças um corpo em repouso continua em repouso e um corpo em movimento continua em movimento retilíneo uniforme.

**Professor:** Baseou-se em alguém para a formação das suas leis?

**Newton:** A maioria das descobertas foi minha. Frutos do meu trabalho! Mas os estudos de Galileu ajudaram-me um pouco, a partir deles estruturei minhas leis e comprovei o que Galileu tinha dito sobre a inércia.

**Professor:** Será que não nos pode dar um exemplo, onde se possa perceber melhor a lei da inércia?

**Newton:** Claro. Imaginem que vocês estão jogando futebol e seu amigo chuta a bola. Quando você apanha a bola e o movimento para, certo? Mas e se você não tivesse apanhado? A bola continuaria em movimento até parar. Porque ela para? Porque existe a resistência da grama causando o atrito. Se não existisse o atrito, ela nunca pararia!

**Professor:** Perceberam agora? Alguma dúvida?

**Aluno 3:** Eu tenho uma dúvida professor! De acordo com Newton um corpo tende ao movimento uniforme em linha reta. Eu particularmente nunca vi isso acontecendo. Mas concordo com ele. Agora imagine eu dentro do ônibus vindo para a escola, quando o ônibus faz uma curva eu não deveria me chocar com as paredes do ônibus pra que eu mante-se ao movimento retilíneo uniforme? Saindo pela tangente da curva?

**Newton:** Mas isso quase acontece mesmo! Isso só não acontece porque a velocidade do seu ônibus não é suficientemente grande, mas você sente uma força na direção contrária da curva... Mostrando uma resistência de sua parte em realizar a curva junto com o ônibus, ou seja, você tende ao movimento retilíneo uniforme.

**Aluno 1:** E então é por isso que quando o ônibus acelera ou freia a gente vai para trás ou para frente? A nossa natureza é permanecer com a velocidade uniforme?

**Professor:** Com certeza! Passemos agora a segunda lei.

**Newton:** Muito bem! (Escreve-se a lei no quadro). A segunda lei diz que “A resultante ( $F$ ) das forças que atuam num corpo de massa  $m$ , produz nele uma aceleração  $a$ , de mesma direção e sentido que a força resultante”

**Professor:** Bravo! (O professor anima a plateia para todo mundo aplaudir Newton)

**Newton:** Mas ainda não acabou! Falta a terceira lei, a lei da ação e reação. O que é esta lei nos diz é que se um corpo A exerce uma força sobre o corpo B, então também o corpo B vai exercer, simultaneamente, uma força de igual intensidade e direção sobre o corpo A, mas com sentidos opostos.

**Aluno 2:** Um exemplo desta sua lei Sir Newton...

**Newton:** Por exemplo, a Terra e a Lua, ambas exercem uma força, igualmente, fazendo assim como que a Lua não sai de órbita ou mesmo quando batemos com o cotovelo na mesa, nós exercemos uma força sobre a mesa e a mesa também exerce sobre nós uma força.

**Professor:** Muito bem, muito obrigado Sir Newton. Eu continuo daqui. E pronto, meninos, foi uma maneira diferente de explicar as teorias existentes sobre os movimentos e como evoluíram até aquelas que conhecemos hoje em dia. Agradeço a Aristóteles, Galileu e Newton pela ajuda. Vou levá-los de volta aos seus tempos.

**Aristóteles:** De nada! É sempre um prazer ajudar os mais jovens.

**Galileu:** Eu que agradeço por me ter dado a oportunidade de ver as maravilhas do futuro! (E se aproxima da máquina do tempo)

**Newton:** Concordo com os dois! (O professor aproxima-se da máquina do tempo, carrega num dos muitos botões e rapidamente, devolve os físicos às suas épocas restabelecendo a normalidade na sua sala de aula)

**FIM...**

---

---

## O Congresso

(Autor: Desconhecido - Texto modificado e adaptado pelo GTC no período de 2013-2014)

### CONFERÊNCIA ATUAL NOVO-CIENTÍFICA SOBRE PROBLEMAS VELHO-CIENTÍFICOS

Personagens: Aristóteles, Galileu, Newton

**Newton:** Hello, good morning. Consegui convencer aqueles palermas a nos encontrarmos aqui nesta conferência, para ver se eles percebem que eu é que tenho razão em todos os estudos que fizemos!

**Galileu:** Então Newton, o que é que já estás aí a dizer? Buon giorno ragazzos. (olha para a platéia)

**Aristóteles:** (entra apressado) Kalimera meus amigos. Peço imensas desculpas pelo meu atraso, mas sabem como está o meu país, uma selva e com muito barulho, até custa pensar... Depois foi o avião! Acreditam que se perdeu e atrasou - se 2300 anos!

**Newton:** Cala-te Aristóteles! Cá para mim ficaste foi perdido em assuntos anatómicos, com alguma portuguesita...

**Aristóteles:** (envergonhado) Mudando de assunto, vamos ao que interessa! Expliquem-me lá como é que pode a Terra e os outros planetas girarem à volta do Sol? Se assim fosse como vocês pensam, a Terra, ao mover-se, deixaria as nuvens, os pássaros... Todos para trás!

**Galileu:** Oh meu grande ignorante! Dedicar-te é à Filosofia, Biologia, Política, Ótica, Matemática, Religião...

(Newton interrompe-o) que tu de Física não pescas nada!

**Galileu:** Vou-te explicar... (Diz aos alunos para olharem à janela) Qualquer pessoa que olhe os céus, parece claro que a Terra permanece em seu lugar enquanto tudo no céu nasce e se põe ou gira à nossa volta. Porém, isso não acontece, assim como o pude verificar através da observação espacial com as minhas lunetas.

**Newton:** Bem dito. O Sol constitui o centro do Universo, e a Terra assim como todos os outros corpos celestes sofrem um movimento de translação em torno deste, com uma órbita regular ou irregular.

**Galileu:** Ou seja, o nosso planeta gira sobre si próprio, ao que chamamos movimento de rotação. E, ao mesmo tempo, em torno do Sol, que é então o tal movimento de translação. Daí Aristóteles, os pássaros e as nuvens acompanharem o nosso movimento.

**Aristóteles:** (zangado) Não, não e não! A Terra está dividida em 2 partes: a que nós estamos agora - parte terrestre - e o céu! Ora meus meninos (dirige-se para os alunos), vêm algo no solo para além de rocha-mãe?! A Terra é que está imóvel e no meio de todo o Universo, enquanto que tudo o resto ronda à nossa volta. Por isso é que as nuvens se vão movendo!

## 2. O movimento segundo Aristóteles, Galileu e Newton

**Newton:** Olhe lá, seu cabeça oca! Então como é que justifica o fato de eu ter conseguido demonstrar matematicamente o movimento elíptico dos planetas. (Mostrar o Principia Mathematica) Eu disse-vos! Sou muito mais inteligente que esses 2 juntos!

**Aristóteles:** Isso é muito fácil de responder. Os objetos celestes movem-se porque têm vida, alma e conduzidos por entidades divinas!

**Galileu:** Já vi que nada te vai fazer mudar de ideia! Então explica-me lá como é que ocorre a queda dos corpos? Ou estes também são comandados por deuses zangados?

**Aristóteles:** Oh seu idiota, claro que não! E primeiro lugar, todos os corpos voltam ao seu local de origem (demonstra com experiência - atirar borrachas) Em segundo lugar, um corpo de maior massa cai muito mais rapidamente que um de massa inferior.

**Galileu:** Concordo contigo. (Aristóteles fica estupefacto e Newton larga os seus apontamentos e faz um comentário incrédulo). É verdade que corpos de massas diferentes levam tempos diferentes a chegar ao chão, ou seja, o de maior massa chega mais rápido a este, e assim o verifiquei quando fui à torre de Pisa. No entanto, esta diferença não é tão acentuada como tu o dizes. Por exemplo, se desprezarmos a resistência do ar vais ver que o chumbo e o algodão vão alcançar a superfície ao mesmo tempo, isto se forem apenas largados.

**Newton:** E porquê? E porquê? (armado em sabichão) Porque os corpos estão sujeitos a uma força gravitacional que os atrai sempre para o centro da Terra. Assim, desprezando a resistência do ar, eles vão estar sujeitos à mesma aceleração gravitacional, logo, chegam ao mesmo tempo ao chão.

**Aristóteles:** (Levanta um pé) Aí é? E porque é que o meu pé não cai no chão ó espertinho, han han?

**Newton:** Então levanta os 2! E o rabinho também! E não só na queda livre, podemos calcular qual a força de atração que existe entre 2 corpos, através de uma fórmula que eu construí. (Vaidoso, mostra a Lei da Gravitação Universal)

**Galileu:** Tal como a força gravitacional atrai os corpos para o centro da Terra, existem outras forças que influenciam o movimento dos corpos.

**Aristóteles:** Sim, existem outras forças que influenciam outros tipos de movimentos. (Experiência das forças nos objetos) Como veem, eu aplico uma força neste objecto e ele movimenta-se. Quando deixo de exercer esta força, ele acaba por parar, logo, é necessária uma força para que um corpo se movimente.

**Galileu:** Por incrível que pareça até concordo contigo, mas porque é que o corpo acaba por parar?

**Aristóteles:** Porque, porque... Não há uma força a atuar!

**Galileu:** Há sim. É a força de atrito!

**Aristóteles:** Mas quem é esse? Nunca ouvi falar disso lá na minha terra.

**Galileu:** É uma força contrária ao movimento, que lhe oferece resistência e vai retirando energia até ele parar. Por isso, se desprezarmos a força de atrito, o corpo continua em movimento retilíneo uniforme infinitamente.

### **3. O movimento segundo Aristóteles, Galileu e Newton**

**Newton:** Oh! Para isso até tenho uma lei para te demonstrar, Aristóteles, que aqui o Galileu tem razão! Primeira Lei de Newton ? eu! Ou a lei da inércia! (Ler papel com a lei).

**Galileu:** Ah sim! A inércia, por mim descoberta, é a propriedade que relaciona a tendência que um corpo tem em resistir à alteração de velocidade. Para vocês perceberem, olhem ali para aquela mala, é mais fácil puxar uma mala vazia do que a mesma mala cheia. E ainda mais fácil seria transportá-la neste chão, do que nas pedras, por exemplo, devido às rugosidades que apresenta.

**Newton:** Oh galileu, deixa lá de te exibir e voltemos às minhas, que ainda tenho mais 2 leis para apresentar. Temos aqui a Segunda lei de Newton novamente eu! (mostrar e ler esta lei) e ainda uma terceira, vejam lá o que eu trabalhei! Esta chamamos de lei do par “ação e reação” (mostrar Terceira lei Newton), ou seja, se eu aplicar um força nesta mesa, ela também estará a aplicar uma força na minha mão.

**Aristóteles:** Vamos lá deixar-nos de contas e leis...

**Galileu:** Sim, que eu nunca me dei bem com autoridades...

**Aristóteles:** Que eu ainda tenho problemas a tratar.

**Newton:** É é! Os tais problemas anatómicos...

**Aristóteles:** Deixa-te lá de coisas oh Newton! Tenham um bom dia! (saem Aristóteles e Galileu)

**Newton:** Veem, eu bem vos disse, fugiram os 2 porque viram que eu era o melhor e o mais inteligente. Rá rá rá! Olhem, estudem muito e um dia serão, talvez, como eu. Bom dia!

***FIM...***

---

---

## Música de Isaac Newton

(Autor: Alunos da EE Dr. João Batista Hermeto)

Descrição:

Em 1642 Isaac Newton então nasceu e logo após seu pai morreu.

A sua mãe então casou, o pequeno newton abandonou deixando ele com seus avós.

Isaac Newton o maior dos físicos, e por uma mulher ele jamais se interessou. (2x)

***FIM...***

---

No ano de 2014, o grupo percebeu a necessidade de criar peças de menor duração e menos elaboradas, que pudessem ser desenvolvidas pelo professor em sala de aula. Pensando nisso, o foco foi criar mini-peças de apoio aos conceitos que seriam desenvolvidos pela professora da escola naquele ano. Os bolsistas começaram a produzir diversas mini-peças com um caráter simples e objetivo.

Os roteiros tiveram como tema principal os conceitos de Referenciais e Leis de Newton do movimento. Como cada integrante (bolsista do PIBID) do GTC do grupo ficou responsável de produzir uma peça, cerca de seis mini peças sobre o Referencial e cinco mini peças sobre Leis de Newton foram produzidas. Apesar de as peças serem sobre o mesmo tema, o professor poderia ter uma gama de escolhas maior, desde algo mais introdutório até algo mais sofisticado que envolvesse o cotidiano.

Posteriormente, assim que foram finalizadas as produções, o grupo levou para a escola para o seu desenvolvimento em turmas de primeiro ano do ensino médio. A sala foi dividida em grupos e os alunos puderam escolher com qual peça gostariam de se envolver. Cada grupo continha um bolsista que os ajudava a esclarecer dúvidas e suporte na apresentação. Assim como todo processo, foram encontradas dificuldades e estas foram superadas.

Para maiores detalhes envolvendo a dinâmica do processo de produção das mini peças no ano de 2013 a 2014 veja a referência Eugênio, 2014, Trabalho de Conclusão de Curso.

Abaixo reproduzimos o texto das mini peças produzidas neste período relacionadas à discussão do conceito de referencial no estudo dos movimentos dos corpos.

---

## “O Senhor Referencial”

(Autor: Deyvid Eugênio)

Descrição da peça:

Personagens: Três alunos, um para fazer Pedro, um para fazer Maria e outro para fazer o senhor Referencial.

Cenário: Não há necessidade de um cenário, somente um lugar onde Pedro e Maria possam sair como se estivessem saindo de uma sala de aula.

A peça começa com Pedro e Maria saindo de uma aula de Física:

**Pedro:** Mais que merda! Não concordo com isso... isso só pode ser perseguição, como ele me dá zero no exercício. E vem me falar que eu não usei o referencial correto.

**Maria:** Ei Pedro Calma! Você sabe que esse professor é doido.

**Pedro:** Ele viaja demais... depois vem dizer que o referencial é relativo.

**Maria:** Vai saber o que passa na cabeça daquele doido.

**Pedro:** Para começar eu nem sei o que é referencial? E se existe mesmo? Porque vamos combinar né! Não dá para levar muito a sério o que ele fala né... Tem hora que diz que a Física explica tudo, mas, tem hora que diz que na vida real não bem assim, porque a gente não desprezar aquilo considerar aquilo lá, sei lá é uma bagunça!

**Maria:** Existe nada isso é coisa da cabeça dele. A gente só precisa tirar nota e passar, isso não servir para nada mesmo!

**Referencial:** Bom dia Meninos!

**Pedro e Maria:** Bom dia!

**Pedro:** Pois não?!

**Referencial:** Nossa mais que falta de Educação a minha! Prazer em conhece-los meu nome é o Referencial.

**Maria:** O que é?

**Referencial:** Não pude deixar de notar a insatisfação de vocês com relação a mim e principalmente minha função.

**Pedro e Maria:** Ahammm!!!!!!!

**Referencial:** Deixe-me explicar! Eu me chamo o Senhor referencial, eu sou um importante conceito Físico. Meu trabalho é ajudar a entender melhor os fenômenos relacionados ao movimento. Possibilitou a percepção e análise de vários pontos de observação.

**Pedro:** É! E eu achando que o Profs Antônio dos Anjos era doido! Esse velho tá numa nóia total.

**Referencial:** Certo meus jovens, vou tentar ser mais didático.

**Pedro:** Pera ai! Você quer dizer que você é o tal referencial que ferrou com minha prova hoje?

**Referencial:** Isso mesmo!

**Pedro:** Além de eu está ficando doido, você é bem chato né!

**Referencial:** Não é bem assim meu Jovem. Você só não me compreendeu ainda. Verá que sou bem Gente boa.

**Pedro:** Ah tá!

**Maria:** Pedro vamos embora, esse velho está me assustando!

**Referencial:** Meninos esperem um pouco! Vou explicar para vocês o que referencial ou melhor dizendo que sou eu. Por Favor não vão embora?!

**Maria e Pedro:** Certo mais seja rápido!

**Referencial:** É chamado de referencial o corpo em relação ao qual se identifica se o móvel em estudo está em movimento ou em repouso. Sendo assim a noção que venhamos a ter de movimento ou de repouso de um corpo, sempre estará relacionada a outro corpo e dependerá dele para ser definida naquela circunstância. É importante saber também que a forma da trajetória que um corpo descreve depende do referencial que se adotou.

**Pedro e Maria:** (Ficam pensativos)

**Referencial:** Vou dar um exemplo, consideramos o Pedro entrando no carro de sua mãe e indo embora para casa. Para você Maria que está observando Pedro ele estará em movimento. Mas, para a mãe de Pedro ele está parado ou melhor dizendo em repouso.

**Referencial:** Pensem um pouco sobre isso e você vão perceber que sou gente boa. Desculpa incomodar vocês.

**Pedro e Maria:** (Ficam pensando no que o Senhor referencial disse)

**Pedro:** Mas..... Uai cadê ele???

**Maria:** Ele sumiu!!

**Pedro:** Mas agora faz todo sentido, até que o Prof. Antônio dos Anjos não é tão doido assim.

***FIM...***

---

---

## O SR REFERENCIAL

(Autora: Lilian Mara)

Personagens: Apresentador e Sr. Referencial

Contexto: A peça se passa em um programa de TV.

Cenário: Uma cadeira para o entrevistado, uma mesa com canetas e papéis e uma cadeira para o entrevistador.

(Apresentador entra todo empolgado)

**Apresentador:** Olá pessoal, hoje vamos entrevistar um personagem muito importante da cinematográfica, o Sr. Referencial

(A plateia aplaude e o Sr. Referencial se levanta)

**Sr. Referencial:** Muito obrigada pelo convite. (Cumprimenta o apresentador e se senta).

**Apresentador:** É Sr. Referencial você sabe que é o pesadelo de muita gente não é, quando o assunto é movimento, muitos brigam por sua culpa. Eu mesmo odiava quando o professor dizia várias e várias vezes, que você era tão importante na física.

**Sr. Referencial:** (Fala se sentindo ofendido) Que isso meu caro, eu não sou causador de brigas, o problema é que as pessoas não entendem que sou um cara flexivo e relativo. E realmente tenho o meu valor (com jeito esnobe).

**Apresentador:** Como assim? Flexivo e relativo??

**Sr. Referencial:** Ora, não sou uma regra, não sou uma lei, sou apenas um ponto de observação (diz com calma e pausadamente).

**Apresentador:** Mas sendo um ponto de observação, como você pode causar tantas confusões? (intrigado com a declaração do Sr. Referencial).

**Sr. Referencial:** Bom, vou lhe esclarecer a situação. Pois tenho que me defender e provar que não sou o culpado dessas discussões que, a meu ver são des-ne-ces-sá-ri-as. Primeiramente por não ser uma lei, isso mostra que cada um pode tirar suas conclusões sobre o movimento a partir de mim....

(Apresentador interrompe)

**Apresentador:** (Não entendendo nada) Mas como?

**Sr. Referencial:** Calma calma! Deixe-me explicar e não restarão mais dúvidas! Vou dar um exemplo que simplificará tudo, pois, ele é muito prático. Imagine você e um amigo dentro de um trem em movimento, e um homem parado em uma estação observando você. Neste caso temos dois pontos de observação, o homem e seu colega. Seu amigo ao observar você percebe que você está parado, e o homem diz que você está em movimento...

**Apresentador:** Agora, eu quero ver você se explicar! (com ar irônico)

**Sr. Referencial:** Fácil! São dois observadores diferentes. O fato de seu amigo estarem dentro do trem parados leva o seu amigo a concluir que você está em repouso mas, para o homem lá fora vocês estão em movimento já que o trem também está em movimento, ou seja, você compartilha do movimento do trem. Nenhum dos dois observadores está errado, é tudo uma questão de ponto de vista, por isso disse que eu era flexível e que as discussões eram desnecessárias. Eu sou muito legal, quem mais daria tantas oportunidades de acertar, assim

**Apresentador:** (Surpreso e com expressão de alívio) Ahh, então quando estabeleço um ponto de observação eu tenho uma conclusão a respeito do movimento e, quem estabelece outro ponto tem uma outra conclusão, muito interessante isso. Obrigado Sr. Referencial, você esclareceu muitas coisas, creio que as confusões acabarão e a gente fica por aqui. (os dois se cumprimentam e saem de cena)

**FIM...**

---

---

## O Referencial

(Autora: Rany de Lourdes Alves)

Personagens: Nina, Professor

Contexto: Sala de aula.

Cenário: Não é preciso cenário, apenas uma carteira de escola.

(A professora anuncia o início de um teatro baseado em um diálogo)

**Narrador:** De uma lado, Nina, uma menina inicialmente desinteressada em aprender, do outro um professor disposto a despertar o interesse da aluna. (Nina olha para a janela e vê um ônibus passando, que pode ser o vídeo num slide de um ônibus em movimento)

**Nina:** Olha professor, que ônibus bonito, e ele ta correndo pra caramba.

**Professor:** Acho que ele está indo para BH, e deve gastar umas 6h para se deslocar até lá..

**Nina:** Deslocar??? (Nina faz uma expressão de intrigada)

**Professor:** O ônibus está se deslocando de uma cidade a outra e as pessoas que se encontram dentro dele, também.

**Nina:** Mas as pessoas que estão dentro do ônibus estão paradas, professor!!

**Professor:** Sim, mas isso em relação ao ônibus, já em relação às árvores que estão no caminho da viagem elas estão em movimento.

**Nina:** Então o Sr. tá querendo dizer que eu posso ta parada e em movimento ao mesmo tempo? (Nina faz uma expressão de espanto)

**Professor:** Não! Simm! (Professor faz uma expressão irônica neste momento). Na verdade tudo dependerá do referencial que está sendo analisado, se for um referencial que está fora do ônibus, como casa, árvores ou até mesmo outras pessoas. As pessoas que estão dentro do ônibus estarão em movimento, já se for um referencial que está dentro do ônibus, como o motorista por exemplo, ou a mala que as pessoas estão levando, elas estarão em repouso.

**Nina:** Mas qual referencial é o certo?

**Professor:** Todos, não é uma questão de certo ou errado. No caso dessa viagem, por exemplo, estaria corretíssimo adotar o trevo de Lavras ou a nossa escola como um

referencial e dizer que o ônibus está em movimento em relação a eles, assim como não estaria menos correto se eu adotasse como referencial o motorista desse mesmo ônibus que está parado em relação ao mesmo.

**Nina:** Quer dizer que qualquer referencial que eu colocar na prova vai tá certo?

**Professor:** Desde que eles sejam corretamente analisados sim, mas se você me dizer que o ônibus com 70 km/h está em repouso, adotando esta escola como referencial., o seu referencial não estará errado não, mas sabe o que vai acontecer?

**Nina:** Ahn!? O que?

**Professor:** Vai levar um zeroo (Professor faz uma expressão de ironia) então cuidado com sua análises viu mocinha..

**Nina:** Ahhh, agora pode deixa..

***FIM...***

---

---

## Referencial

(Autor: Samuel Rodrigues Goetz)

Para realização dessa peça, deve haver um ambiente espaçoso para conter cenários diversos.

Personagens: Narrador; 6 personagens principais; no mínimo 10 figurantes.

Cenários: ônibus; cidade; casa de Dionísio; sala de aula.

O roteiro e as falas podem ser alterados.

Dionísio, sentado no ônibus observa uma outra pessoa no ônibus que está brincando com uma bolinha. O garoto joga a bolinha para cima e ela volta para a mão dele (trajetória vertical retilínea). Ao descer em seu ponto costumeiro, observando o ônibus seguir seu percurso, ele percebe que agora a bolinha realiza uma trajetória curvilínea.

Na escola, na aula de física, a ideia de referencial é introduzida à turma:

**Professor:** Bom dia turma! Na aula de hoje vocês serão apresentados a uma pessoa muito especial...ou melhor...ao objeto mais importante...melhor ainda...ao ponto mais lindo...ou todas essas coisas ao mesmo tempo...o Referencial!!!

(Alunos intrigados pensando que o prof. é maluco, cochichando entre eles)

(Bartolomeu, falando alto pra turma inteira ouvir) - liiiii...outro louco da física para encher o saco...

(Risadinhas na sala)

**Professor:** Calma turma... Não sou tão louco quanto vocês pensam... Talvez um pouco (fala baixinho para si)... Mas vocês irão entender em breve! Um exemplo bem simples: quando podemos falar que um ônibus está em movimento?

**Joanna:** Quando ele tá mexendo? Dããã...

**Professor:** Mas pra quem está dentro do ônibus Joanna, o ônibus continua em movimento?

**Joanna:** Éééé...(Joanna fica em silêncio)

**Professor:** Não se preocupe se não souber Joanna... É bem simples. Para quem está dentro do ônibus não parece que ele está em movimento, já que a pessoa possui o mesmo

movimento que o ônibus. Um exemplo mais fácil de se enxergar isso: para vocês o planeta Terra, em que nós estamos, está em movimento ou está parado?

**Alunos:** Movimento... Parado... Movimento... Movimento... (dizeres de alunos aleatórios)

**Professor:** Bem, sabemos que a terra está constantemente em movimento. Mas, para você aqui na sala Joanna, você consegue sentir o movimento da Terra?

**Joanna:** Acho que não Professor...

**Professor:** Correto Joanna... Nós não conseguimos sentir esse movimento que a Terra faz. Sentimos que ela está parada. Como estamos presos na terra por causa de uma força chamada gravidade (cenas do próximo capítulo), estamos nos movimentando junto com a terra, faz sentido?

**Dionísio:** Mas professor... então, o Sr. está dizendo que a Terra está parada e em movimento ao mesmo tempo?

**Professor:** Exatamente Dionísio! Assim, podemos dizer que existem pontos de vistas diferentes, referenciais diferentes para descrever se algo está em movimento ou não. Tudo que discutimos e várias outras coisas dependem de um ponto de vista. Tudo depende do referencial!

**Dionísio:** Professor! Então posso dizer que se eu ver a trajetória de uma bolinha lançada de dentro de um ônibus em movimento, estando eu fora ou dentro do ônibus, verei trajetórias diferentes?

**Professor:** Como consequência de existirem vários referenciais é possível que existam várias trajetórias dependendo do referencial escolhido.

(Bate o sinal para acabar a aula e os alunos se levantam para sair da sala. Enquanto os alunos saem...)

**Professor:** Muito obrigado pela atenção de vocês! Estaremos de volta na semana que vem para darmos continuidade à matéria... Até!

**Alunos:** Tchau professor...obrigado... Falou professor... Até... (dizeres de alunos aleatórios enquanto saem)

**FIM...**

---

---

## O Senhor Referencial

(Autor: Antonio dos Anjos Pinheiro da Silva)

Personagens: Professor Martina, Senhor Referencial, Juvêncio, Juvenal, Mariana, Júlia, figurantes

Contexto: Sala de aula.

Cenário: Não é preciso cenário, apenas carteiras de escola.

(Narrador, com voz em off, apresenta o problema que suscitou o convite que a professora fez ao Senhor Referencial.)

**Narrador:** A professora Martina estava apreensiva naquela manhã de segunda-feira, uma vez que, logo após o recreio, iria introduzir os conceitos relativos ao movimento dos corpos, na turma 1C. E, foi pensando em como faria isto que tivera a ideia de fazer em sala de aula um bate-papo com uma figura popular dos livros didáticos de física, chamado Senhor Referencial, um sujeito elegante, alto, magro de olhos espertos e cabelos grisalhos.

(Professora Martina, convidando o Senhor Referencial para entrar na sala.)

**Professora Martina:** Caros alunos, temos a honra de receber em nossa classe uma ilustre visita. Trata-se de um senhor, ou melhor, de um juiz que determina se um dado objeto esta ou não em movimento!

**Senhor Referencial:** (Entra o Senhor Referencial e cumprimenta a classe.) Bom dia. É um prazer estar em uma sala de aula.

**Juvêncio:** (Juvêncio, aluno aplicado que sempre senta na primeira carteira, em tom de exclamação, questiona) Um juiz de futebol professora? Sei que é ele quem apita se foi gol ou escanteio, ontem, por exemplo, no jogo do Palmeiras o juiz apitou...

**Juvenal:** (Juvenal esbravejando no fundo da sala, completamente avesso a assuntos referentes a futebol) Chega!!! Juvêncio, aqui não é um programa de esportes.

**Mariana:** (Mariana, indagando a professora) Mas, para saber se um corpo está em movimento é necessário um juiz professora? Eu vejo os automóveis cruzando as ruas, os colegas correndo no recreio, os pássaros voando... Então, eu também seria uma juíza?!!!

**Senhor Referencial:** (Senhor Referencial, interferindo e respondendo a Mariana) Isso mesmo Mariana! Nos exemplos citados você pode ser um dos referenciais de movimento daqueles corpos, isto é, uma juíza de movimentos!

**Júlia:** (Júlia, indagando e mostrando-se muito interessada na discussão) Como assim, um dos referenciais? Eles são muitos? E cada um julga de forma diferente o movimento de um determinado objeto?

**Senhor Referencial:** Exatamente isso Júlia. Podemos sempre escolher muitos juízes, ou referenciais, para analisar o movimento de um dado corpo e, suas sentenças, podem ser diferentes sim!

(Senhor Referencial, exemplificando usa o voo das garças, que devem simular estarem voando, batendo os braços, ao serem apontadas por ele durante a explicação.)

**Senhor Referencial:** Vamos tomar um dos exemplos citados pela Mariana. Por favor, acompanhem meu raciocínio: Mariana está na porta de sua casa, observando uma revoada de garças num fim da tarde e afirma que elas estão se movendo na direção do lago. Neste caso Mariana é um referencial, em relação ao qual as garças se movem. A porta de sua casa e o lago não estão em movimento, Mariana.

(Mariana se junta ao bando de garças pois, na sequência da peça, o Senhor Referencial sugere aos alunos que Mariana tem asas e voa com o bando.)

Agora imaginem a Mariana com asas, voando lado a lado, com o bando de garças na direção do lago. Ela observa que as garças permanecem sempre a mesma distância dela e lembremos que Mariana é a juíza! Pensando nestes fatos meninos me respondam as seguintes perguntas: O que diria Mariana a respeito das outras garças? Elas continuam em movimento? Neste caso sua sentença permanece igual àquela que ela havia proferido quando observará as garças da porta de sua casa?

Durante o voo Mariana olha para a porta da sua casa e também para o lago e observa que a porta se afasta e o lago se aproxima! Então, agora a porta e o lago estão em movimento? A sentença da juíza Mariana é agora diferente da sentença anterior? Muito bem alunos, com este exemplo simples constatamos que para estudar o movimento de um determinado objeto precisamos sempre escolher um juiz, que na Física, denominamos de referencial. Esta escolha não precisa ser única e as sentenças vão depender delas. Poderia ficar falando aqui muito mais a respeito de referenciais, alguns são chamados de inerciais e outros de não inerciais. Sugiro que esse tema seja tratado num próximo encontro, professora.

(Professora Martina retoma a fala e agradece a participação do Senhor Referencial no bate papo com a sua classe.)

**Professora Martina:** Muito obrigada pela participação Senhor Referencial. Suas colocações foram muito proveitosas e esperamos contar com sua presença em nossas próximas atividades.

***FIM...***

---

---

## O Referencial

(Autora: Livia T. Rodrigues)

Descrição da peça: O texto desta peça pode ser usado como base para colocar mais falas para os personagens e explorar mais a fundo os conceitos envolvidos.

Em um planeta chamado Kepler18 existia um cara muito afim de descobrir suas origens, qual era o seu significado, e tudo ao seu respeito. Porém, não sabia por onde começar. Pensava dali, pensava de lá.. Resolveu então procurar em algum dos seus livros coisas ao seu respeito, mas ele sabia apenas uma coisa, que ele vinha da família dos Referenciais, e não era atoa que se chamava Referencial Neto...

Começou então a sua procurar..

Lia um livro daqui, lia outro..

E achou então um que talvez pudesse ter o que ele desejava, mas se enganou, o livro tratava-se da história da vizinha Cito.

Seu amigo Tempo vendo Referencial Neto procurando tanto e não achando nada, indicou um livro. Referencial olhou pra ele com se estivesse lhe dizendo: - Um livro de Física?

E o tempo olhou para ele balançando a cabeça, indicando um sinal de sim e sorrindo.

Sentou-se e começou a folhear. Achou coisas sobre o Tempo, sobre a família das primas Grandezas, das tias Medidas, quando de repente achou o que estava procurando: Referenciais.

Começou a ler e ficou encantado como ele era o princípio de tudo , descobriu então o seu significado : Ponto de referência. Ficou um bom tempo lendo e sorrindo, encantando com o livro. Mais um pouco lendo viu como muitas coisas dependia dele como a distância, o tempo, deslocamento, e até a prima chata Trajetória. E para tudo isso acontecer precisava de um Referencial na jogada.

Referencial Neto descobrindo tudo isso, fechou o livro e foi agradecer seu amigo Tempo por lhe ajudar a descobrir sua tamanha importância da sua existência no Kepler18.

**FIM...**

---

---

## As Leis de Newton

(Autora: Rany de Lourdes Alves)

Personagens: Pai, filho, aluno 1, aluno 2, aluno 3.

Contexto: Sala de aula.

(O pai fazendo barba em frente ao espelho começa a cantar)

**Pai:** Isaac Newton, o maior dos físicos... (o filho chega segurando uma bola de futebol, o pai olha para um quadro com uma foto de Newton)

**Pai:** Filho, o que você acha se eu deixar o bigode igual o do Newtinho? (o filho tem um comportamento indiferente ao comentário do pai)

**Filho:** Paai! Vamos jogar bola? (os dois vão para o ambiente que representa a varanda da casa, e o filho se prepara para chutar a bola)

(Neste momento a cena é congelada e o aluno 1 anuncia e explica a primeira Lei de Newton)

**Aluno 1:** Também conhecida como a lei da inércia, trata a respeito das condições de equilíbrio das partículas. Uma partícula pode ou não receber a ação de várias forças. Se a soma dessas forças for nula, dizemos que a partícula está em equilíbrio. A bola de futebol se encontra em equilíbrio, e não há forças atuando sobre ela, a partir do momento que o garoto chutá-la, aplicando assim uma força sobre ela, isso não mais ocorrerá.

(Volta para a cena do pai e filho)

(O filho chuta a bola levemente e por a bola não ter alcançado a distância do pai, ele chuta novamente)

(Neste momento a cena é congelada e o aluno 2 anuncia e explica a segunda Lei de Newton)

**Aluno 2:** Na segunda lei, Newton analisou a relação que existe entre a força aplicada em um corpo e a mudança na velocidade que ele sofre. Após realizar várias experiências, Newton constatou que algo sempre ocorria. A variação da velocidade sofrida porque um corpo é diretamente proporcional à resultante das forças nele aplicadas. Quando o filho chuta a bola, uma força é aplicada e neste momento ocorre uma variação de velocidade, no caminho até o pai, a bola vai adquirindo menos velocidade, pois tem intervenções de outras forças, neste caso atrito com o chão, e isso ocorre até o momento que a soma das forças for zero, deixando assim, a bola em equilíbrio.

(Pai e filho continuam a brincar por um breve tempo, até que o pai se cansa)

**Pai:** Por hoje chega filhão, mas foi bom num foi?

**Filho:** Foi sim, pai.

(Pai e filho fazem uma batida de mãos)

(Neste momento a cena é congelada e o aluno 3 anuncia e explica a terceira Lei de Newton)

**Aluno 3:** Newton enunciou a terceira lei, que também é conhecida como lei da ação e reação. De acordo com Newton, não existe força que seja capaz de agir sozinha, pois, para cada força considerada ação, existe outra chamada de reação. Temos que lembrar que as forças de ação e reação ocorrem sempre em corpos distintos e por isso não se anulam mutuamente. No momento em que o pai bate na mão do filho aplicando uma força sobre ela, a mão do menino reage aplicando a mesma força sobre a mão do pai.

***FIM...***

---

---

## Quando a Terra brigou com a Lua

(Autora: Lilian Mara)

Personagens: Narrador, Sol, Lua, Terra.

Contexto: Universo.

Cenário: Rostos dos atores pintados representando seus personagens são suficientes.

**Narrador:** Em um dia qualquer no espaço, o Sol estava a observar o movimento dos planetas ao seu redor, para verificar se estava tudo em ordem

**Sol:** Bom, vou dar uma olhada nesses planetas, quero ver se eles estão se movimentando corretamente.

**Narrador:** De repente, ele olha e percebe algo estranho, era Terra e Lua, pareciam discutir.

**Terra:** Lua, lua, cansei de você, não quero mais saber de você ser meu satélite, pode ir embora!!!

**Lua:** Mas por quê? Eu não fiz nada, Terra, pensei que éramos amigas.

**Terra:** (risos irônicos)Que lindo eu também pensava a mesma coisa. E nem vem com esse papinho de ?eu não fiz nada, sou inocente? não acredito em nada que você disser.

**Lua:** Mas Terra (fala com um tom de choro). Olha acho melhor você me explicar o porquê de estar tão nervosa comigo, porque sinceramente eu não estou entendendo nada.

**Terra:** Como não, sua exibida! Além de exibida é sonsa, ahhh como eu pude ser sua amiga por tanto tempo.(Fala nervosa)

**Lua:** Ahh, eu não estou entendendo nada.

(Sol interrompe a discussão.)

**Sol:** Ei, Terra, porque você está tão brava com a Lua?

**Terra:** Ah, Sol, eu pensei que ela era minha amiga mas, já percebi que não, a quero longe de mim.

**Sol:** Fale o porquê Terra, e chega de dramas.

**Terra:** Dramática eu, ora, você tem muita sorte, de estar tão longe e ser tão quente, se não iríamos resolver isso agora mesmo.

**Sol:** Ora Terra, fale logo, fale logo. (Já sem paciência)

**Terra:** É que eu estou cansada de todos os dias, os humanos dizerem “Olha como a Lua está linda” Eles tiram foto, postam no facebook, instagram e quanto a mim... (fala deve ser dita com tom dramático, de uma maneira que soe engraçado) ninguém quer saber de mim, estou jogada a sorte, abandonada, só querem se aproveitar das minhas riquezas, não reconhecem o meu valor, e para essa aí que fica se exibindo, hum, eles dão toda a atenção. Isso é injusto.

**Sol:** Ah, entendo o porquê de estar tão brava Terra, mas você não tem o porquê de estar assim. Vocês sempre se deram bem, e além do mais os humanos gostam de você, você sabe disso, não queira ser o centro das atenções, porque este lugar pertence a mim.

**Terra:** Exibido! Mas mesmo assim, eu a quero longe de mim.

**Lua:** Terra você está brava sem eu ter feito nada. E outra coisa você sabe que não posso ficar longe de você.

**Terra:** Ahhh, que raiva, como eu me esqueci disso, não há como eu me afastar de você, tudo por causa dessa força, ahhh eu mato aquele tal de Newton, ele vai ver comigo.

**Sol:** Pera aí, né Terra, O Newton já morreu. Sabe de nada inocente (gargalhadas)

**Terra:** Morreu, é! Sorte dele, porque eu pretendia era abalar as estruturas da casa dele, sorte dele mesmo, hum!

**Sol:** Tá esquentadinha hein, daqui a pouco toma o meu lugar (risos).

**Terra:** Você é muito sem graça hein, Sol!

**Sol:** Tá, tá mas vamos resolver este problema. Olha Terra, sinceramente não há como você e Lua se separarem.

**Terra:** Por que não?

(Terra faz uma cara de esnobe)

**Lua:** Sol, acho melhor você explicar para a Terra, porque sempre fomos amigas.

**Sol:** Sim, sim, Lua vou explicar. Terra você sabe que possui um campo gravitacional ao seu redor, né?

**Terra:** Disso eu sei né Sol, acho que sou burra!?

**Sol:** Calma, Terra! Pois bem, esse tal campo exerce uma força sobre a Lua que a atrai e faz com que ela orbite ao seu redor. Logo, você exerce uma força sobre a Lua e ela responde a essa força também com uma força de atração apontada para você.

**Terra:** Sol, estou chegando à conclusão que você pensa que sou burra. Se bem, que eu não sabia nada disso (diz baixinho). Mas agora me diz onde entra esse tal de Newton nessa historinha liliinda (com ar de ironia).

**Sol:** Claro, com o maior prazer. Não sei se vocês sabem mas, eu admiro o Newton, ele é...  
Lua e Terra interrompem o sol e falam juntas:

**Terra e Lua:** Já sabemos, vamos ao que interessa.

**Sol:** Você duas se merecem! Continuando, Newton desenvolveu três leis, e a sua terceira lei, Princípio da Ação e Reação se encaixa, perfeitamente a vocês, pois, a ambas exercem uma força sobre a outra.

**Terra:** Quer dizer que eu exerço uma força sobre a Lua e ela exerce uma força sobre mim?

**Sol:** Sim, pela terceira Lei de Newton, se um corpo exerce uma força sobre outro corpo, este outro exerce uma força com mesma intensidade, direção porém, sentido contrário, já que atuam em corpos diferentes.

**Lua:** Viu, só Terra, porque não podemos nos separar.

**Terra:** Entendi! Olha, lua você pode continuar sendo meu satélite! E também, agora percebo, que sou muito atraente, e você não consegue ficar longe de mim, é difícil ser tão maravilhosa!

**Sol:** Que bom, que vocês se resolveram mas, humildade é bom, viu Terra?!

**FIM...**

---

---

## Física no parque de diversões

(Autora: Livia T. Rodrigues)

Personagens: Dona Frô, Joãozinho/Mariazinha.

Contexto: Dentro de casa.

Cenário: Um sofá ou cadeiras para o diálogo da mãe com o filho

**Narrador:** Joãozinho chega em casa contente e procura sua mãe para contar do passeio ao parque com o seu professor de Física.

**Joãozinho/ Mariazinha:** Mãeee Mãeeeeee!!!!

**Dona Frô:** Que isso menino??

**Joãozinho/ Mariazinha:** Nossa mamãe, preciso te contar tudo que eu aprendi no passeio hoje ao parque com meu professor de Física.. Foi muito legal!!!!

**Dona Frô:** Se for me explicar aquelas fórmulas malucas , eu acho melhor deixar pra outra hora filhinho(a)..

(Aperta a bochecha de Joãozinho/Mariazinha e sai devagar)

**Joãozinho/Mariazinha** puxa a mãe e diz: Não Mamãe, as fórmulas vem depois, ele me explicou sobre as três Leis de um cara que chamava Newton, e me explicou isso no parque, não é a coisa mais sensacional Mamãe???

**Dona Frô:** Éh.. Deve ser filho(a), deve ser.. (faz cara de não estar entendendo muito bem o filho).

**Joãozinho/ Mariazinha:** Senta mamãe , vou te contar tudinho!!!

A mãe um pouco cansada, senta e diz: Conte então meu filho(a).

**Joãozinho/ Mariazinha:** Bom primeiro ele me explicou de uma tal de Lei da Inércia, eu não tava entendendo muito bem, então ele me chamou para irmos na barca, chegamos e sentamos, ele então me explicou que a Lei da Inércia era o seguinte : A partir momento que o carinha da barca ligasse ela, já não existiria mais a Lei da Inércia!! Entendeu a Primeira Lei Mamãe??

**Dona Frô:** Acho que sim Filho(a).. Acho que essa tal de Lei da Inércia é a mesma de quando você fica parado deitado(a) esperando umas palmadas minhas para arrumar o quarto, tipo agora ? ( Dona Frô faz cara de repreensão).

**Joãozinho/Mariazinha:** Sim Mamãe, depois eu arrumo.. Mas vamos falar sobre a segunda agora.. A segunda foi bem legal também.

**Dona Frô:** Conte-me então Joãozinho/ Mariazinha.

**Joãozinho/Mariazinha:** Fomos então naquele escorregador gigante, e escorreguei de lá mil vezes, até que ele me chamou e me explicou que ali existia a segunda Lei de Newton e que ela dizia o seguinte que quando eu descia existiam forças atuando sobre mim, que era dada pela massa multiplicando a aceleração. Essa Lei achei realmente linda!!!

**Dona Frô:** Seria cômico se não fosse trágico né Filho(a)?! Mas vamos , continue com a última.

**Joãozinho/Mariazinha:** Ah sim, então, a terceira Lei ele me explicou quando estávamos voltando para casa! Ela diz o seguinte: Que a quando estamos caminhando Mamãe , eu aplico uma força sobre o chão e ele aplica uma força de mesma intensidade sobre mim, é o que nos fazem andar. Foi tudo muito interessante né, Mamãe??

**Dona Frô:** Foi sim Joãozinho/ Mariazinha, estou muito orgulhosa de você por ter aprendido tanta coisa, e me contar tudo! Agora saía da Primeira Lei de Newton e coloque em prática a segunda e terceira na bagunça do seu quarto!!!

**Joãozinho/Mariazinha:** Tá bom, tá bom..

**FIM...**

---

---

## A Lei da Inércia

(Autor: Antonio dos Anjos Pinheiro da Silva)

Personagens: Mãe, Pedrinho, Professor.

Contexto: Dentro de casa e sala de aula.

Cenário: Sofá para a cena em casa e uma carteira e um quadro para a cena em sala de aula.

(Narrador, com voz em off, apresenta o problema que suscitou o convite que a professora fez ao Senhor Referencial.)

**Narrador:** Naquela segunda-feira, uma fria manhã de inverno, Pedrinho ainda na cama pensava, bah, hoje tenho duas aulas de Física pra começar meu dia!! Neste instante, sua mãe que, já havia lhe chamado diversas vezes, entrou no quarto gritando.

**Mãe:** Levanta filho, vai atrasar mais uma vez, saia dessa INÉRCIA!!

**Pedrinho:** Inércia mãe? Que palavra estranha é essa, nunca ouvi você falar assim!

**Mãe:** Pois é, ainda lembro-me vagamente das aulas de Física do Prof. Moisés. Que saudades, parece que foi ontem, lá estava eu, sentada na primeira carteira ouvindo o professor dizer: a lei da Inércia, é uma das leis de Newton da Mecânica mas quem a enunciou pela primeira vez foi Galileu.

**Pedrinho:** Mas o que tem a ver esta lei com o fato de eu estar deitado? Estou tão quentinho aqui, em baixo das cobertas.

**Mãe:** O ponto é exatamente este filho! Se não fosse a interferência de sua mãe, você continuaria neste estado de repouso até que horas hein?

**Pedrinho:** Até o meio-dia talvez.

**Mãe:** Ou até a hora de seu Pai chegar! Vou lhe explicar o que ainda recordo das minhas aulas: na linguagem da Física você, nessa cama, seria apenas um corpo ou um sistema. E eu seria uma influência externa sobre você, é aquilo que o Prof. Moisés chamava de Força Resultante sobre um corpo. Se sua mãe não estivesse em casa, não haveria esta tal força resultante e você permaneceria na cama no seu estado inércia! Entendeste?

**Pedrinho:** Mãe, vou fingir que você não está em casa, certo?

**Mãe:** Nada disso moleque! Estou aqui sim! Levante agora mesmo, eu represento a força resultante externa, e de acordo com a lei da Inércia de Galileu, posso mudar o seu estado de inércia!

**Pedrinho:** Está bem, está bem! Parece que minha mãe incorporou este tal Prof. Moysés!

**Narrador:** Naquele momento Pedrinho levanta rapidamente, toma café e vai para escola. A aula de Física já está começando e o Professor anuncia:

**Professor:** Caros alunos, em nossa aula de hoje, teremos a honra de tratar com uma das leis fundamentais do movimento dos corpos, chamada de Lei da Inércia de Galileu!

**Pedrinho:** (Em tom de revolta, Pedrinho exclama) Bahhh!!! Que assombração é essa? Não acredito!!

***FIM...***

---

---

## O Globo da Morte

(Autor: Samuel Rodrigues Goetz)

Personagens: Narrador, 3 Personagens principais, no mínimo 4 figurantes.

Contexto: Circo e sala de aula.

Cenário: Circo; sala de aula; projeção de vídeos (globo da morte).

O professor de física organizou uma excursão para que os alunos pudessem entrar em contato com a física aplicada ao dia a dia das pessoas. Para isso, levou os alunos em um circo. Durante a apresentação circense muitos dos alunos ficaram impressionados com o globo da morte e questionaram ao professor: como era possível uma pessoa pilotar uma moto, virar de cabeça para baixo em uma esfera de rede metálica e ainda assim não cair?

(Se possível, passar o vídeo do globo da morte...)

No dia seguinte, na sala de aula o professor reúne a turma. Muito feliz pela indagação dos alunos, leva imagens do globo da morte para explicar a física por trás do fato ocorrido.

**Professor:** Bom dia turma!

**Alunos:** Bom dia professor!

**Professor:** Fiquei impressionado com o questionamento de vocês! Sinto que meu objetivo foi alcançado ao levá-los nessa excursão! Vocês lembram que eu expliquei na última aula, que existem forças que fazem com que as coisas tenham movimento?

**Alunos:** Sim!

**Professor:** Se um corpo estiver parado com nenhuma força aplicada sobre ele, ficará parado até que uma força seja aplicada nele, correto? E conhecemos a força peso, normal e de atrito. (Mostrar imagem do globo da morte, em seu instante inicial)

**Professor:** Quando o motociclista está parado, quais são as forças que estão atuando sobre ele?

**Alunos:** Peso? Atrito? (alguns dizeres aleatórios)

**Professor:** Isso isso... Nesse caso, as forças aplicadas são a força peso e a força normal.

(Mostrar imagem do globo da morte já em movimento)

**Professor:** Nesse instante as forças aplicadas são todas as anteriores mais a força de aceleração e a força centrípeta!

**Aluno 1:** Que tal de força centrípeta é essa, professor? Só ouvi falar de centrífuga de cozinha!

(Alunos e professor riem)

**Professor:** Boa “Aluno 1” ! Mas, sabemos que para que ele não caia no ponto máximo da esfera, sabemos que ele tem que atingir uma certa velocidade antes dele tentar dar a volta dentro da esfera.

**Aluno 2:** Mas e a tal da força centrípeta professor?

**Professor:** Força centrípeta aparece quando há um movimento curvilíneo. E essa força é sempre direcionada para o centro de curvatura desse movimento.

**Professor:** Nesse momento, para que a moto não caia, o motociclista precisa ter uma velocidade suficiente para que a força centrífuga seja igual às forças Normal e Peso! Caso essa força seja igual à soma da Normal e do Peso, nesse momento, o motoqueiro não cai!

**Aluno 2:** Caraaca professor! Então, quer dizer que se eu correr bastante eu também consigo ficar sem cair no globo da morte?

**Professor:** Bom, acredito que o globo da morte irá mostrar o nome que tem! Prefiro que vocês não se arrisquem a fazer isso, pode ser muito perigoso! Não tentem fazer isso em casa turma!

**FIM...**

---

### 5.1.1 Registros fotográficos do ano de 2013-2014:

Figura 5.1 – Todos os bolsistas e estudantes que realizaram a encenação da peça “O Congresso” no anfiteatro do DEX no 1o semestre de 2013.



Fonte: Grupo PIBID-FÍSICA-UFLA

Figura 5.2 – Realização da “Noite Cultural”: Plateia na quadra da escola.



Fonte: Grupo PIBID-FÍSICA-UFLA

Figura 5.3 – Encenação da peça “A Máquina do tempo” no Evento “Noite Cultural”.



Fonte: Grupo PIBID-FÍSICA-UFLA

Figura 5.4 – Estudantes e bolsistas responsáveis pela mini-peça A lei da Inércia em 2014.



Fonte: Grupo PIBID-FÍSICA-UFLA

Figura 5.5 – Estudantes e bolsistas responsáveis pela mini-peça As leis de Newton em 2014.



Fonte: Grupo PIBID-FÍSICA-UFLA

Figura 5.6 – Estudantes e bolsistas responsáveis pela mini-peça As leis de Newton em 2014.



Fonte: Grupo PIBID-FÍSICA-UFLA

Figura 5.7 – Alunos realizando os estudos das mini-peça.



Fonte: Grupo PIBID-FÍSICA-UFLA

## 5.2 Período de 2015-2016

No ano de 2015, o GTC se preocupou em escrever todas as mini-peças produzidas para deixar registrado. Graças a isso, pude colocar todas as peças produzidas na seção acima. Além disso, neste momento os atores eram os próprios bolsistas e os mesmos produziram um CD contendo a execução de duas das peças.

Após a avaliação do grupo, acerca de todas as experiências vivenciadas, e depoimentos tanto dos alunos quanto da professora da escola (que também é supervisora do PIBID), o GTC concluiu que a estratégia utilizada conseguiu atingir seus objetivos e foi concluída com êxito. Os depoimentos e conclusões feitas pelos grupos estão colocadas no trabalho de TCC de Eugênio (2014).

Para fechar o ciclo, os bolsistas produziram um resumo estendido (GERVÁSIO; et al, 2016) onde apresentaram um pouco do trabalho que foi executado na Escola Estadual Dr. João Batista Hermeto feito pelo GTC. Em forma de pôster, o trabalho foi apresentado no congresso CIUFLA da UFLA e encontra-se no Anexo A.

Em 2016, o grupo se desfez devido a conclusão de curso de alguns membros e transferência de outros para outro curso. O PIBID continuou neste período, mas o teatro se manteve sem nenhum membro. Posteriormente ele voltou com novas perspectivas e ideias.

### 5.3 Período de 2017-2018

Em 2017, dentro do PIBID, uma nova formação do GTC surgiu. O coordenador do grupo, sugeriu que fosse trabalhado o conceito de ondulatória, com o intuito de produzir uma série de peças que evolui até o conceito de dualidade onda/partícula.

Para começar a colocar essa ideia em prática, foi criada uma coreografia para a música “Como uma onda no mar” do Lulu Santos e Nelson Motta, cheio de movimentos relacionados aos conceitos introdutórios de ondas. Foi utilizado guarda-chuvas para representar frentes de ondas e uma cantora para representar a fonte. Além da música e dos movimentos descritos, um artigo foi produzido e publicado (LOURES; et al, 2017) no “I Congresso de Formação de Professores da UFLA”, explicando quais conceitos seriam abordados e um pouco do processo de produção da coreografia. O artigo se encontra no Anexo B

A coreografia foi apresentada na Escola Estadual Firmino Costa, em uma aula introdutória sobre a temática de ondas e no evento de extensão universitária “UFLA de Portas Abertas”, edição de 2017 contando com um público de aproximadamente cem pessoas nas apresentações.

Segue a música com descrição dos movimentos:

Descrição da obra: Utilizada para entender os conceitos introdutórios de ondulatória.

---

(Adaptação da música feita pelo GTC do período de 2017)

## Como Uma Onda

**Lulu Santos e Nelson Motta**

**OBS: As frases em negrito indica o momento de fazer os movimentos.**

Nada do que foi será

**De novo do jeito que já foi um dia**

Tudo passa

Tudo sempre passará



Trocamos de fila na parte em negrito.

Mexemos o guarda-chuva (G-C) como uma onda

A vida vem em ondas

Como um mar

**Num indo e vindo infinito**



Dando dois passos à frente e voltando.

Tudo que se vê não é

**Igual ao que a gente**

**Viu há um segundo**

Tudo muda o tempo todo

No mundo



Troca de posição em sua fila.

Mexendo o G-C como uma onda.

**Não adianta fugir**

**Nem mentir**

Pra si mesmo agora



Corremos atrás da cantora (quem está com o G-C)

Fazemos um círculo em sua volta.

**Há tanta vida lá fora**

**Aqui dentro sempre**

Como uma onda no mar



Ainda em volta da cantora, simulamos ondas longitudinais e transversais.

Como uma onda no mar

Como uma onda no mar

—



Viramos os G-C para fora do círculo e voltamos p/ a formação das filas. Mexendo o G-C como uma onda.

*Repetimos os movimentos até a música acabar. **Objetivo:** Compreender e introduzir ondas e seus tipos.*

**FIM...**

---

Ainda antes disso, alguns integrantes do grupo de 2013-2015 se juntaram para escrever dois artigos (EUGÊNIO; et al, 2017) para o SNEF (Simpósio Nacional de Ensino de Física). Neles são relatados as experiências vivenciadas pelo grupo no período de atuação. Os artigos produzidos para o SNEF pelo grupo de 2013-2015 seguem no Anexo B.

No ano de 2018, o GTC dentro do PIBID foi desfeito novamente, devido ao encerramento da edição do programa. No entanto, dentro do programa PIBLIC (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Licenciaturas), foi possível continuar os trabalhos envolvendo a estratégia do teatro científico. Foi possível continuar com alguns membros do grupo antigo que se voluntariaram e com a adição de alguns alunos do curso de Física de diferentes períodos.

A pesquisa desenvolvida no contexto do PIBLIC, consistia em fazer um levantamento sobre o teatro científico na literatura, com enfoque em TCC's e Dissertações produzidas desde 2010. Nesta pesquisa foram coletados cerca de oito trabalhos, contudo foram analisados apenas quatro, devido ao tempo reduzido. Enquanto isso, a criação de uma segunda peça sobre ondulatória foi produzida em paralelo. O trabalho de pesquisa abrangia não somente o Teatro Científico no âmbito da física, mas sim em diversas áreas. Foi possível analisar e conhecer diversas metodologias, teorias e formas de divulgação, como por exemplo, a aprendizagem significativa e a divulgação científica.

Para produção da segunda peça envolvendo o tema ondas, foram necessários vários encontros do grupo e foi decidido produzir uma peça onde fosse possível representar e posteriormente discutir, algumas propriedades inerentes às ondas, como os fenômenos de reflexão, refração, difração e a interferência.

O texto da peça remete a “estória” de vida do Senhor Onda. Nela, o Senhor Onda relata sua vida a partir da sua origem, em sua fonte, e, em seguida, o espectador é por ele conduzido a uma viagem na qual suas propriedades são apresentadas.

Mais uma vez, o uso do guarda-chuva é usado para modelar as frentes de onda. Conforme o Senhor Onda conta sua estória, os atores com os guardas-chuva reproduzem os movimentos de acordo com os conceitos abordados.

Esta produção foi apresentada no evento de Extensão Universitária “UFLA de Portas Abertas”, edição de 2018 com a presença de muitos alunos e professores. Alguns Professores presentes na platéia demonstraram interesse no texto apresentado e nas demais peças produzidas pelo grupo. Entretanto, como o material estava disperso não foi possível atendê-los integral-

mente. Segue abaixo o texto produzido e encenado pelo grupo, descrevendo a vida de uma onda, intitulado o Senhor Onda.

---

## Texto da Peça - Senhor Onda

(Autora: Aline Guimarães)

Descrição da peça: Estudam as propriedades de Ondulatória.

Personagens: Narrador (Sr. Onda), quatro pessoas para representar as frentes de ondas, duas pessoas para manusear o cenário e mais uma para conduzir o som.

Cenário: Um lugar onde os atores possam entrar e sair, além de criar um cenário de praia para ser mostrado em certos momentos da peça.

E aí, pessoal! Bom dia a todos, sejam bem-vindos em nossa comunidade!!

Eu sou o Senhor Onda e vim contar pra vocês um pouco da minha história. É uma história de vida como uma outra qualquer, e peço um pouco de paciência para escutar esse velho senhor.

Se bem me lembro, tudo começou quando saí da minha fonte, a origem de tudo, ela era extensa e bela, e eu precisava conhecer o mundo, eu era jovem, tinha o espírito de cigano, cheio de energia. A vida é cigana, então só tinha uma coisa a fazer: seguir em frente! E foi o que eu fiz por um longo tempo, descobrindo muitos segredos, aprendendo muitas coisas e resolvendo muitas dúvidas que eu trazia comigo.

Por um bom tempo continuei assim, sempre em frente, até que tudo começou a ficar monótono, previsível, gente! Na verdade uma chatice! Então eu percebi que precisava de férias e também de um pouco mais de emoção, na verdade eu queria era muito mais emoção! Deus me livre de ter uma vida linear!

Imaginem vocês, que tudo isso aconteceu simultaneamente! Férias e emoção. Calma, calma gente, que eu vou contar pra vocês tudo em detalhes!

Continuando a história, nessas minhas andanças, de repente avistei uma linda praia e pensei comigo! Bom, vai ser aqui que vou tirar minhas sonhadas férias! Fiquei ansioso, era muita areia, sol e aquele mar azul, que eu só conhecia do cartão-postal! Eu ainda não sabia o que poderia acontecer comigo quando entrasse na água, era um meio diferente daquele que eu estava acostumado. Na emoção da dúvida eu pulei!

Foi uma sensação maravilhosa, indescritível, uma experiência psicodélica diria eu! Foi a primeira vez que desviei do meu caminho. Apesar de ser estranho no começo, a experiência

era ímpar. Quando saí recobrei meus sentidos, voltei ao normal e ao descobrir isso, quis repetir tudo de novo, de novo e de novo e novamente!

Mas tem mais emoção! A coisa não parou por aí, numas dessas vezes em que eu estava curtindo ao sair, vi a onda mais linda do universo, foi paixão a primeira vista, eu ali meio idiota me divertindo, enquanto ela me olhava e suavemente sorria. Nos aproximamos e ficamos juntos por um tempo, na verdade um instante que me pareceu eterno, eu me sentia maior, muito mais alto, radiante, nunca tinha me sentido tão feliz.

Porém, nem tudo é pra sempre, cumpriu-se o velho ditado e tivemos de seguir caminhos diferentes, fiquei arrasado com o fim e sei que ela também ficou, nos despedimos com um abraço e partimos em sentidos contrários.

Esse foi o pior período da minha vida, uma verdadeira fase negra! Mas enfim, tive que seguir em frente. Continuei meu caminho e foquei no meu trabalho afinal precisava levar energia para as pessoas! e isso era gratificante e confortava meu espírito!

Mas novamente comecei a me sentir cansado e com baixa energia e percebi que cada vez as portas se fechavam mais e mais! Quando me dei por conta, só havia uma pequena fresta por onde passar e fui desviado completamente do meu caminho! Fiquei desesperado, pois fui forçado a seguir uma rota diferente! Foi quando lembrei do que havia acontecido naquele mar e pensei: Ah! "Ter o caminho desviado não é de todo ruim".

Segui em frente e decidi tentar uma outra porta, mas ela se fechou completamente na minha cara! Doeu pra caramba pois tive de voltar pelo mesmo caminho que havia me levado até ali.

Nesse momento refleti sobre minha vida e percebi que nada havia sido em vão. Pude refazer meu caminho, olhando com outros olhos. E, quando cheguei à praia meu coração disparou, lá estava ela! Aquela onda maravilhosa, nos aproximamos, me senti gigante novamente e seguimos juntos na mesma direção e sentido e estamos até hoje levando o que nos resta de energia para as pessoas.

Pois então, meus jovens, essa é a minha história! Meu conselho é que não tenham medo de ir em frente ou mudar a direção, pois isso às vezes pode ser necessário para o nosso crescimento, a nossa aprendizagem.

**FIM...**

---

### 5.3.1 Registros fotográficos do ano de 2017-2018:

Figura 5.8 – Momentos antes da coreografia ser iniciada no UFLA de portas abertas, em 2017



Fonte: Grupo PIBID-FÍSICA-UFLA

Figura 5.9 – Integrantes do GTC após a apresentação no UFLA de portas abertas, em 2018.



Fonte: Grupo PIBID-FÍSICA-UFLA

#### 5.4 Período de 2019

Neste ano, alguns integrantes do GTC de 2017-2018 resolveram escrever os artigos sobre as peças de ondas que haviam sido produzidas. Foram escritos dois artigos aceitos (CARDOSO; LOURES; SILVA, 2019 e CARDOSO; MORAIS; SILVA, 2019), apresentados e publicados nos anais do SNEF (Simpósio Nacional de Ensino de Física), edição de 2019. Além disso, nova formação no grupo ocorreu neste ano. Agora o grupo era composto por calouros, mais especificamente, alunos da disciplina GEX 189 - Introdução à Física A, disciplina introdutória no curso de Física (licenciatura) da UFLA. O professor orientador do grupo, sugeriu que se produzisse uma peça para ser apresentada no evento UFLA de Portas Abertas do ano de 2019. O tema abordado versava sobre o tempo e suas concepções. O tempo ainda é uma grande incógnita e falar sobre ele sempre gera curiosidade e interesse, sendo por isso o motivo alvo da escolha.

O grupo então, criou uma peça mesclando cantores, vídeos e atuações. O texto e as encenações foram bem costuradas tornando a peça lúdica, misturando drama e humor. A apresentação da peça no UFLA de Portas Abertas contou com número recorde de espectadores em relação às edições passadas do evento, em duas sessões com o anfiteatro lotado, com cerca de 100 pessoas em cada uma delas. Os artigos publicados no SNEF-2019 se encontra no Anexo C junto com o artigo sobre a peça do Tempo publicado no EMEFis (MENALI; et al, 2019). A versão do artigo do EMEFis contido neste trabalho esta sem os autores, sendo eles: Daniel Menali, Andressa da Costa, Deyne Dehon, Evando Reis, Lauro Junior, Moises Correa, Rodrigo Marques, Silas Leandro, Pedro Borim, Wilka Andrade e Antonio dos Anjos, todos da UFLA.

Segue a peça sobre o Tempo:

---

## Dialogando com o tempo

(Peça desenvolvida pelos alunos da disciplina GEX-189 do curso de Física da UFLA no período de 2019/01, orientado por Antonio dos Anjos Pinheiro da Silva)

Personagens: Cerca de 9 personagens mais os músicos.

Cenário: Não é necessário um cenário apenas um lugar onde os atores possam entrar e sair, além de um datashow para passar imagens e clipes sobre o tempo.

**Personagem 1:** Bom dia moçada! Meu nome é **Personagem 1** e hoje vamos conversar um pouco sobre o TEMPO? SERÁ QUE VAI DAR TEMPO? (Relógio despertando!!!!) O que é o TEMPO? Certamente vocês já fizeram esta pergunta. Vejam só o meu caso, que acordo logo cedo com este relógio despertando! É Quarta-feira outra vez! E já são nove horas da manhã! Como sempre, estou atrasado e meu trabalho é lá do outro lado da cidade! Hoje, como nos outros dias, nem vai dar TEMPO pra tomar café! Brrrr! Está bem frio hoje não é mesmo? Muito mais que na semana passada! Uai? Será que mudaram-se as estações? É Verdade, nem tinha percebido, e já é Outono! Ah! Na minha manhã tenho sempre tantas tarefas pra fazer! Ainda bem que o relógio e meu estômago sempre avisam, quando chega as 11 horas! Putz! Não sei porque, mas lembrei do meu irmão! A esta hora deve estar na cama ainda, pois acorda sempre, perto do meio-dia! Nossas vidas são tão diferentes! Ele PERDE TEMPO dormindo? Ou eu é que perco trabalhando?

**Personagem 2:** Ah! Meu caro **Personagem 1**, espere aí que quero falar um pouco sobre isso! Se eu pudesse aprisionar esse TEMPO que você mencionou, eu poderia gastá-lo depois descansando algumas horas, vendo algum filme ou fazendo aquilo que mais gosto, que é NADA!! O TEMPO parece que não para e mesmo assim, ele não envelhece! Ele é que envelhece a gente, os animais, a natureza! Quando eu era criança, sonhava fazer tantas coisas que os adultos faziam mas a resposta era sempre NÃO!! Acompanhado é claro, da promessa: somente quando você crescer! E vejam só! Agora que eu tenho 22 anos, fiquei apenas com as fotografias e lembranças da minha infância. (Vejam como eu era tão bonitinho!! O personagem mostra fotografias de infância à plateia).

**Personagem 3:** Hey Personagem 2! Espere aí que eu também quero falar! Com licença, com licença, me desculpa... (o personagem saindo do meio da plateia). Você tem razão meu

amigo! É esse tal de TEMPO que me impede de voltar onde já estive, naquele lugar sabe? Que chamam de PASSADO! Então de que serve o PASSADO, se ele não me pertence mais? Se não posso mais mudá-lo! Concorda comigo **Personagem 4**?

**Personagem 4:** Eu? Você tá falando comigo?

**Personagem 3:** Isso mesmo! O que você acha do PASSADO?

**Músicos:** “ Se um dia eu pudesse ver, meu passado inteiro. E pudesse parar de chover, nos primeiros erros. O meu corpo viraria sol, minha mente viraria sol. Mas só chove, chove, eh-h-h, chove eh-h. Chove, chove, eh-h-h” (trecho da música Primeiros Erros de Kiko Zambianch).

**Personagem 5:** Ah amigos, deixem eu entrar nesta conversa também pois quero falar do FUTURO! E quando se fala em FUTURO, aí somos mestres em planejar, não é mesmo?: viagens, cursos, compras, casamento, filhos, etc. A lista é interminável! Alguns nos prometem até o CÉU, no FUTURO! Mas quando chegaremos ao FUTURO? Uns falam em FUTURO RECENTE, em FUTURO DISTANTE, o que é isso? Só sei que quando ouço aquelas frases tipo, em PASSADO REMOTO ou PASSADO DISTANTE, lembro sempre com muitas SAUDADES da minha mocidade. Aí que SAUDADES!!

**Músicos:** “A SAUDADE é uma estrada longa, que começa e não tem mais fim. Suas léguas dão volta ao mundo. Mas não passam dentro de mim. A SAUDADE é uma estrada longa que começa e não tem mais fim. Cada dia tem mais distância, afastando você de mim...” (Trecho da música A saudade é uma estrada longa, de Almir Sater).

**Personagem 6:** Pera aí minha gente, que eu também tenho as minhas dúvidas. Muitas vezes falamos do PRESENTE! Mas quando começa o PRESENTE? Ele também passa e vira PASSADO? Se o PRESENTE vira PASSADO, como eu chego no FUTURO? Que nóia não!? Afinal quem é esse sujeito que chamamos de TEMPO? Isto me fez lembrar de uma canção do CAETANO VELOSO, em que ele homenageia o TEMPO. Justamente este TEMPO, que estamos aqui discutindo. A letra é quilométrica, mas tem uns versos que dizem assim:

**Músicos:** ”És um senhor tão bonito, quanto a cara do meu filho. Tempo, tempo, tempo, tempo. Vou te fazer um pedido. Tempo, tempo, tempo, tempo. Compositor de destinos.

Tambor de todos os ritmos. Tempo, tempo, tempo, tempo. Entro num acordo contigo. Tempo, tempo, tempo, tempo.” (Trecho da música Oração ao Tempo, de Caetano Veloso).

**Personagem 2:** Aproveitando a discussão, gostaria de complementar dizendo que as vezes, tenho a ilusão de dispor de todo o tempo do mundo, pra resolver meus problemas! O tempo vai passando e até esqueço de procurar uma solução pra eles! Mas quanto tempo vou viver? Quanto tempo a gente vive? 30, 50, 80 anos? Não! Por favor, agora não quero saber nenhuma resposta! Nem quero saber dessa tal de expectativa média de vida! Mas se só me restasse um dia! Apenas um dia! Um único dia para todos nós! O que eu faria? O que faríamos nós????? O que você faria **Personagem 7?**

**Personagem 7:** “Meu amor, o que você faria se só te restasse um dia. Se o mundo fosse acabar, me diz o que você faria? Ia cumprir sua agenda, de almoço hora apatia. Ou esperar os seus amigos na sua sala vazia...” (Trecho da música Último Dia, de Paulinho Moska).

**Personagem 8:** Ah! Vamos botar mais lenha nesta fogueira? Não sei se acontece com vocês, mas comigo é muito frequente. São aqueles dias que me sinto IMORTAL, principalmente quando estou feliz, muito feliz!! Nestes dias, nem percebo o tempo passar! Porém também tem outros momentos, aqueles mais tristes, sabe? Onde as horas se arrastam, o dia não passa e o sol parece que nunca mais vai se pôr! Será que o TEMPO faz isso de propósito? De birra só pra torturar a gente? Que maldade! Não? Vocês compartilham destas angústias e medos que eu sinto? (para Plateia) Bem! Cada dia é um dia e vamos assim construindo a nossa história! O Juninho diz sempre que o importante é ter um uma programação, uma rotina para o nosso dia. Hei, **Personagem 9!** Fale um pouco de sua rotina!

**Músicos:** “Todos os dias quando acordo. Não tenho mais o tempo que passou. Mas tenho muito tempo. Temos todo tempo do mundo. Todos dias antes de dormir, lembro e esqueço como foi o dia. Sempre em frente. Não temos tempo a perder...” (Trecho da música Tempo Perdido de Renato Russo).

**Personagem 6:** PERDER TEMPO! Kkkk, Essa foi boa! Vocês ouviram isso na música do **Personagem 9!** Mas qual o significado de PERDER TEMPO? Eu nunca ACHEI O TEMPO que alguém perdeu? Seria engraçado se tivéssemos um ACHADOS e PERDIDOS DO TEMPO. Por exemplo, “perdeu-se 5 horas e 10 minutos na Cantina da UFLA, pede-se encarecidamente quem o encontrar que devolva ao seu respectivo dono. Gratifica-se!”. Falando em TEMPO PERDIDO tem aqueles que ficam PERDIDOS NO TEMPO e ficam

esbravejando por aí: Que horas são? Tô perdido no tempo! É possível viver sem os relógios e seguir um outro tempo? De preferência que fosse um tempo mais lento? Nosso PROFESSOR diz que isto é possível, basta adotar uma nova filosofia de vida! Como é isso mesmo PROFESSOR? Compartilhe sua filosofia conosco!

**Músicos:** “Ando devagar porque já tive pressa e levo esse sorriso, porque já chorei demais. Hoje me sinto mais forte, mais feliz quem sabe, só levo a certeza de que muito pouco eu sei, ou nada sei ” (Trecho da musica Tocando em Frente de Renato Teixeira e Almir Sater).

**Personagem 7:** Muito bem meus caros! Ouvimos aqui em nossa conversa muitos falando do tempo! Uns reclamando do tempo perdido, da falta de tempo, do tempo que não para, do passado, do presente e do futuro. Mas e na Física, qual é o significado do tempo? Vocês certamente já viram seu professor nas aulas de Cinemática, traçando gráficos de posição, velocidade ou aceleração, sempre em função do tempo. Aqui na Universidade também não é diferente, pois em muitas aulas ou nos trabalhos de pesquisas queremos sempre saber como uma determinada grandeza física, evolui no tempo. Para **Isaac Newton**, grande físico que certamente vocês já ouviram falar, o tempo é algo que decorre solitário e independente do espaço e de qualquer fenômeno físico. Neste sentido o tempo e o espaço ganham um caráter absoluto, é o que Newton chama de tempo absoluto e espaço absoluto. Entretanto, este conceito foi radicalmente modificado por **Albert Einstein**, com o advento da Teoria da Relatividade. Assim o conceito de tempo assume um caráter relativo passando depender do movimento dos corpos e da escolha do referencial. Einstein percebeu que tempo e espaço não poderiam mais ser tratados de uma forma independente, criando um novo conceito denominado de **conceito de espaço-tempo**. Poderíamos ficar aqui falando por muito tempo sobre esse assunto mas creio que não teríamos este tempo. Para saber mais sobre isso, **VENHAM FAZER FÍSICA AQUI CONOSCO! MUITO OBRIGADO!**

**FIM...**

---

### 5.4.1 Registros fotográficos do ano de 2019

Figura 5.10 – Autores dos artigos com os pôsteres apresentados no SNEF-2019 em Salvador-BA



Fonte: Grupo PIBID-FÍSICA-UFLA

Figura 5.11 – Integrantes do GTC no dia da apresentação da peça “O Tempo”, no UFLA de Portas Abertas 2019.



Fonte: Grupo PIBID-FÍSICA-UFLA

Figura 5.12 – Apresentação do artigo produzido para o EMEFis-2019 em Uberaba-MG



Fonte: Grupo PIBID-FÍSICA-UFLA

## 6 APLICAÇÃO E ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIOS - VIA MÉTODO DELPHI

O problema de pesquisa deste trabalho consistiu em investigar o papel do Teatro Científico na formação dos estudantes que participaram do GTC. Assim, procuramos saber das experiências e dificuldades vivenciadas pelo grupo.

Para responder o nosso problema de pesquisa e analisar as respostas, foi adotado o Método Delphi, metodologia de pesquisa que busca responder uma questão por meio de uma discussão entre especialistas na área, podendo ser um grupo de 10 ou mais integrantes.

Selecionamos um grupo de 10 participante, sendo eles ex-integrantes do GTC e bolsistas do PIBID. Este grupo contou com participantes tendo idade entre 20 a 30 anos, alguns já formados e atuando em sala de aula, outros ainda em formação na graduação ou pós-graduação. É importante pontuar também que a maioria dos integrantes atuaram em formações diferentes, e por tempos diferentes, passando por experiências distintas ao longo das atividades do Teatro Científico.

O processo desta pesquisa demandou cerca de seis meses, devido a dificuldade de comunicação com alguns participantes. Foram formulados durante todo o processo dois questionários (APÊNDICE A), contendo três perguntas cada um.

### **Primeira Etapa**

Nela foi elaborado e enviado ao público selecionado o primeiro questionário, abordando as seguintes questões:

1 - Como você avalia a vivência no grupo do teatro em termos de sua formação? E em termos de aprendizagem de conteúdos?

2 - Baseado em suas experiências, você considera o uso desta estratégia como sendo relevante? Justifique sua resposta.

3 - Você estaria motivado para fazer uso desta estratégia em suas aulas? Se já fez uso dela, como você avalia o impacto da mesma no processo de ensino e aprendizagem? Justifique suas respostas explicitando os motivos.

### **Segunda Etapa**

Um segundo questionário foi planejado para complementar o primeiro e completar algumas respostas que ficaram vagas, uma vez que não foram apontadas as dificuldades inerentes à esta estratégia de ensino. As perguntas do questionário dois foram:

1 - Quais as dificuldades que você acredita que rondam o uso da estratégia do teatro em sala de aula? Justifique sua resposta.

2 - Em sua vivência você já encontrou alguma dessas dificuldades? Caso afirmativo, como lidou com isso?

3 - Você teria alguma sugestão para contornar as possíveis dificuldades apontadas? Alguma sugestão para aperfeiçoar o uso da estratégia do teatro científico?

### **Análise**

Durante a análise dos questionários, foi possível separar os pontos em comum e os pontos divergentes, fazendo com que todas as opiniões fossem levadas em consideração. As respostas dos participantes para o primeiro e segundo questionário estão todas contidas no Apêndice B.

O primeiro questionário que foi enviado para coleta de informações da pesquisa, teve as seguintes conclusões: baseado em suas experiências, os especialistas acreditam que o Teatro Científico é uma estratégia positiva para o Ensino de Física em sala de aula. A estratégia permite que os alunos trabalhem em grupo, troquem informações, socializem conhecimentos, despertando o interesse pela matéria de uma forma lúdica e agradável de ser executada. Ou seja, a importância do dinamismo (sair do quadro e giz), aproximando o professor do aluno. Além disso, por ter uma capacidade de abranger muitos alunos, a intervenção artística pode facilitar uma melhor apropriação dos conhecimentos (aprendizagem significativa), permitindo também atenuar a visão distorcida que muitos estudantes têm a respeito da física. Entretanto, um dos entrevistados, crê que pelo curto tempo de participação no GTC não houve grande impacto e nem tempo de conhecer bem a estratégia. Outros preferem se aprofundar mais nessa estratégia antes de se desenvolver em sala de aula, argumentando também que o tempo de participação foi curto. Isso poderia evitar possíveis confusões ou mal uso desse recurso.

Para o segundo questionário, o objetivo era que fosse esclarecido questões que não foram pontuadas pelos especialistas, como: quais as dificuldades que acreditam que rondam essa estratégia de ensino e como contorná-las. Ficou claro que muitas das dificuldades acerca do Teatro Científico vem da própria instituição de ensino e do sistema educacional, uma vez que priorizam a aprendizagem conteudista, onde não se abre espaço para nenhuma estratégia de ensino diferente da aula tradicional. Também por dificultarem a execução dos trabalhos, como por exemplo a liberação de espaço e materiais. Outro ponto muito colocado, é a questão do tempo. Devido a maioria das escolas públicas terem um tempo muito pequeno de aula - cerca

de duas aulas por semana - , acaba que não resta espaço para desenvolver o teatro em sua plenitude. Em contrapartida como solução desses impasses, o professor poderá propor mini-peças de curta duração e improvisações que geralmente são bem aceitas pelos alunos, traz um pouco do Brainstorming<sup>4</sup>. Além disso, a produção de textos teatrais em horários extracurriculares com alunos voluntários, podendo agregar outras disciplinas fazendo com que haja algum tipo de interdisciplinaridade. Ainda assim, o desenvolvimento de mini-peças e improvisações em sala de aula são bem eficazes, fazendo com que de certa forma o objetivo do Teatro Científico de trazer a física para o cotidiano do aluno, trabalhar sua timidez e autonomia bem como a interação com colegas e professores, seja contemplado.

---

<sup>4</sup> O brainstorming - em português "tempestade cerebral" ou tempestade de ideias - mais que uma técnica de dinâmica de grupo, é uma atividade desenvolvida para explorar a potencialidade criativa de um indivíduo ou de um grupo - criatividade em equipe - colocando-a a serviço de objetivos pré-determinados.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o planejamento deste trabalho, vislumbrou-se a necessidade de produzir um material de apoio ao professor com tudo que já havia sido produzido, inclusive a autora do presente trabalho participou de muitas atividades do grupo. O material produzido, reunido em um único texto, teve como objetivo auxiliar professores que não têm tempo de construir peças e lhes dar ideia sobre aulas. Nessa perspectiva, é difícil encontrar materiais sobre Física com toda essa adaptação no cotidiano, e se for pra ser criado exige tempo, um tempo que muitos professores não tem. Assim, este trabalho vem como forma de apoio ao professor que quer tentar métodos e estratégias diferentes em seu trajeto enquanto docente.

A elaboração deste trabalho se deu em diversos passos: primeiro nos resgates de todas as produções feitas pelo GTC desde 2013 até hoje; a composição deste trabalho de ordem cronológica e de fácil aprendizagem para todos que puderem acessar este material; escolher e estudar uma metodologia de pesquisa para avaliar a relevância do Teatro Científico de maneira eficaz; selecionar um conjunto de pessoas que tiveram experiências nestes grupos para executar a pesquisa; e por fim, uma análise.

O emprego do teatro científico em sala de aula, pode ser uma ferramenta potente na qual é possível trabalhar a formação cidadã dos estudantes e suas capacidades: comportamentais, atitudinais e conceituais. É possível observar que os próprios especialistas - ex-integrantes do GTC - aprenderam ao longo destes anos, a lidar com suas emoções relacionadas à timidez, exposição e explicações de conceitos em sala de aula.

Os ex-integrantes que participaram da pesquisa, demonstraram muito carinho por essa ferramenta de ensino. A pesquisa demorou um certo tempo para que fosse realizada e graças a ela, foi possível entender um pouco mais do Teatro Científico na realidade acadêmica de um professor de ensino médio em uma escola tradicional. Apesar de ser uma ferramenta incrível e eficaz, sabemos que a realidade traz um cenário um tanto diferente para nossas metodologias diferenciadas. Muitas das vezes, não é possível usar estas metodologias em sua plenitude, e por isso são simplificadas, às vezes tão simplificadas que perdem o sentido. No entanto, apesar das muitas dificuldades que rodeiam essas estratégias, há muitas alternativas que nos permitem ultrapassar esses obstáculos. Cabe ao professor avaliar suas opções acerca do que pretende usar e criar suas próprias adaptações.

Algumas alternativas a respeito do Teatro Científico foram pontuadas pelos nossos ex-integrantes, como: Mini-peças, improvisações, encontros extraclasse com alunos voluntários,

etc. E por mais que essas alternativas sejam simplificadas, o objetivo do Teatro Científico ainda é contemplado. O Teatro Científico ainda neste cenário, atrai a atenção e de certa forma desconstrói e desmistifica o caráter duro atribuído à ciência, em especial no caso da física, além de aperfeiçoar as relações em sala de aula.

Este é um trabalho de anos e todos os documentos aqui apresentados simbolizam vitórias e desafios de cada um dos grupos. Em 2013, o curso de Licenciatura em Física na UFLA ainda era recente, e considerando isso, tudo que conseguiram fazer nas escolas por meio do PIBID foi louvável. Acompanhando o decorrer destes anos durante a pesquisa, foi possível ver seus esforços para que materiais de qualidade fossem feitos para melhor atender os alunos. Materiais estes, com o objetivo de facilitar a compreensão de assuntos de natureza complexa que circundam a Física, além de trabalhar com a interação de colegas e professores, brainstorming e aprendizagem significativa.

Reunir todos esses materiais foi um trabalho árduo, que valeu a pena cada segundo. Pesquisar e buscar cada produto gerado de diferentes grupos, permitiu abrir os olhos para diferentes perspectivas e experiências. Basicamente, cada formação tratou um tema. Muitos materiais de estudo, muitas ideias de peça e cada uma com a identidade do grupo. De 2013 a 2015, os grupos buscaram trabalhar com a Mecânica, de 2017 a 2018 foi desenvolvido a parte de ondas e em 2019, as discussões envolvendo a variável tempo. Os materiais permitiram relatos na forma de artigos que foram apresentados em diversos congressos na área de ensino de física, valorizando e engrandecendo tudo que já foi produzido.

“[...] olhando para o avanço do grupo, podemos dizer que o uso do teatro não ensinou apenas alguns conceitos da física aos estudantes que participaram da peça mas, sobretudo outros benefícios e habilidades como, companheirismo, trabalho em equipe, perseverança, confiança, autoestima, e acima de tudo persistência.” CARDOSO, 2019.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES-MAZZOTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O Método nas Ciências Naturais e Sociais: Pesquisa Quantitativa e Qualitativa** (pp.99-197) 2. São Paulo: Pioneira. 1998.

ARCOVERDE, S. L. M. **A importância do teatro na formação da criança.** In: Anais do VIII Congresso Nacional de Educação da PUCPR–EDUCERE, Curitiba–Paraná/PR. 2008.

BATISTA, D. N. et al. **O Teatro científico no Brasil e o Ensino de Física.** SNEF, 2009.

CAMARGO, R. C. de. **O Espetáculo do Melodrama: Arquétipos e Paradigmas.** 2005. Tese de Doutorado - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

CARDOSO, E. M.; LOURES, M.; SILVA, A. A. P. **Discutindo conceitos de ondas através de uma encenação musical.** SNEF, 2019.

CARDOSO, E. M.; MORAIS, L. P.; SILVA, A. A. P. **Uma proposta para a discussão da natureza ondulatória por meio do Teatro Científico.** SNEF, 2019.

CAVASSIN, J. **Perspectivas para o Teatro na Educação como Conhecimento e prática pedagógica.** R. Cient./FAP, Curitiba, v. 3, p. 39-59, jan./dez. 2008.

DA SILVA, V. M.; RABONI, P. C. A. **A utilização do teatro no ensino de Física.** Associação Brasileira de pesquisa em educação em ciências, Atas do V ENPEC-n5., 2005.

DESGRANGES, F. **A Pedagogia do Espectador: Quando Teatro e educação ocupam o mesmo lugar no espaço.** São Paulo, Hucitec, 2003.

EUGÊNIO, D. **Ensino de Física através do Teatro Científico.** 2014. 113f. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2014.

EUGÊNIO, D. et al. **O Ensino Física através do Teatro Científico.** SNEF, 2017.

EUGÊNIO, D. et al. **O Ensino Física através do Teatro Científico.** SNEF, 2017.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa.** Trad. Joice Elias Costa. 3. ed., Porto Alegre: Artmed. 2009.

GERVÁSIO, L. M. B. da C.; et al. **TEATRO CIENTÍFICO COMO METODOLOGIA DE ENSINO: A HISTÓRIA**. Congresso de Iniciação Científica da Ufla - CIUFLA. Lavras MG, 2016.

GUBA, E.; LINCOLN, Y. **Effective Evaluation**. São Francisco: Jossey-Bass. 1981.

HELDER, R. **Como fazer análise documental**. Porto, Universidade de Algarve. 2006.

KAYO, E. K.; SECURATO, J. R. **Método Delphi: fundamentos, críticas e vieses**. Caderno de pesquisa em Administração. V.1, n. 4, p. 51-61, 1997.

KOUDELA, I. D.; SANTANA, A. P. **Abordagens Metodológicas do Teatro na Educação**. Ciências Humanas em Revista, São Luís, v. 3, n. 2, dezembro 2005.

KRIPKA, R. M. L.; SCHELLER, M.; BONOTTO, D. L. **Pesquisa documental na pesquisa qualitativa: conceitos e caracterização**. Revista de investigaciones: UNAD. Bogotá - Colombia, v. 14, n.2, p. 55-73 julho-dezembro 2015.

LOURES, M. et al. **Teatro científico, uma abordagem didática no ensino de física**. I Congresso de Formação de Professores da UFLA, 2017.

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

MARQUES, J. B. V.; FREITAS, D. **Método DELPHI: caracterização e potencialidades na pesquisa em Educação**. Pro-Posições, Campinas, v. 29, n. 2, p. 389-415, ago. 2018 .

MENALI, D. et al. **Conversando com o Tempo através de uma peça teatral**. EMEFis, 2019.

MINAYO, M. C. de S. (Org.). **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade**. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MONTENEGRO, B. et al. **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, P, 1-17, 2008.

OLIVEIRA, D. M. **Teatro Científico: a arte como divulgação da ciência**. 2010. 34f. Trabalho de Conclusão de Curso - Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2010.

OSBORNE, J. et al. **Que “ideias sobre ciências” devem ser ensinadas nas ciências escolares? Um estudo Delphi da comunidade de especialistas**. Revista de pesquisa em ensino de ciências , v. 40, n. 7, pág. 692-720, 2003.

OTTONI, R. V. J. **Jogos Teatrais na Escola Pública**. R. Fac. Educ., São Paulo, v. 24, n. 2, p.81-97, jul./dez. 1998.

PORTAL SÃO FRANCISCO. . J. O Teatro na Antiguidade. Portal São Francisco. Acesso em: 28 jan. 2020.

SÁ-SILVA, J.; ALMEIDA, C.; GUINDANI, J. **Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas**. Revista Brasileira de História Ciências Sociais, São Leopoldo, ano. I, n.I, jul. 2009.

SAMPLE, J. A. **Nominal group technique: An alternative to brainstorming**. Journal of Extension, v. 22, n. 2, 1984.

SARAIVA, C. C. **Teatro científico e ensino da química**. 2007. 171f. Dissertação (Mestrado em Química) – Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2007.

SIGNIFICADOS. **Significado de Teatro**. Site Significados . Acesso em: 26 nov. 2018.

SOUSA, A. B. **O Metodologias de Educação - Método Delphi**. Acesso em: 26 mar. 2020.

VYGOTSKY, L. **Mind in society: the development of higher psychological processes**. Cambridge: Harvard University Press, 1978.

## **APÊNDICE A – Questionários**







**Universidade Federal de Lavras**  
**Departamento de Ciências Exatas**  
**Graduação em Física Licenciatura - UFLA**

Graduanda: **Evellyn Maia Cardoso** - Orientador: **Dr. Antonio dos Anjos Pinheiro da Silva**

**O TEATRO CIENTÍFICO NA FORMAÇÃO E NO ENSINO DE FÍSICA**

Este questionário tem como propósito evidenciar como teatro científico contribuiu na formação do entrevistado, considerando que o mesmo fez parte, em algum momento de sua graduação, do Grupo de Teatro do Curso de Física da UFLA, no âmbito do PIBID. Favor responder os itens abaixo de acordo com sua posição em relação ao tema.

**Nota da Graduanda:**

Antes de responderem a este novo questionário, peço que leiam as considerações abaixo sobre a análise do questionário anterior, assim, poderão acompanhar como está o avanço da pesquisa. Este provavelmente será o último questionário, então, já me adianto agradecendo a participação e compreensão de todos.

Analisando, por meio do Método Delphi, o primeiro questionário que lhe foi enviado para coleta de informações de minha pesquisa, temos as seguintes conclusões: grande parte do grupo de especialistas (grupo de 10 participantes com idades entre 20 e 30 anos), baseado em suas experiências, acreditam que o Teatro Científico é uma estratégia positiva para o ensino de Física em sala de aula. A estratégia permite que os alunos trabalhem em grupo, troquem informações, socializem conhecimentos, despertando o interesse pela matéria de uma forma lúdica e agradável de ser executada. Ou seja, a importância do dinamismo (sair do quadro e giz), aproximando o professor do aluno. Além disso, por ter um capacidade de abranger muitos alunos, a intervenção artística pode facilitar uma melhor apropriação dos conhecimentos (aprendizagem significativa), permitindo também atenuar a visão distorcida que muitos estudantes têm a respeito da física. Entretanto, um dos entrevistados, crê que pelo curto tempo de participação no GTC não houve grande impacto e nem tempo de conhecer bem estratégia. Outros preferem se aprofundar mais no método antes de aplicar em sala de aula, argumentando também que o tempo de participação foi curto. Isso poderia evitar possíveis confusões ou mal uso da estratégia.

Segue abaixo um questionário complementar. Mais uma vez agradeço a colaboração de todos envolvidos no andamento de minha pesquisa:

*Informações Gerais*

1. Nome:

---

2. Idade

( ) até 20 anos

( ) de 21 a 30 anos

- ( ) de 31 a 40 anos
- ( ) de 41 a 50 anos
- ( ) mais de 50 anos

3. Sexo

- ( ) feminino
- ( ) masculino

4. Escolaridade

Ensino superior completo em Física – ( ) Licenciatura ( ) Bacharelado

Ensino superior completo em outro curso

\_\_\_\_\_

Ano da Conclusão: \_\_\_\_\_

Pós-graduação (Lato Sensu ou Stricto Sensu)

\_\_\_\_\_

5. Local de Trabalho

Escola: ( ) Pública ( ) Particular

Nome da escola

\_\_\_\_\_

SRE \_\_\_\_\_

Número de aulas semanais – Física

- ( ) uma
- ( ) duas
- ( ) três
- ( ) \_\_\_\_\_

*Informações Específicas*

6. Quais as dificuldades que você acredita que rondam o uso da estratégia do teatro em sala de aula? Justifique sua resposta.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

7. Em sua vivência você já encontrou alguma dessas dificuldades? Caso afirmativo, como lidou com isso?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

8. Você teria alguma sugestão para contornar as possíveis dificuldades apontadas? Alguma sugestão para aperfeiçoar o uso da estratégia do teatro científico?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

9. Você autoriza o uso e a divulgação de suas informações e respostas no trabalho de conclusão de curso da Graduação de Física Licenciatura - UFLA? Lembramos que você **NÃO** será identificado em nossa pesquisa.

( ) Sim

( ) Não

---

Local e Data

---

Assinatura

## **APÊNDICE B – Respostas dos Especialistas**

## **Análise dos Questionários**

*Total de 10 participantes.*

### **Questão 1**

Como você avalia a vivência no grupo do teatro em termos de sua formação? E em termos de aprendizagem de conteúdos?

#### **Respostas dadas:**

“Em termos da minha formação, a vivência em um grupo de teatro tem como ponto principal a conexão que permite entre pessoas de diferentes estágios de formação acadêmica, permitindo assim, durante a montagem de uma peça, troca de informações e de diferentes pontos de vista sobre o entendimento do assunto, o que influencia, ao meu ver, no quão amplo pode ser o alcance da peça. Quanto a aprendizagem de conteúdos, por se tratar de uma linguagem que alcança um público maior, é uma abordagem que pode levar as pessoas a se interessarem e compreenderem melhor a Física.”

“A vivência no grupo de teatro foi de grande proveito para minha formação inicial, visto que foi um dos projetos de que idealizei e pude conduzir por um longo período de minha vida acadêmica. Neste grupo pude melhorar e desenvolver a habilidade de orientar e liderar. Em termos de aprendizagem de conteúdos o grupo possibilitou vários debates e reunião com o intuito de discutir conteúdos específicos, nestes momentos foi proveitoso.”

“Bom a minha avaliação quanto a minha vivência no grupo de teatro é positiva pois me ajudou bastante a interagir com amigos do meu curso e a estudar para as matérias que eu estava fazendo no período que eu participei do projeto do grupo de teatro. Na parte de aprendizagem o teatro também me auxiliou muito pois eu consegui entender mais fácil os tipos de ondas que existem e como se propagam, fazendo a peça sobre ondas, e como em um teatro temos que ensaiar várias vezes a peça então sem a gente perceber estávamos estudando sobre o conteúdo e assim reforçando ainda mais sobre o conteúdo que aprendemos.”

“Minha participação no grupo do teatro foi bem breve, no entanto pude aprender muito, principalmente a respeito de metodologias de ensino diferenciadas, como por exemplo, Uso do teatro no ensino de física, de forma que possa tornar o aprendizado mais interessante

para os alunos. O tempo que passei pelo teatro e durante todo curso contribuíram para abrir minha visão sobre o ensino diferenciado.”

“O grupo do teatro me ajudou muito a relembrar conceitos e entender também, pois é uma forma diferente de enxergar os conceitos da física, então posso dizer com toda a certeza que me ajuda ao longo da minha formação tanto na parte da licenciatura quanto na parte acadêmica.”

“O PIBID-Física , especificamente o grupo todo teatro, me trouxe três grandes experiências na minha formação. A primeira está relacionada a habilidade de trabalhar em grupo, sabendo conviver e administrar várias opiniões sobre a mesma situação. A segunda, está associada com a forma com que os conceitos eram trabalhados, marcando de forma significativa tanto seus alunos do ensino médio como os alunos da licenciatura. Ou seja, a forma lúdica e ao mesmo tempo responsável do teatro contribuiu significativamente na formação, principalmente na formação do professor. Por fim, o teatro ensinou como ter aproximação do professor (no caso, dos alunos da licenciatura) como os alunos, em uma relação muito favorável e amigável, construindo uma relação de respeito de compromisso.”

“Avalio positivamente minha passagem pelo grupo de teatro, me possibilitou uma melhora na minha postura em sala de aula, reduziu minha ansiedade em lidar com a sala de aula e como alunos, e me deu uma noção de como é o trabalho em equipe. Com relação aos conteúdos trabalhados pelo grupo de teatro, contribui em uma nova percepção de como pode ser trabalhado os temas físicos de uma maneira diferenciada, contribuindo também para minha formação, com os estudos feitos para preparar as peças.”

“Minha participação no grupo do teatro foi muito curta, por isso avalio que não gerou nenhum impacto significativo sobre minha formação e nem aprendizagem de conteúdos.”

“A utilização do Teatro no Ensino é muito produtiva, pois os envolvidos conseguem compreender os conteúdos fazendo assimilações diferentes das apresentadas em sala de aula. Com relação a formação creio que seja muito interessante pois expande os horizontes na questão de metodologias de ensino, o uso do teatro é algo novo para nós do ensino de física.”

“Considero que o grupo de teatro me forneceu uma grande experiência no acadêmica e profissional principalmente no quesito da utilização de novas estratégias de ensino e considero ainda que o grupo me ajudou muito na compreensão da física ondulatória visto que eu particularmente não havia estudado esse conteúdo no Ensino Médio e como eu era calouro universitário, não havia alcançado o semestre onde esse assunto é estudado.”

## **Questão 2**

Baseado em suas experiências, você considera o uso desta estratégia como sendo relevante? Justifique sua resposta.

### **Respostas dadas:**

“Sim, muito relevante, pois como disse anteriormente, tem uma possibilidade de atingir grupos de pessoas que talvez antes não se interessariam pelo assunto, além de que, como qualquer intervenção artística, como música, pinturas, etc tem a capacidade de marcar uma pessoa a ponto de se apropriar daquilo e não somente memorizar alguns conceitos.”

“Considero a estratégia Teatro Científico muito relevante para o processo de ensino e aprendizagem. É uma maneira de introduzir ou de dar fechamento a determinados conteúdos de maneira diferenciada do habitual, onde os estudantes e professor podem ter um contato mais próximo que uma aula tradicional ou experimental consiga proporcionar. Esse contato mais próximo possibilita a meu ver uma maneira de quebrar o misticismos sobre a Física e propiciar aos estudantes maior compreensão e domínio do conteúdo devido à interação entre eles e o professor, a motivação devido à interação que o teatro permite e o uso de uma maneira lúdica e divertida de discutir conteúdos abstratos e muitas das vezes vistas pelos alunos distantes do seu cotidiano.”

“Sim eu acho bem relevante, pois como eu disse na resposta anterior com o teatro o professor pode fazer uma peça sobre um conteúdo específico e pedir para os alunos pesquisarem sobre o assunto e assim ensaiarem para a peça e com isso vão estar sempre estudando sem ficar massante como é sentar e ficar estudando sobre uma matéria específica.”

“Com toda certeza, pois o teatro científico é uma forma de demonstrar um conceito da física de forma informal e mais divertida, além do mais para a educação a estética é algo novo e que deveria ser mais utilizado já que os alunos prendem mais atenção no diferente, no belo, no informal.”

“Sim. Trabalhando com peças teatrais proporciona para o estudante uma nova forma de aprendizagem sobre o assunto, sai um pouco do padrão "quadro e giz", incentiva no estudante o trabalho em equipe, e é uma ótima forma de introduzir um tema novo, ou tentar fazer a consolidação do assunto trabalhado.”

“Sim. Quando houve o desenvolvimento da atividade na escola com os estudantes de ensino médio, notei que os alunos se interessaram mais pela atividade que estávamos realizando. Não me lembro ao certo como foi a aprendizagem de conteúdos que eles tiveram com nossa atividade mas me recordo que foi positiva. Além de proporcionar a discussão de conteúdos científicos, o teatro é uma forma de expressão artística que deve ser explorada de uma forma mais expressiva nas escolas.”

“O uso do teatro no ensino é muito produtivo uma vez que permite ao professor uma nova visão acerca do conteúdo, fazendo o mesmo papel com os estudantes, dando um novo significado para os conceitos aprendidos em sala.”

“Extremamente relevante e adequada para a atualidade onde se busca tanto uma rápida compreensão e de forma interativa e até mesmo divertida.”

"Considero uma ferramenta muito importante, pois torna o ensino de física mais dinâmico e "atraente" aos alunos. Principalmente se a peça trabalhar com uma situação vivenciada por eles no seu cotidiano"

“Com certeza, julgo essa estratégia como sendo relevante. Visto que uma das disciplinas mais atraentes para o estudante é educação física, acredito que se devido a todo o trabalho corporal desenvolvido durante a aula, bem diferente de uma ou tradicional de física. Portanto, o teatro científico mostra como um pouco de trabalho corporal pode ter mais significado, importância e fazer o aluno ao trabalhar conceitos científicos dessa forma.”

### **Questão 3**

Você teria motivação para fazer uso desta estratégia em suas aulas? Se já fez uso desta estratégia, como você avalia o impacto da mesma no processo de ensino e aprendizagem? Justifique suas respostas explicitando os motivos.

### **Respostas dadas:**

“Sim, minha principal motivação talvez seja pessoal, por unir duas coisas que gosto, o teatro, no qual estou inserida há 12 anos e a Física. Quando fiz o uso dessa estratégia, dentro de um grupo de estudos do PIBID, não esperava que o resultado surtisse tanto efeito, participação de maioria da turma na escola e salas de Física lotadas nas mostras de profissões da Universidade. É uma ferramenta poderosa no processo de ensino e aprendizagem, mas que também deve ser usada de forma coerente pra não ficar tudo muito lúdico.”

“Sim, tem motivação para o uso dessa estratégia em sala de aula. O impacto foi muito interessante e gratificante. Pode ser visto uma aprendizagem mais concreta e permanente. Para melhor compreensão dessa aplicação, sugiro a leitura de minha dissertação, que aborda exatamente essa aplicação em sala de aula.”

“Sim eu teria motivação para usar essa estratégia em sala de aula, pois com essa estratégia eu conseguiria prender mais a atenção dos alunos em algumas matérias específicas sem ficar a aquelas aulas massantes e chatas como a gente sabe que tem no Ensino médio e até mesmo na faculdade e como eu já disse, ensaiando para as peças eles estariam sempre estudando a matéria sem perceber.”

“Usarei sim, pois como disse é um método que devia ser mais abordado por chamar mais atenção dos alunos e mostrar conceitos da física de outro jeito fugindo quadro e do giz. (Infelizmente ao leciono ainda).”

“Sim usaria esta estratégia baseado nas motivações da resposta da pergunta 7. Não fiz o uso desta estratégia pois não estou dando aula.”

“No momento atual, não pensaria em fazer o uso dessa estratégia pois não me aprofundei nas formas de ensinar física com base nela. Para que eu considerasse a utilização do teatro científico como alternativa de ensino, teria que me informar mais a respeito. Mas se eu reconhecesse minha habilidade para com essa estratégia e ainda conhecimentos sobre ela, consideraria, sim, o uso dela.”

“Não utilizaria o teatro no ensino como uma estratégia de aula. Por ainda estar finalizando curso e não tive muitas experiências com o uso do teatro, creio que seria necessário um

pouco mais de leitura acerca do objeto. Quando utilizei o teatro no ensino eu estava em um grupo com mais estudantes, o que simplificou bastante o trabalho. Reconheço sim a importância do Teatro no ensino e exatamente por isso gostaria de deixar claro que assim como qualquer outra estratégia de ensino requer esforço e estudo para ser bem utilizado, se pensado levemente pode resultar alguns problemas advindos do mau uso da estratégia.”

“Sim. Ainda não utilizei em uma aula mas pretendo.”

"Tenho muita vontade de utilizar isso minhas aulas sim. No entanto, atualmente trabalho em cursinho focado no Exame Nacional do Ensino Médio, não há muita abertura para trabalhar com metodologias diferenciadas, pois, infelizmente o cursinho tem caráter muito conteudista. Contudo, no futuro, quando estiver em turmas regulares de ensino, pretendo trabalhar com diversas metodologias de ensino e o teatro é uma delas."

"Já fiz o uso do teatro minhas aulas. Não ainda em sua totalidade, como gostaria. A habilidade teatral trabalhada foi basicamente trechos de peças de teatro onde determinadas cenas abriram a possibilidade de discussão de algum conceito científico. O próximo passo seria os próprios alunos executarem trechos ou peças completas. Mas essa prévia já mostra a potencialidade desta estratégia. O impacto mais marcante é a forma atrativa com que o conceito apresentado. Ou seja, muitas das vezes a forma humorística que apresenta o conceito é muito envolvente e cativa o aluno, levando ele mesmo a questionar a situação da cena, exigindo naturalmente algum questionamento ou explicação física."

## **Análise dos Questionários - 2**

*Total de 10 participantes.*

### **Questão 1**

Quais as dificuldades que você acredita que rondam o uso da estratégia do teatro em sala de aula? Justifique sua resposta.

#### **Respostas dadas:**

“Acredito que há pouco tempo para trabalhar essa estratégia devido a cronogramas impostos pela escola e também à grande quantidade de alunos dentro das salas de aula. São situações que dificultam, mas não impedem de ser utilizada. Sem contar a resistência de alunos inibidos ou aqueles que não levam as atividades a sério.”

“O espaço, os recursos e o tempo necessário para a utilização dessa estratégia de ensino. Visto que, com um planejamento extremamente saturado e conteudista, muitos professores não se sentem confiantes para ou, até mesmo, se sentem desmotivados para organizar/planejar um teatro que venha a trabalhar ciências. Além disso, é evidente que nem todas as escolas possuem um espaço em que se possa trabalhar esse tipo de estratégia.”

“A maior dificuldade é dar o primeiro passo e tentar bolar uma estratégia que seja ao mesmo tempo interessante aos alunos e que consiga manter os conteúdos bem explicados. Outra dificuldade que vejo no teatro é a pressão acerca de conteúdos, que faz com que o professor tenha que passar mil conteúdos de física para preparar o aluno para o ENEM e isso deixa o tempo muito curto para um professor normal tentar algo diferente. Devido a essa pressão muitos professores acabam abandonando metodologias diferentes.”

“1)Tempo. Tempo necessário para desenvolver a prática, pode passar de alguns dias, sendo que na escola pública tem-se poucas aulas (duas por semana).

2)Vontade dos estudantes. Infelizmente nem todos os estudantes gostam de coisas novas, sendo resistentes em fazer outra coisa a não ser quadro e giz.

3)Material. Na prática do teatro é necessário algum material para seu desenvolvimento, neste caso ou o professor “banca” os materiais ou conta com boa vontade dos estudantes em providenciar o material.”

“A falta de preparação e conhecimento sobre essa metodologia, juntamente com a programação e desenvolvimento de conteúdos preestabelecidos a serem aplicados em um ano letivo relativamente curto.”

“Apoio da coordenação da escola e de outros colegas docente; falta de interesse dos alunos envolvidos no processo; “fuga” do conteudismo proposto por muitas escolas (como é o caso da escola em que eu leciono).”

“Eu acredito que as dificuldades do uso de teatro em sala de aula seriam na parte de alguns alunos se dispersaram e não focaram no verdadeiro objetivo do teatro em si sobre a matéria desenvolvida.”

“Acredito que a dificuldades existentes seriam o espaço da apresentação, dispersão dos alunos, pois nem todas as escolas têm um espaço livre, e também muitos alunos podem desfocar a atenção na hora da apresentação”

“A principal delas é o tempo. Ou seja, diante de uma série de conceitos a serem trabalhados, fica difícil com duas aulas semanais (por turma) conseguir cumprir o planejamento e se aprofundar no teatro em sala de aula. Note que eu disse aprofundar. Digo isso porque é possível sim usar diariamente alguns recursos, mas para usá-lo em totalidade, explorando assim todos os recursos e potencialidades, fica difícil. Uma peça teatral gasta muito tempo de preparo e ensaio. Pensado que o aluno nem o professor pudesse usar o contraturno (realidade de muitos locais), sendo necessário apenas o tempo de sala de aula, isso demandaria um tempo muito grande. Uma segunda dificuldade aparece geralmente no começo do teatro científico, que está relacionada ao comprometimento do aluno. Ou seja, quando o aluno desiste já com o trabalho em andamento, é necessário ele ser substituído por outro aluno. Se ele for um ator, exige toda uma adaptação que é estressante e desmotivante. Geralmente isso tende a melhorar com o passar do tempo e a solidificação do compromisso dos alunos que persistem.”

“As dificuldades para trabalho teatro em sala de aula são diversas, as principais estão relacionadas ao tempo de preparação e orientação dos estudantes, a estratégias a ser utilizada dentro do teatro, visto que usar teatro pode ser de diversas formas. Tempo de aulas, pois o conteúdo programático é extenso. Interesse dos estudantes, e aceitação da escola (direção e coordenação). Outra dificuldade bem comum é falta de material sobre o assunto que relacione o conteúdo de Física de maneira significativa, ou seja, que seja

realmente proveitoso para o processo de ensino e aprendizagem do estudante. Como o material é escasso e o tempo é curto dificulta a utilização visto que o professor precisa pesquisar e desenvolver, como todos sabemos professores da educação básica tem um carga horária bem elevada de trabalho para desenvolver material desse tipo. Fora que os já desenvolvidos muitas das vezes são fora da realidade da sala do professor. No meu caso consigo utilizar de maneira tranquila o que já produzi no passado, mas fazer novas produções e criações estão fora do alcance no presente momento.”

## **Questão 2**

Em sua vivência você já encontrou alguma dessas dificuldades? Caso afirmativo, como lidou com isso?

### **Respostas dadas:**

“Não.”

“Não sou professor do Ensino básico, porém encontrei dificuldades na ornamentação do teatro científico que foi apresentado no UFLA de Portas Abertas de 2018. Com muita coletividade e responsabilidade do grupo em si.”

“Quando fui substituto e também no estágio sofri pressão da escola para dar o conteúdo de forma mais rápida mas não me importei com a pressão externa pois tive oportunidades de utilizar metodologias diferentes mesmo que isso levasse a um prolongamento dos conteúdos. Eu estava me amparando na BNCC e nos PCN's para poder utilizar tais métodos que desenvolvem trabalho em equipe e noções sociais também.”

“No PIBID tive a 1 e 3. Na 1 levamos alguns dias (semanas) para que ficasse tudo pronto para a apresentação (ufla de portas abertas) foi contornada pois tínhamos o tempo a nosso favor, e não ficamos presos em duas “aulas” por semana com é na escola pública. Na 3 os materiais que eram necessários foram comprados por “vaquinha” (na época compramos guarda-chuvas) assim conseguimos contornar esta situação.”

“A falta de tempo para desenvolver conteúdos de forma reflexiva é a realidade da grande maioria dos professores, porém não encontrei dificuldades com a utilização do teatro pois nosso grupo de estudos já dispunha desse tempo para desenvolvimento de nossas atividades.”

“Devido a escola que eu leciono ser uma escola particular na qual muitos pais e alunos esperam a aprovação em exames pré-vestibulares, pouco tempo sobra para que o professor leve uma estratégia diversificada de ensino. Ainda assim tento levar alguns recursos que me auxiliam na condução das aulas. Porém, o teatro nunca tive a oportunidade de levar para a sala de aula e acredito que a direção do meu colégio não aprove tal uso, pois eu estaria “fugindo muito” da proposta da escola.”

“Bom, ainda não tive oportunidade de aplicar essa técnica em sala de aula.”

“Ainda não vivenciei isso.”

“A falta de tempo para cumprir um extenso planejamento é rotineiro. Um dos grandes desafios a ser enfrentado por qualquer professor. Uma estratégia para lidar com isso é adaptar o teatro científico. Um preço a pagar por isso é não conseguir extrair toda a sua potencialidade.”

“Durante a elaboração e aplicação da dissertação encontrei boa parte dessas dificuldades, consegui lidar com elas utilizando um planejamento adequado e principalmente com ajuda de bolsistas do PIBID para testar ideais iniciais. Hoje em dia na minha rotina de trabalho, não tive oportunidade de fazer novas tentativas e criar novas peças envolvendo o teatro e a Física. Além disso é necessário conhecer o perfil dos estudantes para saber se a estratégia seria realmente útil.”

### **Questão 3**

Você teria alguma sugestão para contornar as possíveis dificuldades apontadas? Alguma sugestão para aperfeiçoar o uso da estratégia do teatro científico?

#### **Respostas dadas:**

“Quanto ao cronograma e ao pouco tempo em sala de aula, talvez trabalhar cenas curtas de até 5 minutos com pequenos grupos de alunos a cada vez. Em relação aos alunos que apresentam resistência, pode ser interessante dar protagonismo à eles nas peças, como a produção e a escrita de roteiros e “papéis principais”.”

“Trabalhar em coletivo com escola, alunos e sociedade. Com a ajuda desses três grupos, talvez seja mais fácil de enfrentar essas dificuldades. Não tenho nada em mente.”

“Além das citadas no item anterior não possuo outras sugestões.”

“Em relação ao tempo, com peças de curta duração que possam ser trabalhadas em pequenos blocos tentando otimizar o tempo necessário. Em relação a participação dos estudantes é complicado pois tem estudantes bem “cabeça dura”, mas pode-se tentar uma abordagem utilizando uma nota ou uma pontuação maior no trabalho teatral. E em relação aos materiais caso os estudantes não o forneça, o professor pode providenciar. Tentar utilizar materiais de fácil acesso, e de coisa que tenham na própria escola é interessante.”

“Uma forma de contornar os problemas relacionados ao tempo seria desenvolver atividades multidisciplinares com outros professores.”

“Para não ser barrado pela direção do colégio, acredito que propor uma atividade fora do horário das aulas seja possível desde que os alunos estejam de forma voluntária”

“Na minha opinião, para os alunos que estivessem se dispersando muito com o clima descontraído do teatro em sala de aula, seria pedir um resumo da aula dada no dia para ver se estão todos prestando atenção no que estão fazendo. Respondendo a segunda pergunta, eu creio que sempre tentar trazer um teatro da matéria voltado a representar também o dia a dia dos alunos em questão para que eles tenham mais interesse sobre o assunto tratado no teatro. ”

“Caso a escola não tenha um espaço reservado improvisar a própria sala de aula para o ambiente da apresentação e pedir ajuda aos alunos na organização assim como dialogar para eles manterem o foco”

"Como mencionado, a ideia é adaptar o máximo possível para a realidade em que o professor está inserido. Uma adaptação feita por mim é mostrar trechos de peças e partir deles iniciar a discussão de algum conceito que ali estivesse envolvido. Geralmente isso se mostra uma excelente motivação. Em uma próxima oportunidade gostaria de começar a trabalhar com alguns alunos encenando pequenos “games” teatrais. Algo parecido com o que o grupo de teatro Os Barbixas fazem em suas peças chamadas de “Improvável”."

"Maior produção de peças e métodos dentro dessa estratégia. Abordar mais assuntos da Física, principalmente colocando o estudante como criador da história e nesse processo permitir que ele construa o conceito ou conteúdo a ser discutido e representado. Na minha opinião evitar teatros de história de vida de cientistas ou coisas do tipo. Acredito que a melhor maneira de usar essa estratégia é criar histórias de situações em que os personagens precisam usar a Física para resolver problemas do cotidiano. Pois a maior questão levantada pelos estudantes é onde vou utilizar isso? Sendo assim, usar dessa estratégia para mostrar e responder essas questões."

## ANEXO A – Artigo 2015

Figura 1 – Pôster apresentado em um evento na UFLA



## Teatro científico como metodologia de ensino: uma narrativa da experiência adquirida pelo grupo

**Lilian Mara B. C. Gervásio<sup>1</sup>; João Marcelo Garcia<sup>1</sup>; Patrícia Santos<sup>1</sup>; Deyvid Eugênio<sup>1</sup>; Antonio dos Anjos<sup>1</sup>; Eliane Gualberto<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Universidade Federal de Lavras/ Departamento de Ciências Exatas  
<sup>2</sup> Escola Estadual Doutor João Batista Hermeto- Lavras/MG

**INTRODUÇÃO**

Neste trabalho fazemos uma narrativa da experiência adquirida pelo grupo envolvido com a metodologia do teatro científico, no período de 2013 – 2015. A gênese do grupo foi concebida durante o planejamento das atividades do PIBID Física no início de 2013, quando um dos membros do grupo, naquela ocasião, propôs o uso desta metodologia nas atividades de sala de aula, que seriam desenvolvidas na Escola Estadual Dr. João Batista Hermeto, município de Lavras-MG, com as turmas do primeiro ano. No período mencionado o grupo passou por diferentes formações e também utilizou o teatro científico em diferentes enfoques.

**RESULTADOS**

Assim o grupo produziu uma cartilha contendo o texto correspondente as mini-peças e um CD registrando a encenação de duas delas.




**METODOLOGIA**

Numa primeira experiência, o grupo divulgou sua proposta na escola piloto e selecionou alguns alunos desta escola que haviam manifestado interesse em participar. Do grupo de alunos selecionados alguns foram escolhidos para representar os personagens principais e outros ficaram com a tarefa de elaborar o cenário, sob a orientação dos bolsistas do projeto. O trabalho foi realizado durante dois semestres, no período matutino, no contra-turno escolar nas quartas-feiras, através de uma série de encontros onde dúvidas eram esclarecidas, oficinas e ensaios eram realizadas. A primeira apresentação oficial foi realizada no anfiteatro do departamento de ciências exatas (DEX - UFLA), tendo como público-alvo os bolsistas do PIBID Física da UFLA e UFSJ e professores do projeto. Com algumas modificações no corpo dos atores (alunos – atores) o grupo deu prosseguimento ao trabalho ao longo do segundo semestre de 2013 e, no final dele, apresentou a peça teatral intitulada, A Máquina do Tempo, com enfoque nos conceitos de movimento e sua evolução histórica, segundo Aristóteles, Galileu e Newton. No ano de 2014, o grupo preparou e testou uma série de materiais, chamados de mini-peças, de curta duração que envolvia a participação dos alunos como atores. A peça deveria ser encenada dentro da sala de aula servindo como um gatilho que o professor poderia usar para inserir novos conceitos ao longo de seu planejamento. No ano de 2015 o grupo se ocupou de fazer o registro teatral das mini-peças já encenadas pelos alunos da escola. O diferencial agora era que os atores eram os próprios bolsistas do PIBID.

**CONCLUSÕES**

Com base nas atividades desenvolvidas e relatos dos estudantes e professora, participantes, acreditamos que o material produzido seja potencialmente significativo, conforme apontado pelos alunos e pela professora supervisora.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

[1] GRANERO, V. V., Como usar o teatro na sala de aula. São Paulo, Editora Contexto, 2011.  
[2] Cavassin, J. Perspectivas para o teatro na educação como conhecimento e prática pedagógica. FAP, Curitiba, 2008..  
[3] MEDINA, M.; BRAGA, M. O teatro como ferramenta de aprendizagem da Física e de problematização da Natureza da Ciência. Cad. Bras. Ens. Fis., v. 27, n. 2: p. 313-333, ago. 2010.




**APOIO: CAPES**

Fonte: Grupo PIBID-FÍSICA-UFLA

**ANEXO B – Artigos 2017**

## **Teatro científico, uma abordagem didática no ensino de física**

**<sup>1</sup>Mateus Loures**

Universidade federal de Lavras  
mateusloureslucas@hotmail.com

**<sup>1</sup>Evellyn Maia**

Universidade federal de Lavras  
evellyn.maia2@gmail.com

**<sup>2</sup>Deyvison Dias**

Universidade federal de Lavras  
deyvison-dias@bol.com.br

**<sup>2</sup>Bruna Caroline**

Universidade federal de Lavras  
brunacfsouza14@gmail.com.

**<sup>2</sup>Aline Guimarães**

Universidade federal de Lavras  
guimaaline31@gmail.com

**<sup>2</sup>Deyvid Eugênio**

Universidade federal de Lavras  
deyvid.ae@gmail.com

**<sup>2</sup>Antônio dos Anjos**

Universidade federal de Lavras  
spaanjos@dex.ufla.br

### **Resumo**

Este trabalho contempla uma pequena parte de uma proposta arquitetada pelo grupo de pesquisa do PIBID/Física/UFLA, relacionada ao uso da metodologia do teatro científico. O grupo foi estruturado de forma espontânea por alunos que demonstraram interesse pela temática. Como estratégia inicial o grupo selecionou um tema de trabalho, que recaiu em fenômenos da ondulatória. A partir dessa escolha o grupo estabeleceu que suas ações deveriam se concentrar em um conjunto de pequenas peças teatrais, que envolvessem o tema “Dualidade Onda-Partículas”. Como o tema envolvia tanto conceitos da física clássica como da física moderna foi primeiramente necessário trabalhar com conceitos simples da ondulatória, onde foram criadas algumas representações interessantes. Para a construção de uma primeira peça, foram realizadas várias reuniões do grupo envolvendo a discussão de conceitos e suas possíveis representações. Após diversos ensaios o grupo apresentou sua primeira produção no evento UFLA de Portas Abertas, que contou com um público de aproximadamente 90 pessoas, oriundos de diferentes cidades da região. Após as apresentações e avaliações do grupo, foi possível observar que o teatro científico pode ser uma poderosa ferramenta de estímulo ao aluno mostrando se eficiente quando utilizado em conjunto com as aulas tradicionais.

**Palavras chave:** PIBID, Ensino de Física, Teatro Científico.

## **Introdução**

O teatro sempre foi utilizado como uma forma de expressão do ser humano para que ele pudesse passar alguma mensagem, ideia ou sentimento. Ele vem sendo usado desde a Grécia antiga até os dias atuais e teve grande influência nas sociedades e nas artes. Platão escreveu diversos diálogos para expor suas ideias e Galileu seguiu seus passos ao expor os pensamentos na forma de personagens.

O teatro pode ser utilizado para tratar de assuntos de carácter científico uma vez que pode utilizar de sua intrínseca forma lúdica e diferenciada para tratar de assuntos que outrora seriam densos ou maçantes para o público alvo. O teatro científico no ensino de física traz essa visão, uma metodologia capaz de arrefecer uma disciplina muitas vezes temida tornando-a mais acessível e menos pavorosa para os alunos.

O trabalho foi produzido por alunos do PIBID do curso de física da UFLA (Universidade Federal de Lavras) com o intuito de ampliar o conhecimento sobre a área e também para complementar a formação continuada dos professores, uma vez que o teatro é pouco utilizado e potencialmente é uma ferramenta muito interessante para o ensino de física.

Nesse primeiro semestre de 2017 produzimos uma primeira peça envolvendo o tema principal “ondas” que culminou com sua encenação no evento UFLA de Portas Abertas. Continuaremos nossos estudos no período de 2017/2 com o intuito de conseguirmos explicar completamente sobre o comportamento de ondas usando o teatro e também iniciarmos o estudo sobre partículas.

## **Objetivos**

Desenvolvimento de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais tanto para os alunos quanto para os professores do ensino médio e também para os participantes no projeto.

## **Metodologia**

Para que possamos construir, encenar uma peça e desenvolver com os alunos os conceitos pretendidos é necessário que se tenha uma base sobre o assunto abordado. No intuito de atingir esse objetivo cada membro do grupo procurou inteirar-se individualmente a respeito dos conceitos relacionados a temática de “Ondas”. Após essa primeira etapa reunimo-nos expondo dúvidas e os dados coletados em nossos estudos. Fortalecida a base teórica foi preciso definir como seria feita a conexão entre a encenação teatral e a aula propriamente dita. Após muitas discussões ficou acertado que a primeira apresentação (encenação) deveria contemplar uma introdução geral, um esboço do que seria abordado nas futuras aulas. A peça seria curta contendo vários conceitos que pudessem ser introduzidos em um momento inicial da aula.

O segundo desafio foi a escolha da estrutura de peça a ser concebida. Decidimos construí-la no formato de um musical e para isso, precisaríamos de uma canção "hospedeira" que suscitasse algo que fizesse sentido aos conceitos físicos que pretendíamos desenvolver com os alunos. A música tema escolhida foi “Como uma onda” de Lulu Santos e Néelson Motta, que através de seus versos e refrãos encaixavam perfeitamente com nossa proposta.

A última etapa foi adaptar nossa peça à música para que pudéssemos explicar os conceitos físicos por detrás da nossa encenação. Precisávamos trazer os conceitos de: fonte de onda,

frente de onda, período, frequência, amplitude, ondas transversais, ondas longitudinais, ondas compostas e supersônicas. Durante os ensaios fizemos algumas mudanças na letra original para que ela pudesse se adequar melhor ao nosso propósito.

## **Resultados e Discussões**

Considerando que a proposta ainda se encontra em fase de construção temos no momento apenas uma avaliação parcial. Na parte decorrente ao processo interno do grupo acreditamos que foi de grande valor na formação de seus membros, uma vez que muitos ainda não cursaram as disciplinas fundamentais da matriz curricular onde os conceitos físicos usados na peça são desenvolvidos formalmente. Assim os estudos realizados no âmbito do grupo poderão funcionar como uma espécie de subsunções para o conhecimento posterior. Por outro lado, através do evento UFLA Portas Abertas foi possível possibilitar ao grupo uma primeira experiência do uso do teatro científico como metodologia de ensino. Os professores que nos visitaram se sentiram muito à vontade com a proposta e vieram conversar sobre a utilização do método em suas aulas. Já os alunos ficaram até o final da apresentação e alguns vieram conversar sobre os conceitos trabalhados, tentando aprofundar em algumas partes mais específicas. O interesse nos alunos em aprofundar é extremamente positivo, uma vez que a ideia dessa peça é ser apenas uma introdução propiciando uma boa situação para o uso dos três momentos pedagógicos em sala de aula, sendo o teatro como a nossa base.

O teatro graças a sua característica informal e lúdica se mostrou uma maneira eficiente de chamar a atenção dos alunos. O uso dessa ferramenta pode ser uma ótima ideia caso sua intenção seja mudar um pouco o panorama de sua aula, desapegando-se sutilmente da aula tradicional.

## **Considerações Finais**

O projeto do teatro científico, trouxe a atenção de pessoas que diziam não gostar de física, mas que, depois que assistiram à peça no UFLA de portas abertas, conseguiram assimilar e entender os conceitos trabalhados e até ter interesse naquilo que estava sendo apresentado. Essa forma de ensino apesar de rara, funciona bem, principalmente para atrair a curiosidade do aluno para aquele assunto. Não é sempre possível usar uma peça para abordar conceitos, até porque poderia ficar cansativo e não ser tão mais interessante, por isso, a maioria das peças criadas, é com o enfoque de introduzir um assunto.

Mesmo a peça não tendo sido apresentada na escola, foi percebido que o uso do teatro científico pode ser uma ferramenta poderosa pelo qual é possível trabalhar a formação cidadã dos estudantes, na qual necessita trabalhar todas as suas capacidades: comportamentais, atitudinais e conceituais, uma vez que os próprios bolsistas aprenderam ao longo desse primeiro semestre a lidar com as emoções como: timidez, falar em público e explicar conceitos científicos de diversos modos.

## **Agradecimentos e apoios**

Gostaria de agradecer a todos que apoiaram o teatro, as pessoas que juntamente com Prof. Deyvid Eugênio desenvolveu o projeto do teatro científico, e a todos os bolsistas que está fazendo esse trabalho acontecer.

## **Referências**

EUGÊNIO, D. et al. **Ensinando Física através do Teatro Científico**, Trabalho de Conclusão de Curso, Lavras, 2015.

EUGÊNIO, D. et al. **O Ensino Física através do Teatro Científico**. SNEF, 2017.

EUGÊNIO, D. et al. **O Uso de Mini-Peças Teatrais no Ensino de Física**. SNEF, 2017.

Modalidade de Apresentação: POSTER E ORAL.

## ENSINO DE FÍSICA ATRAVÉS DO TEATRO CIENTÍFICO

Deyvid Eugênio<sup>1</sup>, Lilian Mara<sup>1</sup>, Rany Alves<sup>1</sup>, Samuel Goetz<sup>1</sup>, Eliane Gualberto<sup>1</sup>,  
Gilbert Lage<sup>2</sup>, Antonio dos Anjos<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Lavras/Departamento de Ciências Exatas, deyvid.ae@gmail.com

<sup>1</sup> Universidade Federal de Lavras/Departamento de Ciências Exatas, maralilian@ymail.com

<sup>1</sup> Universidade Federal de Lavras/Departamento de Ciências Exatas, ranyalves1506@gmail.com

<sup>1</sup> Universidade Federal de Lavras/Departamento de Ciências Exatas, sr.goetz@hotmail.com

<sup>1</sup> Universidade Federal de Lavras/Departamento de Ciências Exatas, elgualberto@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Universidade Federal de Lavras/Departamento de Ciências Exatas, glage@dex.ufla.br

<sup>2</sup> Universidade Federal de Lavras/Departamento de Ciências Exatas, spaanjos@dex.ufla.br

### Resumo

*No presente trabalho é feito uma narrativa da experiência adquirida pelo grupo do PIBID-Física/UFLA que tem utilizado em suas ações a metodologia do teatro científico. Este relato corresponde às atividades desenvolvidas pelo grupo no período de 2014 no âmbito da Escola Estadual Dr. João Batista Hermeto, no município de Lavras MG. O trabalho foi realizado durante dois semestres, no período matutino, durante o turno escolar nas turmas do primeiro ano, sob a regência de uma das professoras supervisoras do projeto. Durante o período o grupo selecionou conteúdos, redigiu textos, planejou roteiros e desenvolveu as minipeças de curta duração, que foram concebidas para que pudessem ser encenadas dentro da sala de aula servindo como gatilho motivador para inserção de novos conteúdos. Durante o uso das minipeças em sala de aula contamos com a participação dos alunos, ora como atores ora como plateia e os resultados dessa aplicação estão descritos no corpo desse trabalho. Acreditamos que o material produzido seja potencialmente significativo e que o professor possa usar essa metodologia para inserir novos conceitos ao longo de seu planejamento. Com isso o educador pode lançar mão de mais uma ferramenta para facilitar o seu árduo trabalho de ensinar, principalmente quando a disciplina lecionada é na área de ciências exatas.*

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

### Introdução

O teatro quando aplicado à educação exerce o papel no sentido de mobilizar todas as capacidades criadoras e aprimorar a relação vital do indivíduo com o mundo contingente; as atividades dramáticas liberam a criatividade e humanizam o indivíduo. Através desta arte o aluno é capaz de aplicar e integrar o conhecimento adquirido nas demais disciplinas da escola e, principalmente, na vida. Isso significa o desenvolvimento gradativo na área cognitiva e também afetiva do ser, conforme autor da Ref.[1].

Neste trabalho apresentamos uma narrativa do grupo do PIBID-Física/UFLA relacionado às atividades desenvolvidas durante o ano de 2014 na Escola Estadual Dr. João Batista Hermeto, no município de Lavras MG. Nesta ação o grupo fez uso da metodologia do teatro científico desenvolvendo um conjunto de minipeças de curta duração, concebidas para que pudessem ser encenadas no âmbito da sala de aula. Numa primeira aplicação das minipeças contamos com a participação dos alunos da primeira série do ensino médio, ora desempenhando o papel de atores

nas minipeças ora representando a própria plateia. Acreditamos que o material produzido seja potencialmente significativo e que o professor possa usar essa metodologia para inserir novos conceitos ao longo de seu planejamento.

### **Objetivo**

Desenvolvimento de uma metodologia de apoio às aulas de Física do ensino médio através do uso do teatro científico, com a criação de roteiros teatrais capazes de serem encenados em diferentes escolas da rede pública de Lavras.

### **A Origem do Teatro**

O teatro hoje é uma arte muito rica e com muitas facetas; existe a ópera, o teatro de bonecos, os musicais, o teatro feito em espaços alternativos, entre outros. Quando o cinema despontou, há mais de cem anos, muita gente preconizou o fim do teatro. Falavam que o cinema iria substituí-lo, uma vez que podia criar histórias com muito mais semelhança com a realidade, entretanto tal profecia não foi concretizada e o teatro segue forte com uma legião cada vez maior de seguidores.

O teatro sempre esteve relacionado à história da humanidade e, através dele, o homem expressou seus sentimentos, narrou suas histórias e glorificou seus deuses. Não se tem conhecimento de sua origem precisa provavelmente, sua gênese tenha vindo da curiosidade do homem das cavernas que, de tanto observar os animais, conseguiu imitá-los facilitando assim suas caçadas. Na Grécia, a origem do teatro advém das cerimônias e rituais como aquelas celebrações de caráter religioso ao deus Dionísio, conhecido como deus do vinho, do entusiasmo, da fertilidade e do teatro. Os deuses gregos eram semelhantes aos homens, uma vez que eram dotados de vontades e humores. Na Grécia também surgiu a dramaturgia com Téspis representando pela primeira vez o deus Dionísio e criando assim o ofício de ator. Surgiram também os gêneros da Tragédia e da Comédia. Nas tragédias os temas estavam relacionados às leis, à justiça e ao destino. Nesse gênero eram contadas histórias que invariavelmente terminavam com a morte do herói. Os autores famosos da tragédia grega foram Ésquilo, Sófocles e Eurípedes. No caso das comédias, as histórias eram pautadas ao riso do espectador, versavam sobre formas engraçadas de perceber a vida, chamadas sátiras. Aristófanes foi um grande autor de comédia grega. Todos esses autores influenciaram muito o teatro e suas peças são encenadas até hoje. As peças gregas passaram a ser representadas em espaços especiais, parecidos com os teatros atuais. Eram construções em forma de meia-lua, cavadas no chão, com bancos parecidos com arquibancadas, chamados

de teatros de arena. Na Roma antiga o teatro toma novo rumo, ele perde o caráter de sagrado e mira para a diversão e prazer, a comédia toma o lugar da tragédia. Os espetáculos de circo romanos tornam-se violentos, baseados em competições entre os romanos e cristãos, que muitas vezes eram sacrificados publicamente no final do espetáculo. Na idade média, caracterizada pela intensa atividade católica, as peças foram para as praças públicas surgiram comédias bufas envolvendo temas políticos e sociais e os Saltimbancos, companhias de teatro que viajavam de cidade em cidade apresentando seus espetáculos. Entre o final da Idade Média e início do Renascimento, surge na Itália a Commedia Dell'Arte, baseada em espetáculos teatrais populares, encenado nas ruas, a base de textos improvisados e personagens de destaques como Arlequim, Pierrot, Colombina, Polichinelo, Pantaleão, Briguella. Na Inglaterra, a rainha Elizabeth I deu proteção ao teatro da época, pois apreciava muito os espetáculos populares. Havia ainda a ajuda de alguns dramaturgos ingleses para contar a história de seus heróis reforçando o sentimento de nacionalismo, entre eles William Shakespeare. Vale também destacar o francês Molière, patrono dos atores franceses. Molière foi um comediógrafo, ou seja, se dedicou a escrever comédias e, em suas histórias, retratava as fraquezas e ridículos do ser humano. Nos séculos XVIII e XIX a Europa foi marcada pelas revoluções. Nesse período, a burguesia teve sua ascensão e o teatro carregou essa influência, o drama substitui a tragédia e a comédia se desenvolve, o foco do teatro se torna muito mais individual e não é mais social. O teatro volta-se para o ser humano, as peças falam sobre emoção, e surge o melodrama. Liberdade, fraternidade e igualdade são os lemas desse período. O teatro nessa época trabalha questões políticas e questões que refletem criticamente aspectos da sociedade vigente. No Brasil o teatro como ferramenta de ensino teve sua origem na própria história do Teatro Infantil com o Padre Anchieta e o Padre Manoel da Nóbrega, que o utilizavam como forma auxiliar, didática e pedagógica, de catequese.

Em anos recentes podemos destacar o trabalho de Braga e Medina (2010) em que descrevem uma experiência do uso do teatro na educação científica. Neste trabalho os autores narram o trabalho desenvolvido na encenação da peça “a vida de Galileu” de Bertolt Brecht cujo enredo retrata a luta contra o dogmatismo. O tema foi escolhido partindo do princípio de que a liberdade de pensamento é fundamental

para o desenvolvimento da ciência. Esse trabalho envolveu inicialmente alunos de um colégio da rede particular da cidade do Rio de Janeiro. Posteriormente foi repetido com alunos de um colégio público federal de Niterói.

### **Metodologia**

Convencidos da potencialidade do teatro científico dentro de sala de aula o grupo adotou a estratégia de encenar roteiros de minipeças. O enredo das minipeças, produzidas pelo grupo, envolviam personagens (alunos da classe) com diálogos objetivos, de fácil compreensão e curta extensão relacionados à conceitos físicos contemplados no planejamento do professor. O objetivo principal da escolha dessa metodologia foi colocar o aluno como protagonista no processo de aprendizagem. O trabalho se desenvolveu em etapas, conforme abaixo discriminado:

- 1- Realização de pesquisa na literatura [3 – 14] sobre a utilização do teatro dentro da sala de aula. Nesta etapa todos bolsistas fizeram leitura e discussão do livro da Ref. [15].
- 2- Criação de roteiros, designados de minipeças, com o tema central envolvendo o conceito de Referencial e Leis de Newton do movimento. Nesta etapa, cada componente do grupo ficou encarregado de redigir uma peça teatral sobre o determinado tema. Escolheu-se, para realizar o primeiro teste, o conceito de referencial, no qual foram criadas seis minipeças abordando este tema e outras seis referentes às leis de Newton.
- 3- Apresentação no grupo de bolsistas das minipeças elaboradas, tendo como objetivo receber as críticas, sugestões e correções conceituais, ortográficas e gramaticais.
- 4- Planejamento e criação da estrutura de aplicação das atividades. Nesta etapa o grupo preocupou-se em estruturar como seria o desenvolvimento da atividade dentro da sala de aula. Decidiu-se que a aplicação ocorreria em quatro encontros. A primeira consistia na apresentação do tema, divisão dos grupos e leitura dos roteiros. A segunda etapa compreendia leitura e estudo das minipeças, ocasião em que os estudantes poderiam sanar suas dúvidas e realizar os primeiros ensaios utilizando o roteiro. A terceira etapa envolvia a realização dos últimos ensaios, correções e discussões conceituais. A Finalização do trabalho seria na quarta etapa com a encenação das minipeças com posterior discussão e avaliação dos conceitos abordados. A coleta de dados ocorreria através de relatos feitos pelos bolsistas a cada encontro realizado em sala de aula.
- 5- Análise e discussões das atividades realizadas pelo grupo de pesquisa. Neste momento o grupo faria a análise e avaliação da metodologia abordada na atividade, apontando dificuldades e facilidades, encontradas no decorrer do trabalho e socializando as experiências de cada bolsista em seu respectivo grupo.
- 6- Reaplicação da atividade seguindo as etapas 4, 5 e 6.

### ***Discussão de resultados no ano 2014 – Atividade realizada no 1º D***

Em 22 de setembro/2014 foi realizada a aplicação da atividade de Ensino de Física através do Teatro. Como material de apoio utilizou-se os textos (minipeças) envolvendo temas da Dinâmica, com ênfase nas Leis de Newton. A escolha da turma foi proposital baseada nos relatos da professora supervisora: tratava-se de uma turma desmotivada e desinteressada. Nesta perspectiva o grupo de pesquisa de Ensino de Física através do Teatro tomou como desafio a escolha desta turma para aplicação de sua metodologia. Seria uma excelente oportunidade de testar o método desenvolvido pelo grupo, a fim de verificar se o trabalho com teatro poderia influenciar nas atitudes e no comportamento dos estudantes em sala de aula, no desenvolvimento de atividades em grupo e na aprendizagem de conceitos físicos.

No primeiro encontro poucos alunos estavam presentes sendo considerados pela professora os mais interessados. Uma breve apresentação dos bolsistas, orientadores e da proposta de trabalho foi realizada. A recepção da turma foi calorosa, alguns alunos demonstraram interesse em realizar as atividades e outros indagavam se haveriam avaliações (provas) sobre o assunto. A professora explicou a turma que essa atividade seria avaliada como a nota mensal. A turma foi dividida em três grupos (A, B e C) onde cada grupo ficou sob a coordenação de dois bolsistas.

Iniciada as atividades nos grupos os roteiros foram distribuídos e uma breve leitura do texto foi realizada. Nela procurou-se observar o ponto onde cada estudante apresentava dificuldades, se o conteúdo do roteiro era do conhecimento deles e se a linguagem era de fácil compreensão. As dúvidas e os conceitos não conhecidos eram sanados pela intervenção dos bolsistas e, logo em seguida, iniciaram-se os primeiros ensaios das peças.

No segundo encontro um questionário foi aplicado aos grupos com o intuito de avaliar as concepções que os estudantes tinham sobre os conceitos listados no primeiro encontro. Após responderem as questões uma leitura cuidadosa dos roteiros foi realizada em cada grupo possibilitando o início de um debate acerca de dúvidas conceituais.

No terceiro encontro as atividades iniciaram com uma breve leitura do roteiro ressaltando como seria feita a encenação dos diálogos da peça, nesta etapa observou-se uma grande animação da parte dos estudantes na realização dos estudos e discussões acerca do tema e muita expectativa com respeito às apresentações das minipeças. Algumas mudanças na composição dos grupos foram realizadas em função da frequência de alguns alunos.

O Grupo com orientação da bolsista B<sub>1</sub> iniciou o ensaio com algumas alterações nas falas dos personagens sugeridas pelos alunos. Para melhor comodidade o grupo dirigiu-se para o pátio da escola onde ensaiou diversas vezes as falas, usando os bancos da escola como cenário para a situação retratada na minipeça. A cada encenação a bolsista interferia corrigindo os diálogos e sugerindo novas posturas para cada personagem.

No grupo coordenado pelos bolsistas B<sub>2</sub> e B<sub>3</sub> alternaram-se entre discussões e releitura das falas. Uma breve encenação também foi realizada utilizando os roteiros para consulta das falas dos personagens. Observaram-se também neste grupo uma substancial melhora e desembaraço na apresentação da minipeça. Os estudantes demonstraram curiosidade nas discussões e muitas indagações foram

feitas a cerca dos conceitos discutidos. Um dos estudantes participantes da minipeça O Globo da Morte, após a explicação e demonstração da velocidade mínima para o motociclista fazer o movimento completo perguntou se qualquer pessoa conseguiria correr em uma velocidade mínima necessária para fazer o movimento completo. Com o objetivo de responder a questão foi mostrado um vídeo onde um homem conseguia correr e fazer o movimento completo em um globo da morte. Assim foi explicado aos estudantes que conhecendo o raio do globo é possível calcular a velocidade mínima necessária que um indivíduo precisa ter para execução do movimento completo. Foi esclarecido aos estudantes que se tratava de uma situação delicada sendo necessários experiência e equipamentos específicos de segurança. No quarto encontro novamente os bolsistas reuniram-se com seus respectivos grupos e os ensaios prosseguiram. O grupo coordenado pela bolsista B<sub>1</sub> fez uso do espaço externo à sala de aula enquanto os demais permaneceram nela. No final daquele encontro os grupos retornaram a sala de aula onde fizeram as apresentações para os demais colegas. O resultado foi bem avaliado pelos bolsistas, professora supervisora, orientador e alunos da plateia. Alguns ajustes ainda eram necessários como, por exemplo, domínio completo das falas, entonação apropriada da voz e postura frente à plateia. Vale ressaltar que ainda não era a apresentação oficial dos grupos que, conforme combinado, seria realizada na semana seguinte.

Ainda no quarto encontro o grupo responsável pela minipeça O Globo da Morte desenvolveu algumas discussões físicas interessantes. A minipeça tratava de o movimento circular e narrava a história de um professor que leva seus alunos a um circo para assistir uma apresentação do famoso número o globo da morte. Aproveitando o espetáculo o professor fez algumas discussões acerca de conceitos físicos fundamentais como, por exemplo, sobre forças (normal, peso e atrito) e suas características. Conceitos relativos ao movimento linear e circular foram abordados como, por exemplo, o de aceleração centrípeta e força centrípeta. Os estudantes acompanharam a construção do diagrama de Forças de um corpo submetido ao movimento característico no globo da morte. A velocidade mínima que o motociclista deveria ter para executar o movimento completo foi obtida a partir da segunda lei de Newton e as dúvidas pertinentes a esta demonstração foram esclarecidas.

No quinto encontro realizado em 27 de outubro de 2014 estavam planejadas as apresentações finais dos grupos. Para os devidos registros e posterior análise da atividade decidiu-se pela filmagem das apresentações. Como instrumento de avaliação a professora definiu que seria a participação dos estudantes e a produção de um relatório sobre as peças. Foi solicitado aos estudantes que se organizassem em seus respectivos grupos para os preparativos finais. O grupo responsável pela peça a Lei da Inércia inesperadamente, manifestou-se de forma negativa a realização da atividade alegando que já haviam realizado a apresentação na semana anterior e que julgava já ter feito a tarefa. Houve também manifestações do grupo responsável pela peça As Leis de Newton argumentando que a apresentação não seria possível em razão da ausência de alguns integrantes. No grupo correspondente a peça O globo da Morte também havia baixas, mas se recompôs pela inserção de um novo membro e rearranjo das falas.

Com intervenções dos bolsistas, supervisora e orientadores os grupos voltaram atrás de sua decisão e as minipeças foram apresentadas. As apresentações tiveram seu início com a peça O globo da Morte. A peça teve seu início com os personagens fora da sala de aula. Em seguida entrava o narrador contextualizando a situação que seria retratada na peça. Durante a narração os

personagens representando os estudantes de uma típica sala de aula entravam em cena acomodando-se em suas carteiras. Logo em seguida entrava o personagem principal representado pela figura do professor. No desenrolar do enredo da peça o estudante que interpretava o professor apresentou algumas dificuldades em sua fala, em uma delas, ele foi socorrido pelo próprio grupo evidenciando a cumplicidade criada entre os integrantes daquele grupo. Em relação ao conteúdo físico envolvido na peça foi possível observar que o estudante que representava o professor se apropriou dos conceitos físicos envolvidos na situação. Ele transmitiu de forma simples e objetiva os conceitos de movimento circular, força centrípeta e foi capaz de representar todas as forças envolvidas no problema descrito. O professor fez a discussão das forças agindo no motoqueiro e para exemplificar ele mencionou as forças que atuavam em um corpo sobre a mesa identificando a força normal de contato e a força peso.

Durante a peça o professor fez a análise do movimento do motoqueiro e discutiu com os estudantes qual seria a velocidade mínima para a moto executar o movimento circular completo no globo da morte. Ele mencionou aos alunos que com base nas leis de Newton devia-se considerar que no ponto mais alto da trajetória não haveria contato entre a motocicleta e o globo sendo assim, a força normal anula-se naquele ponto e velocidade mínima poderia ser determinada.

Assim o personagem finaliza dizendo que a velocidade mínima para conseguir fazer o movimento completo não depende da massa, depende somente da gravidade e do raio do globo.

Observando a apresentação foi possível verificar que o estudante que interpretava o professor realmente compreendia o conteúdo que foi abordado tendo conseguido representar de forma espontânea as falas e até alterando algumas, conforme sua conveniência. Este personagem demonstrou uma grande apropriação do conteúdo e sem ajuda do roteiro desenvolveu e explicou as expressões e conceitos físicos abordados. Os demais personagens no papel de alunos expunham suas dúvidas e solicitavam esclarecimentos nas explicações dadas pelo professor. Também foi verificado durante as atividades anteriores de estudos e ensaios que o grupo como um todo dominava o conteúdo. Tal constatação origina-se do fato de que em todos os encontros foram realizadas muitas discussões conceituais em torno do conteúdo e do roteiro. A plateia composta pelos demais alunos, bolsistas, supervisora e orientadores mostrou-se receptiva a apresentação do grupo e em alguns momentos houve interações, através de risos e comentários em relação ao desempenho dos atores. Os estudantes atores, ansiosos e inseguros antes da apresentação, manifestaram seu contentamento pela aprendizagem do conteúdo e também pelo respeito e receptividade da plateia.

Na sequência das apresentações era a vez do grupo responsável pela peça As Leis de Newton que tratava de um diálogo entre pai e filho onde o pai é um grande admirador da obra do cientista Isaac Newton. A minipeça faz uma abordagem das três leis de Newton a partir de uma brincadeira envolvendo uma bola e os personagens pai e filho. A cada situação na brincadeira a cena ficava congelada e um estudante do grupo poderia usar a cena para invocar a lei de Newton correspondente.

Na prática este grupo teve dificuldades, pois apenas um estudante realizou as atividades da maneira proposto, mostrando-se sempre muito preocupado com a participação dos demais colegas na peça. Por sua iniciativa no dia da apresentação rapidamente tratou de convencer e organizar os colegas que estavam presentes e dispostos a fazer a encenação. Como dominava todas as falas do roteiro escolheu

para si o diálogo mais denso da peça e delegou os demais para os outros colegas. Durante a encenação ele auxiliou os alunos na leitura das falas e, principalmente, orientou a dinâmica da apresentação, mostrando-se muito confiante e com pleno domínio do conteúdo. O enredo desta minipeça era importante já que abordava em um único roteiro as três Leis de Newton.

Na minipeça a lei da Inércia o enredo da peça era simples com falas extremamente curtas e de fácil memorização. O roteiro abordava a situação de um estudante que se recusa sair de sua cama para ir à escola. A mãe do estudante menciona que o filho precisa levantar, sair do seu estado de inércia e este é o gatilho para a discussão e formulação da primeira lei de Newton. A peça envolvia quatro personagens. Dois membros do grupo usaram o roteiro como apoio para os diálogos e os outros dois já dominavam as falas. O cenário foi armado e a apresentação aconteceu de uma forma aquém das expectativas, pois em encontros anteriores já havia sido representada de forma muito mais robusta.

### Conclusão

O trabalho desenvolvido no ano de 2014 foi proposto admitindo uma metodologia de fácil e rápida aplicação dentro da sala de aula. Verificou-se que o material desenvolvido tem grande potencial e viabilidade para o uso em aula como ferramenta de apoio ao professor na discussão e construção do conhecimento. Por outro lado, a estrutura de aplicação precisa ser repensada e algumas modificações devem ser incorporadas para que se obtenham melhores resultados. Este diagnóstico decorre do fato verificado pelo grupo que pode ser traduzido no bom envolvimento dos estudantes no decorrer das atividades e decaimento posterior na finalização do trabalho.

Uma avaliação do impacto desta metodologia na aprendizagem é ainda insipiente, basicamente ela foi avaliada a partir dos relatos de alguns alunos e da professora supervisora que acompanha os alunos no seu dia a dia, apontando o crescimento de cada um deles após a participação nas atividades. De um modo geral os integrantes da equipe (bolsistas, supervisora e orientadores) avaliam a proposta de forma positiva, e julgam que a busca por melhores respostas pode ocorrer no âmbito de outras turmas e outras escolas.

### Referências

- [1] CAVASSIN, J. **Perspectivas para o Teatro na Educação como Conhecimento e prática pedagógica**. R. Cient./FAP, Curitiba, v. 3, p. 39-59, jan./dez. 2008.
- [2] MEDINA, M. ; BRAGA, M. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 27, n. 2: p. 313-333, ago. 2010.
- [3] BARRETO, M. B. P. M.; PORTO, P. A.; FERNANDES, C. **Análise das concepções dos alunos do 1 ano do Ensino Médio sobre ciência e cientistas a partir de questões levantadas na peça Oxigênio**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 30, 2007, Águas de Linóia, SP. Atas... Disponível em <<http://sec.s bq.org.br/cdrom/30ra/resumos/T0843-1.pdf>>. Acessado em 14/11/2014
- [3] BRAGA, M.; GUERRA, A.; REIS, J. C. **Breve história da ciência moderna: das máquinas do mundo ao universo máquina**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2004.v. 2. BRASIL.

- [4] GUERRA, A. et al. **Galileu e o nascimento da Ciência Moderna**. São Paulo: Ed Atual, 1997.
- [5] HEWITT, P. G. **Conceptual Physics**. California: Addison-Wesley Publishing Company, 1997.
- [6] SARAIVA, C. C. **Teatro Científico e Ensino de Química**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Química)-Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Porto. Disponível em <<http://nautilus.fis.uc.pt/cec/teses/claudiasaraiva/docs/>>. Acessado em 14/11/2014.
- [7] MOURA, D. A.; TEIXEIRA, R. R. L. **O teatro Científico e o ensino de Física-Análise de uma experiência didática**. <[www.revista.unisal.br/sj/index.php/123/article/download/87/101](http://www.revista.unisal.br/sj/index.php/123/article/download/87/101)>. Acessado em 14/11/2014.
- [8] BARROS, E. R. O.; CAMARGO, R. C.; ROSA, M. M. **Vigotski e o Teatro: Descobertas, Relações e Revelações**. Psicologia em Estudo, Maringá, v. 16, n. 2, p.229-240, abr./jun. 2011.
- [9] MESSEDER, J. C. **O Lúdico e o ensino de ciências: Um relato de caso de uma Licenciatura em Química**. Revista Ciências e Idéias, n. 1,v. 1,p.70-75, out./mar. 2009-2010.
- [10] SÁ, M. B. Z.; VICENTIN, E. M.; CARVALHO, E. A **História e a Arte Cênica como Recursos Pedagógicos para o Ensino de Química: Uma Questão Interdisciplinar**. Química Nova na Escola, v. 32, n. 1, fev. 2010.
- [11] WESTFALL, R. S. **A vida de Isaac Newton**. Editora Nova Fronteira, 328 pp 1995. Resenha de: RIBEIRO, V. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 23, n.2, jun. 2001.
- [12] GARDIR, T. L. C.; SCHALL, V. T. Ciências possíveis em Machado de Assis: Teatro e ciência na educação científica. Ciência e Educação, Rio de Janeiro, v. 15, n. 3, p.695-712, 2009.
- [13] SILVEIRA, A. F.; ATAÍDE, A. R. P.; FREIRE, M. L. F. **Atividades lúdicas no ensino de ciências: uma adaptação metodológica através do teatro Educar**, Curitiba, n. 34, p.251-262, Editora UFPR, 2009.
- [14] RAMOS, A. F.; PATRIOTA, R. **Linguagens Artísticas (Cinema e Teatro) e o ensino de história: Caminhos de Investigação**. Revista de História e Estudos Culturais, v. 4, n. 4, out./nov./dez. 2009.
- [15] GUIMARÃES, L. A. M. Física: Mecânica. Niterói, RJ, v. 1, n. 2, 512pp., Futura 2004.

## ENSINO DE FÍSICA ATRAVÉS DO TEATRO CIENTÍFICO

Deyvid Eugênio<sup>1</sup>, Lilian Mara<sup>1</sup>, Izabel Nogueira<sup>1</sup>, Giovanni Romeu<sup>1</sup>, Eliane Gualberto<sup>1</sup>, Gilbert Lage<sup>2</sup>, Antonio dos Anjos<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Lavras/Departamento de Ciências Exatas, [deyvid.ae@gmail.com](mailto:deyvid.ae@gmail.com)

<sup>1</sup> Universidade Federal de Lavras/Departamento de Ciências Exatas, [maralilian@ymail.com](mailto:maralilian@ymail.com)

<sup>1</sup> Universidade Federal de Lavras/Departamento de Ciências Exatas, [beljbc@gmail.com](mailto:beljbc@gmail.com)

<sup>1</sup> Universidade Federal de Lavras/Departamento de Ciências Exatas, [giovanni\\_romeu@hotmail.com](mailto:giovanni_romeu@hotmail.com)

<sup>1</sup> Universidade Federal de Lavras/Departamento de Ciências Exatas, [elgualberto@yahoo.com.br](mailto:elgualberto@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Universidade Federal de Lavras/Departamento de Ciências Exatas, [glage@dex.ufla.br](mailto:glage@dex.ufla.br)

<sup>2</sup> Universidade Federal de Lavras/Departamento de Ciências Exatas, [spaanjos@dex.ufla.br](mailto:spaanjos@dex.ufla.br)

### Resumo

*Neste trabalho fazemos uma narrativa da experiência adquirida pelo grupo do PIBID-Física/UFLA, envolvido com a metodologia do teatro científico, no ano de 2013. No período mencionado o grupo utilizou o teatro científico em diferentes enfoques. Nesta primeira experiência, o grupo divulgou sua proposta na escola piloto (Escola Estadual Dr. João Batista Hermeto) e selecionou alguns alunos desta escola que em consulta prévia, haviam manifestado interesse em participar. Do grupo de alunos selecionados alguns foram escolhidos para representar os personagens principais e outros ficaram encarregados da tarefa de elaborar o cenário, sob a orientação dos bolsistas do projeto. O trabalho foi realizado durante dois semestres, no período matutino, no contra turno escolar nas quartas-feiras, através de uma série de encontros onde dúvidas eram esclarecidas, oficinas e ensaios eram realizados. Os resultados obtidos em nossa pesquisa demonstram que a metodologia do teatro além de ser interessante pode também ser extremamente exitosa, se desenvolvida em cada série ao longo do semestre ou do ano letivo, com um grupo específico de alunos selecionados pelo professor.*

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

### Introdução

Ao longo da história, a teatralidade já foi usada como forma de expressão dos conteúdos científicos e filosóficos. Platão escreveu diversos diálogos para expor suas ideias e Galileu Galilei seguiu o exemplo do filósofo grego e expôs seu pensamento através de personagens. Outros cientistas, por terem características peculiares e marcantes, foram transformados em personagens de teatro, como, por exemplo, Einstein, Niels Bohr, Heisenberg, Richard P. Feynman, Kepler, Galileu, Newton, Leibniz e Lavoisier.

Existem textos que, se encenados de forma simples, lúdica e agradável, transmitem ideias sobre a natureza da ciência. Assim, o teatro científico deve ser encarado como uma possibilidade de ampliar e cativar o grande público, para assuntos científicos, com as constantes dúvidas, provocações e reflexões inerentes às artes.

O presente trabalho foi desenvolvido dentro do PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) sendo esse programa destinado aos alunos de cursos de Licenciaturas, que se dedicam a atividades junto às escolas públicas. Com o intuito de investir nesse vínculo e na interação entre as escolas da rede pública e a Universidade Federal de Lavras, os participantes do PIBID Física propuseram uma atividade semanal de apoio à aprendizagem chamada Tarde na Escola.

A proposta de trabalho consistiu em fazer uso do teatro como estratégia na aprendizagem de conteúdos conceituais de Física sugeridos pelos documentos oficiais, tais como os PCN's (Parâmetros Curriculares Nacionais) e CBC (Currículo Básico Comum), ambos para o Ensino Médio. A História da Ciência e a evolução dos conceitos físicos foram os temas predominantes no desenvolvimento das atividades, que consistiram da criação de peças teatrais envolvendo alunos do curso de Licenciatura em Física da UFLA (bolsistas dos projetos PIBID-Física e PIB LIC), alunos e professores da educação básica de uma escola da rede estadual de ensino de Minas Gerais, Escola Estadual Dr. João Batista Hermeto, localizada no município de Lavras.

### **Objetivo**

Desenvolvimento de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, tanto para os alunos quanto para os professores do ensino médio e também para os bolsistas envolvidos no projeto.

### **Referencial Teórico**

Há estudos preocupados em investigar a possibilidade de a arte teatral desempenhar uma atividade educacional para o espectador sem apagar ou esmaecer a chama artística do teatro, de acordo com os autores (CAVASSINI, 2008; DESGRANGES, 2003; MONTENEGRO, 2005; OTTONI, 1998; DA SILVA, 2005; KOUDELA, 2005). Com o intuito de investigar mais profundamente essa questão, o educador francês Philippe Meirieu realizou uma pesquisa com crianças extremamente desfavorecidas, habitantes da periferia da cidade de Lion. Nesse estudo o autor relata que, das crianças entrevistadas, aquelas habituadas a frequentar salas de teatro, de cinema, e a ouvir histórias demonstravam maior facilidade de conceber um discurso narrativo, de criar histórias e de organizar e apresentar os acontecimentos da própria vida. A investigação indica que, quem sabe ouvir uma história, sabe contar histórias. Quem ouve histórias, sente-se estimulado a compreendê-las, exercitando também a capacidade de criar.

Nessa concepção, o teatro aplicado à educação possui o papel de mobilizar as capacidades criadoras e o aprimoramento da relação vital do indivíduo com o mundo contingente; as atividades dramáticas liberam a criatividade e humanizam o indivíduo, pois o aluno é capaz de aplicar e integrar o conhecimento adquirido nas demais disciplinas da escola e, principalmente, na vida. Isso significa o desenvolvimento gradativo na área cognitiva e também afetiva do ser Humano (CAVASSINI, 2008). De acordo com o autor (KOUDELA, 2005), atuamos todos os dias, em casa, na escola, no trabalho, assumimos papéis sociais constantemente em nossas vidas, como o de pai, mãe, filho, aluno, professor, de acordo com o ambiente assumimos personagens sociais reais.

## Metodologia

Nosso grupo foi encarregado da coordenação dos 29 alunos, com os quais abordamos o projeto de Ensino de Físico através do Teatro, baseado em uma metodologia que contemplava a pesquisa bibliográfica e a autonomia. Adotamos textos de estudos, roteiros de peças disponíveis na internet e aulas conceituais, métodos diversificados que buscavam, acima de tudo, motivar e estimular os estudantes para um melhor desempenho escolar.

Inicialmente os participantes foram desafiados a leitura de um texto sobre a biografia de Isaac Newton (WESTFALL, 2001 e DE OLIVEIRA, 2009) com o propósito de construção do conhecimento através do debate. O conceito de movimento e a sua evolução no tempo, desde Aristóteles, passando por Galileu até Newton foi o tema considerado pelo grupo. Foram trabalhadas duas peças teatrais: “Os Movimentos segundo Aristóteles, Newton e Galileu: *a Máquina Do Tempo*” e “Os Movimentos segundo Aristóteles, Newton e Galileu: *o Congresso*.” Essas peças baseadas no diálogo entre os pensadores foram encenados e debatidos pelos alunos.

Paralelo ao ensaio das peças, outras atividades foram desenvolvidas envolvendo leitura e discussão de textos, aulas experimentais e expositivas, confecção de cenários e encenações teatrais. Tais atividades buscavam o aprendizado não apenas dos conceitos físicos, mas também na redação, lógica, concentração, desenvolvimento crítico, leitura dinâmica e compreensão de textos. As atividades ocorreram uma vez por semana durante três meses até a apresentação das peças. As apresentações ocorreram no anfiteatro do Departamento de Ciências Exatas (DEX) da UFLA, na presença dos bolsistas e professores orientadores do PIBID/FÍSICA. A primeira apresentação realizada envolveu a peça “O Congresso” e no mês seguinte, a peça “A Máquina do Tempo”.

No passo seguinte em vista dos objetivos e após ajustes no texto o grupo decidiu trabalhar apenas com a peça “A Máquina do Tempo”. Uma ampla discussão dos conceitos físicos envolvidos na peça foi realizada à luz do material de apoio relativo à (GUIMARÃES, 2004). Pensando na formação, crescimento e no desenvolvimento de habilidades foram realizados Oficinas Teatrais com a participação do Diretor de teatro Homero Faria, que apresentou ao grupo algumas dinâmicas teatrais e técnicas de voz.

Após inúmeros ensaios os estudantes fizeram a apresentação da peça na escola Estadual durante um evento organizado pelo grupo definido como “A Noite Cultural do Estadual”. O evento foi aberto para a comunidade local, mobilizando toda a escola, tendo como atrativos uma exposição de experimentos, apresentação da Orquestra de Câmara da Universidade Federal de Lavras e concluindo com a encenação da peça.

## Discussão de Resultados

O desenvolvimento desse projeto envolveu vários segmentos do ensino: professores orientadores, professora supervisora do PIBID na escola piloto, alunos bolsistas do projeto e estudantes daquele educandário. A cada categoria foi atribuído um papel: professores orientadores – suporte técnico, teórico e coordenação; professora supervisora – encarregada da logística na escola e organização dos alunos, bolsistas – proposição, mediação e desenvolvimento das

atividades e estudantes - assiduidade, perseverança, motivação e representação dos personagens. Cada segmento mencionado ao término do projeto adquiriu sua respectiva bagagem. Os professores orientadores avaliam que a metodologia é interessante e que pode ser extrapolada para outras séries do ensino abordando diferentes temas da física. É uma atividade que para ser executada com êxito exige dedicação da equipe. Como resposta a essa prática esperamos, alunos participativos, com melhora em sua autoestima e conscientes do seu papel ativo no processo de ensino-aprendizagem.

A tutela dos alunos do educandário sob o comando dos bolsistas do projeto possibilitou a eles um primeiro contato com sua futura profissão, tendo sido possível acompanhar tanto as condições de aprendizado do grupo como também um pouco do cotidiano escolar. A autonomia dada aos bolsistas na condução das tarefas envolvendo atividades lúdicas de vários gêneros como: palestras, oficinas de teatro, dinâmicas de grupo, aulas experimentais, aulas teóricas, leitura e discussão de textos fez deles indivíduos extremamente entusiasmados e dedicados ao projeto.

Com todas essas atividades extracurriculares, os bolsistas puderam perceber a importância de um educador na vida de um indivíduo perante sua cultura e costumes.

O uso da metodologia do teatro científico possibilitou uma melhora significativa no rendimento escolar dos estudantes envolvidos, isto pôde ser aferido pelos relatos dos alunos, da professora supervisora e de outros professores da escola e dos bolsistas do projeto. Podemos evidenciar que no relato da professora de filosofia da escola é dito que o grupo de estudantes, após a atividade do teatro, apropriaram-se de muitos conceitos comuns na física e na filosofia e com isso passaram a participar e discutir temas dessa disciplina envolvendo a história da ciência e a evolução dos conceitos físicos, temas predominantes no desenvolvimento das atividades. Também vale a pena reproduzir o relato de um dos estudantes e também da professora supervisora da escola, abaixo mencionados.

**Relato de um aluno:** “Quando se é chamado para aprender física de um jeito diferente, você imagina de tudo de menos que esse diferente significava teatro. Estudar essa magnífica ciência não é o ponto forte do nosso país, mas quando se tem pessoas capacitadas e bem preparadas tudo fica melhor. Comecei o PIBID um pouco desconfiado, achei que era só mais uma enrolação implantada pelo nosso governo já que não tinha nenhum conhecimento sobre o projeto. Aos poucos fui me enturmando e me sentindo acolhido pelos companheiros e pelos professores que abriram meus olhos para a física. Começamos estudar a biografia resumida de Issac Newton com bastante leitura entendemos suas leis e ideias. Após os estudos, começamos a colocar esses estudos em forma de teatro e foi bastante gratificante ver que estava dando certo. Espero que meu contato com o PIBID não se acabe em um semestre, espero ver todos logo, logo”.

**Relato da professora supervisora:** “A tarde do Saber na E.E. Dr. João Batista Hermeto de 2013, foi ótima. Foi proposto que trabalhássemos com peças Teatrais envolvendo a Física. Foi feita uma seleção dos alunos do ensino médio que gostaria de trabalhar com o teatro. Logo em seguida tivemos uma dinâmica com um diretor de Teatro (Homero) que passou noções de Teatro para todos os alunos. Trabalhamos com duas peças, uma falava da vida de Newton e a outra foi A máquina do tempo. Para representar as peças os alunos tiveram aulas sobre dinâmica através das linhas gerais da evolução desde a Grécia Antiga até o século

XVII; das principais ideias sobre os movimentos e suas causas. Os alunos que participaram do teatro teve um diferencial a mais dos outros dentro da sala de aula, todos começaram a se comportar melhor em relação a disciplina e tiveram mais facilidade em argumentar com o professor sobre os conceitos estudados e desempenho melhor nas avaliações. Tivemos dois alunos com dificuldades de aprendizagem e disciplina em sala de aula, mas no teatro eles se comportavam muito bem e essa dificuldade foi amenizando. Através do teatro esses alunos foram sendo avaliados na disciplina de Física. Toda semana eles tinham que apresentar um relatório mostrando o que eles estavam entendendo sobre os assuntos abordados na Tarde do Saber para a professora da disciplina. Com isso eles tiveram mais segurança em fazer as avaliações e ter sua aprovação garantida. Foram realizadas duas apresentações na UFLA. Fechamos o ano letivo na escola, com a apresentação da peça a máquina do tempo. A comunidade local juntamente com os familiares dos alunos puderam apreciar o evento com muito aplausos no final daquela apresentação”.

A atividade desenvolvida também foi significativa no sentido de recuperar alguns estudantes da escola que naquele momento estavam em uma situação fragilizada do ponto de vista de motivação, aprendizagem, participação em sala de aula. Esta atividade foi usada como critério de avaliação para esses estudantes, conforme relato posterior da professora supervisora.

Uma grande dificuldade enfrentada pelo grupo esteve certamente relacionada a assiduidade dos alunos, pois como as atividades eram sequenciadas um aluno que faltasse a uma delas, na próxima não teria os requisitos necessários. Isso aconteceu algumas vezes, pois apesar do grupo ser em torno de 6 a 10 alunos por atividade, nem todos se faziam presentes na atividade anterior e nem todos estariam na atividade seguinte. Isso realmente limitou o progresso do trabalho. Com isso, constatou-se que tal atividade é um projeto cheio de possibilidades, mas também um pouco vulnerável, pois em muitos momentos a equipe do projeto torna-se refém da boa vontade dos alunos, que passa da simples presença em atividades teóricas até ao compromisso que o aluno assume ao receber um personagem e seus respectivos desdobramentos.

Observou-se que os alunos que permaneceram no projeto tiveram uma grande evolução, tendo a convicção do assunto desenvolvido. O domínio dos conceitos envolvidos na peça e a construção do conhecimento que a peça propunha foram conquistas significativas do grupo. Além disso, no segundo semestre de 2013 conseguiu-se explorar com mais propriedades as técnicas teatrais incorporando-as na encenação.

Por fim podemos mencionar que o uso da metodologia do teatro científico não ensinou apenas alguns conceitos da física aos estudantes mas sobretudo outras virtudes e habilidades como, companheirismo, trabalho em equipe, perseverança, confiança, autoestima, e acima de tudo persistência. Nessa concepção, o teatro aplicado à educação possui o papel de mobilização de todas as capacidades criadoras e o aprimoramento da relação vital do indivíduo com o mundo contingente; as atividades dramáticas liberam a criatividade e humanizam o indivíduo, pois o aluno é capaz de aplicar e integrar o conhecimento adquirido nas demais disciplinas da escola e, principalmente, na vida. Isso significa o desenvolvimento gradativo na área cognitiva e também afetiva do ser humano.

## Conclusão

O PIBID possibilita uma aprendizagem recíproca entre os envolvidos, desde os alunos do ensino médio até aos do ensino superior, varrendo todas as grades de ensino público. Constrói uma aliança de confiança e autoestima para a educação brasileira, motivando o ensino e encorajando os futuros educadores.

No primeiro semestre da pesquisa, envolvendo planejamento e aplicação, foi possível repensar e desenvolver uma estrutura mais sólida no que tange à formação dos envolvidos. Durante o processo erros foram detectados e ajustes nas atividades foram feitas de maneira a atender as dificuldades enfrentadas pelos alunos e bolsistas do projeto. Também muitas descobertas significantes ocorreram para o aperfeiçoamento do projeto tais como: Métodos de ensino, experiências e elaboração de atividades.

Constatamos que o uso do teatro científico pode ser uma poderosa ferramenta através do qual é possível trabalhar a formação cidadã dos estudantes, na qual necessita trabalhar todas as suas capacidades: comportamentais, atitudinais e conceituais.

O desenvolvimento do trabalho ocorreu em muitas etapas envolvendo, estudos, criações, produções e aplicações. No decorrer das atividades (doze meses), constatou-se que existem na literatura muitos trabalhos relacionados ao teatro e a educação, porém em sua grande maioria os estudantes são meros espectadores, ou seja, eles recebem a informação passivamente e não ocorrendo interação direta entre estudantes, professores e o conhecimento.

Este trabalho teve enfoque na interação entre os envolvidos, sejam eles bolsistas, professores ou alunos, e o conhecimento abordado, utilizando-se do teatro como uma ferramenta de desenvolvimento cultural e social, incluindo constantemente o estudante na construção e aplicação do material como é visto no trabalho realizado nos dois semestres de 2013, quando os estudantes participaram de diversas atividades de construção e verificação do conceito de movimento.

Da primeira parte do trabalho conclui-se, que a participação direta dos estudantes em todo o processo, desde a adaptação das peças retiradas da web até a construção e organização das apresentações, possibilitou o ensino-aprendizagem dos conceitos físicos relacionados. Desenvolveram-se os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, tanto para os alunos quanto para a professora do ensino médio bem como para os bolsistas envolvidos no projeto.

Após análise e discussão de todo o material registrado e arquivado na forma de fotos e vídeos o grupo concluiu que o desenvolvimento destas atividades com a metodologia adotada na primeira metade da pesquisa é muito interessante e pode ser exitosa se desenvolvida em cada série ao longo do semestre ou do ano letivo, com um grupo específico de alunos selecionados pelo professor.

Por fim constatamos que o uso do teatro científico pode ser uma poderosa ferramenta através do qual é possível trabalhar a formação cidadã dos estudantes em todas as suas capacidades: comportamentais, atitudinais e conceituais.

## Referências

- CAVASSIN, J. *Perspectivas para o Teatro na Educação como Conhecimento e prática pedagógica*. R. Cient./FAP, Curitiba, v. 3, p. 39-59, jan./dez. 2008.
- DA SILVA, V. M.; RABONI, P. C. A. *A utilização do teatro no ensino de Física*. Associação Brasileira de pesquisa em educação em ciências, Atas do V ENPEC-n5., 2005.
- DE OLIVEIRA, R. A. P. *Isaac Newton*. pet-física UFPB, João Pessoa, abr. 2009.
- DESGRANGES, F. *A Pedagogia do Espectador: Quando Teatro e educação ocupam o mesmo lugar no espaço*. São Paulo, Hucitec, 2003.
- GUIMARÃES, L. A. M. *Física: Mecânica*. Niterói, RJ, v. 1, n. 2, 512pp., Futura 2004.
- KOUDELA, I. D.; SANTANA, A. P. *Abordagens Metodológicas do Teatro na Educação*. Ciências Humanas em Revista, São Luís, v. 3, n. 2, dezembro 2005.
- MONTENEGRO, B. et al. *O papel do teatro na divulgação científica: a experiência da Seara da Ciência*. *Ciência e Cultura*, v. 57, n. 4, p. 31-32, 2005.
- OTTONI, R. V. J. *Jogos Teatrais na Escola Pública*. R. Fac. Educ., São Paulo, v. 24, n. 2, p.81-97, jul./dez. 1998.
- WESTFALL, R. S. *A vida de Isaac Newton*. Editora Nova Fronteira, 328 pp 1995. Resenha de: RIBEIRO, V. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 23, n.2, jun. 2001.

**ANEXO C – Artigos 2019**

## DISCUTINDO CONCEITOS DE ONDAS ATRAVÉS DE UMA ENCENAÇÃO MUSICAL

Evellyn Maia Cardoso<sup>1</sup>, Mateus Loures<sup>2</sup>, Antonio dos Anjos P. Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Lavras/Departamento de Ciências Exatas, evellyn.maia2@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Lavras/Departamento de Ciências Exatas, mateusloureslucas@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Lavras/Departamento de Ciências Exatas, spaanjos@dex.ufla.br

### RESUMO:

*O seguinte trabalho trata de uma atividade desenvolvida pelo grupo de pesquisa do PIBID/Física/UFLA, envolvido com a estratégia do teatro científico no ensino de física. Através do teatro o grupo tem procurado desenvolver atividades que visam, auxiliar o professor no desenvolvimento de conteúdos, facilitar a interação professor-aluno e também sua participação em sala de aula. O grupo atual foi estruturado por alunos de graduação do curso de licenciatura em física, que demonstraram interesse por esse tipo de abordagem. A presente produção trata de uma escolha feita pelo grupo para o desenvolvimento de conceitos pertinentes ao movimento ondulatório. Considerando as muitas vertentes do teatro o grupo optou por uma coreografia da música “Como uma onda no mar”, de autoria de Lulu Santos e Nelson Motta, para mostrar as características de uma onda. A representação das frentes de ondas foram modeladas por guarda-chuvas que simbolizavam uma porção da frente de onda. No final da exibição um dos alunos faz a discussão com platéias dos conceitos que podem ser desenvolvidos a partir dos movimentos executados. Esta coreografia, foi apresentada no segundo ano do ensino médio da Escola Estadual Firmino Costa em Lavras e no “UFLA de Portas Abertas”, um evento de regularidade anual, que Universidade Federal de Lavras realiza, tendo como público alvo alunos e professores do ensino médio da região. Na edição de 2017 tivemos um público de aproximadamente cem pessoas em nossas duas apresentações.*

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

### INTRODUÇÃO:

O teatro vem do vocábulo grego Théatron que significa: “local de onde se vê”. Então temos que o teatro é uma experiência visual e ao analisarmos um espetáculo podemos, entendê-lo por meio de dois referenciais: 1) seus aspectos textuais e 2) seus aspectos visuais. O teatro sempre foi utilizado como forma de expressão para que o ser humano pudesse passar alguma mensagem, ideia ou sentimento.

Ele vem sendo usado desde a Grécia antiga até os dias atuais e teve grande influência nas sociedades e nas artes. Platão escreveu diversos diálogos para expor suas ideias e Galileu seguiu seus passos ao expor os pensamentos na forma de personagens.

Quando escolhemos o Teatro como ferramenta didática para o Ensino de Física, propusemos como sendo uma forma de melhorar o desempenho escolar dos alunos em relação à aprendizagem de conceitos da Física e observamos que, o caráter lúdico da atividade poderia motivá-los de maneira significativa. Além do teatro ser algo visual, ele também é coletivo, ou seja, prioriza a interação, a discussão e a relação entre as pessoas envolvidas. Nesta perspectiva, sua presença em sala de aula pode ser relevante uma vez que numa atividade desta natureza, os alunos poderão interagir de forma espontânea com seu professor e demais colegas, criando um ambiente propício a discussões e esclarecimentos. O grupo foi constituído por alunos do PIBID do curso de física da UFLA com o intuito de ampliar o conhecimento sobre a área e também para complementar a formação continuada dos professores, uma vez que o teatro é pouco utilizado e potencialmente é uma ferramenta muito interessante para o ensino de física.

A produção aqui descrita trata de uma escolha feita pelo grupo para o desenvolvimento de conceitos relacionados ao movimento ondulatório. O grupo optou por uma coreografia da música “Como uma onda no mar”, de autoria de Lulu Santos e Nelson Motta, para mostrar algumas características das ondas, como comprimento, frequência, velocidade, formas de propagação, etc.. A representação das frentes de ondas foram modeladas por guarda-chuvas que simbolizavam uma porção da frente de onda. No final da exibição um dos membros fez a discussão com platéias dos conceitos que podem ser desenvolvidos a partir dos movimentos executados. A coreografia foi apresentada em dois momentos, no segundo ano do ensino médio da Escola Estadual Firmino Costa em Lavras e no “UFLA de Portas Abertas”, um evento de regularidade anual, promovido pela Universidade Federal de Lavras tendo como público alvo alunos e professores do ensino médio da região. Na edição de 2017 um público de aproximadamente cem pessoas estiveram presentes em nossas duas apresentações.

## Referencial Teórico

Existem estudos preocupados em investigar a possibilidade de a arte teatral desempenhar uma atividade educacional para o espectador sem apagar ou enfraquecer a chama artística do teatro, de acordo com os autores (CAVASSINI, 2008; DESGRANGES, 2003; MONTENEGRO, 2005; OTTONI, 1998; DA SILVA, 2005; KOUDELA, 2005). A fim de investigar mais profundamente essa questão, o educador francês (MEIRIEU, 1993), realizou uma pesquisa com crianças extremamente desfavorecidas, habitantes da periferia da cidade de Lyon. Nesse estudo o autor relata que, das crianças entrevistadas, aquelas habituadas a frequentar salas de teatro, de cinema, e a ouvir histórias demonstravam maior facilidade de conceber um discurso narrativo, de criar histórias e de organizar e apresentar os acontecimentos da própria vida. A investigação indica que, quem sabe ouvir uma história, sabe contar histórias. Quem ouve histórias, sente-se estimulado a compreendê-las, exercitando também a capacidade de criar.

Nessa concepção, o teatro aplicado à educação possui o papel de mobilizar as capacidades criadoras e o aprimoramento da relação vital do indivíduo com o mundo contingente; as atividades dramáticas liberam a criatividade e humanizam o

indivíduo, pois o aluno é capaz de aplicar e integrar o conhecimento adquirido nas demais disciplinas da escola e, principalmente, na vida. Isso significa o desenvolvimento gradativo na área cognitiva e também afetiva do ser Humano (CAVASSINI, 2008). De acordo com o autor (KOUDELA, 2005), atuamos todos os dias, em casa, na escola, no trabalho, assumimos papéis sociais constantemente em nossas vidas, como o de pai, mãe, filho, aluno, professor, de acordo com o ambiente assumimos personagens sociais reais.

### **Desenvolvimento da peça**

Inicialmente refletimos em como desenvolver os conceitos pretendidos com os alunos. Era necessário que os membros do grupo tivessem uma base conceitual mínima sobre o assunto a ser abordado. Para atingir esse objetivo, em reuniões com o coordenador do grupo, ficou definido que cada membro deveria fazer as leituras da literatura que foi recomendada acerca do assunto. Num segundo momento os membros traziam suas dúvidas e sugestões para a discussão no grupo. Com a base teórica estabelecida, foi necessário definir como seriam feitas as conexões entre a encenação teatral e a aula propriamente dita. Após as discussões ficou acertado que a primeira encenação deveria contemplar uma introdução geral e que a peça deveria ser de curta duração envolvendo conceitos primários da ondulatória para que pudessem ser introduzidos em um momento inicial da aula.

O próximo desafio foi a escolha da estrutura de peça a ser elaborada. Decidimos construí-la no formato de um musical, e para isso, precisaríamos de uma canção que desencadeasse algo que fizesse sentido aos conceitos físicos que pretendíamos desenvolver com os alunos. A música tema escolhida foi “Como uma onda no mar” de Lulu Santos e Néelson Motta, pois sua letra se encaixava perfeitamente com nossa proposta, que nesse momento havia assumido a forma de uma coreografia.

O último passo foi adaptar nossa coreografia à música, para que pudessemos explicar os conceitos físicos nela intrínsecos. Precisávamos trazer os conceitos de: fonte de onda, frente de onda, período, frequência, amplitude, ondas transversais, ondas longitudinais, ondas compostas e supersônicas. Para isso, utilizamos fileiras de pessoas segurando guarda-chuvas abertos que representam nossas frentes de onda e a distância entre as fileiras representam o nosso comprimento de onda e assim realizamos movimentos semelhantes aos das ondas, como por exemplo, para a onda longitudinal movimentamos os guarda-chuvas para frente e para trás, a onda transversal para cima e para baixo, andando para frente para mostrar o sentido de propagação. Durante os ensaios fizemos algumas mudanças na letra original para que ela pudesse se adequar melhor ao nosso propósito.

### **Resultados e Discussões**

Na parte decorrente ao processo interno do grupo acreditamos que foi de grande valor na formação de seus membros, uma vez que muitos ainda não cursaram as disciplinas fundamentais da matriz curricular, onde os conceitos físicos usados na encenação são desenvolvidos formalmente. Assim os estudos realizados no âmbito do grupo poderão funcionar como uma espécie de admissão para o conhecimento posterior. Por outro lado, através do evento UFLA Portas Abertas foi possível possibilitar ao grupo uma primeira experiência do uso do teatro científico como uma ferramenta de ensino.



**FIGURA 01:** Apresentação da encenação musical “Como uma onda no mar” no UFLA de Portas Abertas

Os professores que nos visitaram se sentiram muito à vontade com a proposta e vieram conversar sobre a utilização do método em suas aulas. Já os alunos ficaram até o final da apresentação e alguns vieram conversar sobre os conceitos trabalhados, tentando aprofundar em algumas partes mais específicas. O interesse nos alunos em aprofundar é extremamente positivo, uma vez que a ideia dessa coreografia é ser apenas uma introdução, propiciando uma boa situação para o uso de alguma metodologia de ensino alternativa em sala de aula, sendo o teatro como a nossa base.

Nossa intenção inicial era fazer com que os alunos da Escola Estadual Firmino Costa, parceira no PIBID, também participassem no grupo. Por questões de tempo e disponibilidade isso não foi possível executarmos. Como o tema relacionado a ondas estava sendo desenvolvido pela professora supervisora então foi apresentado a coreografia. Segue abaixo o depoimentos de alguns alunos sobre tal.

*Estudante 1 - “O PIBID me ajudou bastante durante as aulas, eles usavam métodos diferentes, legais e que faziam com que toda a turma se interessasse pela matéria. Certa vez fizeram um teatro sobre ondas, em que cantaram, dançaram, e falou sobre o assunto, a aula ficou muito interessante e divertida, chamou bastante a atenção de todos, e se pudesse adoraria fazer um teatro como o deles, pois eles usaram métodos que a turma toda gosta, e o PIBID também ajuda muito os alunos, principalmente aqueles que têm mais dificuldade para entender a matéria, eu adoraria que eles pudessem voltar. Seus métodos de ensino fazem com que saímos da mesma rotina de sempre nas aulas, são interessantes e fazem com que todos tenham mais interesse nas aulas.”*

Estudante 2 - “O uso de um teatro com um contexto interdisciplinar facultou a dinamização e interação entre o assunto de ondas e o grupo Pibid, isso porque conseguimos perceber como a física não está apenas dentro da sala de aula, mas sim em todo o panorama da sociedade. Sob este viés, o emprego deste teatro conseguiu driblar todas as barreiras e fundamentos precipitados que eu tinha sobre ondas, além de nos retirar do contexto monótono entre giz e quadro negro. [...]”

Nesse sentido, se houvesse oportunidades eu participaria de teatros e atividades que nos inserissem dentro da matéria ensinada pela grade curricular e o uso dos experimentos, na qual colocamos a “mão na massa” era uma das melhores sensações ver aquilo de perto, frente a frente, um aspecto que até hoje sinto falta.

Por fim, implantar mecanismos que levem alunos e professores para fora da sala de aula seria uma ferramenta importantíssima para a formação do indivíduos, já que métodos arcaicos desgastam não apenas o aluno como também todas as intersecções de redes sociais que o cerca. Portanto, o método de ensino do PIBID deveria ser levados para além das fronteiras tanto municipais como regionais para que todos entendam que estudar física vai muito além de equações decoradas.”

Estudante 3 - “Apesar de não lembrar detalhadamente o tema do teatro, achei bem interessante. Nele os alunos da UFLA fizeram referência com a música “como uma onda no mar”, o que o tornou legal pela semelhança com o tema estudado em física (ondas). Esse tipo de método de aprendizagem traz uma didática descontraída, atraindo melhor a atenção dos alunos. A física, por ser uma disciplina que, na maioria das vezes, é teórica e massante, quando é retratada em forma de teatro traz um diferencial muito positivo.”



**FIGURA 02:** Apresentação da coreografia “Como uma onda no mar” na EE Firmino Costa

O teatro graças a sua característica informal e descontraída se mostrou uma maneira eficiente de chamar a atenção dos alunos. O uso dessa ferramenta pode ser uma ótima ideia caso sua intenção seja mudar um pouco o panorama de sua aula, desapegando-se sutilmente da aula tradicional.

## Considerações Finais

Acreditamos que o uso do teatro científico pode ser uma estratégia poderosa através da qual é possível trabalhar a formação cidadã dos estudantes e suas

capacidades: comportamentais, atitudinais e conceituais. Observamos que os próprios bolsistas aprenderam ao longo deste primeiro semestre a lidar com as suas emoções relacionadas a timidez, exposição como falar em público e dar explicações de conceitos de diferentes pontos de vista.

Ao grande público acreditamos que o uso do teatro científico atrai sua atenção e de certa forma desconstrói e desmistifica o caráter duro atribuído a ciência, em especial no caso da física. Alguns estudantes no evento UFLA Portas Abertas relataram não ter afinidade com a disciplina de física, mas após assistir a apresentação passaram a ter um novo olhar e interesse pela disciplina.

## Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer a todos que apoiaram nossa iniciativa em especial ao Prof. Deyvid Eugênio que deu início ao projeto do teatro científico em 2013, quando ainda estudante e bolsista no projeto PIBID. Agradecemos a todos os integrantes do grupo que fizeram esse trabalho acontecer.

## Referências

CAVASSIN, J. *Perspectivas para o Teatro na Educação como Conhecimento e prática pedagógica*. R. Cient./FAP, Curitiba, v. 3, p. 39-59, jan./dez. 2008.

DESGRANGES, F. *A Pedagogia do Espectador: Quando Teatro e educação ocupam o mesmo lugar no espaço*. São Paulo, Hucitec, 2003.

MONTENEGRO, B. et al. *O papel do teatro na divulgação científica: a experiência da Seara da Ciência*. *Ciência e Cultura*, v. 57, n. 4, p. 31-32, 2005.

OTTONI, R. V. J. *Jogos Teatrais na Escola Pública*. R. Fac. Educ., São Paulo, v. 24, n. 2, p.81-97, jul./dez. 1998.

DA SILVA, V. M.; RABONI, P. C. A. *A utilização do teatro no ensino de Física*. *Associação Brasileira de pesquisa em educação em ciências*, Atas do V ENPEC-n5., 2005.

KOUDELA, I. D.; SANTANA, A. P. *Abordagens Metodológicas do Teatro na Educação*. *Ciências Humanas em Revista*, São Luís, v. 3, n. 2, dezembro 2005.

MEIRIEU, F. *Le théâtre et la construction de la personnalité de L'enfant: de l'événement à l'histoire*. Em: CRÉAC'H, M. *Les Enjeux actuels du théâtre et ses rapports avec les publics*. Lyon, CRDP, 1993.

EUGÊNIO, D. et al. *O Ensino Física através do Teatro Científico*. SNEF, 2017.

OLIVEIRA, D, M.; *Teatro Científico: a arte como divulgação da ciência*, Trabalho de Conclusão de Curso, Rio de Janeiro, 2010.

LOURES, M. et al. *Teatro científico, uma abordagem didática no ensino de física*. I Congresso de Formação de Professores da UFLA, 2017.

## UMA PROPOSTA PARA A DISCUSSÃO DA NATUREZA ONDULATÓRIA POR MEIO DO TEATRO CIENTÍFICO

Evellyn Maia Cardoso<sup>1</sup>, Lucas Paim de Moraes<sup>2</sup>, Antonio dos Anjos P. da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Lavras/Departamento de Ciências Exatas, evellyn.maia2@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal de Lavras/Departamento de Ciências Exatas, lucaspaim924@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Federal de Lavras/Departamento de Ciências Exatas, spaanjos@dex.ufla.br

### RESUMO:

*Este trabalho consiste em um relato do grupo de estudos do projeto PIB/Física/UFLA formado por alunos do curso de licenciatura em Física da Universidade Federal de Lavras, tendo como objetivo o uso do teatro científico como estratégia de ensino na busca da autonomia do aluno visando seu crescimento em termos de interação, participação e compreensão de alguns conteúdos específicos. O grupo foi estruturado de uma forma espontânea por alunos que demonstraram interesse por esse tipo de atividade no ensino. A produção aqui apresentada foi construída a partir de discussões que ocorreram no grupo na tentativa de produzir um texto que pudesse ser encenado. A ideia é que a partir desse texto fosse possível representar e posteriormente discutir, algumas propriedades inerentes às ondas como os fenômenos de reflexão, refração, difração e a interferência. Em comum acordo e com a colaboração do grupo, construímos um texto narrando a história de uma onda, que denominamos de “Senhor Onda”. A história inicia a partir da origem da onda em sua fonte e, em seguida, o leitor (espectador) é conduzido pela onda a uma viagem na qual suas propriedades são apresentadas. Os ensaios para a representação do texto ocorreram em vários encontros e também foi necessário a elaboração de um cenário que atendesse as demandas do enredo. A peça, foi apresentada em duas sessões no evento anual “UFLA de Portas Abertas 2018”, no campus universitário da Universidade Federal de Lavras. Após cada apresentação um dos alunos do grupo fez uma explanação dos conceitos da ondulatória desenvolvidos na encenação. De acordo com as discussões que tivemos com professores e alunos que estiveram na plateia, acreditamos que o material produzido tenha sido potencialmente significativo e que possa ser usado em sala de aula pelo professor que deseja dinamizar suas aulas inserindo conceitos e discutindo propriedades das ondas, através desta estratégia.*

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

### INTRODUÇÃO:

O teatro científico surgiu como uma forma de promover a associação entre arte e ciência a fim de ampliar os meios de divulgação científica, permitindo a popularização de conceitos científicos ao mesmo tempo em que valoriza a expressão teatral como forma de arte. O teatro é uma experiência visual e sensorial que se dá de modo coletivo, possibilitando o desenvolvimento pessoal e interacional

do indivíduo. Trazer o teatro para a educação permite, portanto, mais senso crítico e exercício de cidadania ao sujeitos que nele se inserem.

A arte de encenar consiste em transformar uma ideia - seja um texto, seja uma literatura - em visualidade. Desse modo, a encenação simples, lúdica e agradável de peças teatrais pode evidenciar ideias e conceitos sobre a natureza da ciência. Logo, o teatro científico deve ser encarado como uma possibilidade de ampliar e cativar o público para assuntos científicos, fazendo com que este público tenha as mesmas provocações e reflexões inerentes às artes.

A coletividade existente no ambiente teatral permite interação. Este é um elemento importante pois leva em conta a relação entre as pessoas que se envolvem em uma determinada peça, por exemplo. Nesse sentido, as discussões e diálogos advindos da elaboração de uma peça teatral pressupõem que haja convívio harmonioso entre os sujeitos que se inserem neste contexto. Da mesma forma, em sala de aula, tal dinâmica é de grande relevância, pois os estudantes poderão interagir com seu professor sem vê-lo como alguém distante e sim como um colega, ajudando-os a se desinibirem, a discutirem e a perguntarem quando tiverem dúvidas.

Ao escolhermos o Teatro como uma estratégia de ensino para Física o colocamos como um instrumento de melhora no desempenho escolar dos alunos em relação à aprendizagem de conceitos de Física. Percebemos que o caráter descontraído da atividade pode motivá-los a aprender vários conceitos de maneira significativa.

Nosso grupo de estudos teve sua origem a partir do programa PIBID/Física. Com o encerramento das atividades do referido projeto em meados de 2018, alguns de seus integrantes resolveram continuar com o trabalho através do PIB/Física/UFLA, o qual objetiva introduzir os estudantes de licenciatura ao ambiente da docência na rede pública de educação básica. Através de práticas de ensino inovadoras, o novo projeto oferece oportunidades para o crescimento de futuros professores, além disso havia uma identificação forte do grupo com a atividade do teatro científico.

No primeiro semestre de 2018, por meio de reuniões, resolvemos dar continuidade ao tema fenômenos ondulatórios, que o grupo anterior havia desenvolvido. Em relação a este assunto já havia sido produzida uma encenação musical cujo conteúdo era a exploração das características de uma onda (comprimento, frequência, período, fonte, etc.); resolvemos então, a partir deste ponto fazer uma narrativa sobre alguns fenômenos ondulatório. Assim que concluímos a peça, apresentamos a mesma na IV edição do “UFLA de portas abertas”<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Mostra de profissões que tem como objetivo permitir que os estudantes matriculados no Ensino Médio conheçam os cursos de graduação, as respectivas profissões e o funcionamento da Universidade. O evento ocorreu no dia 16/05/2018, das 8h às 18h, no câmpus universitário e conseguiu reunir cerca de 17 mil inscitos (estudantes de professores) de 221 escolas, com o envolvimento de cem municípios de Minas Gerais e com o apoio de cerca de dois mil estudantes, professores e técnicos administrativos.

## Referencial Teórico

O teatro quando aplicado à educação exerce o papel no sentido de mobilizar todas as capacidades criadoras e aprimorar a relação vital do indivíduo com o mundo contingente; as atividades dramáticas liberam a criatividade e humanizam o indivíduo. Através desta arte o aluno é capaz de aplicar e integrar o conhecimento adquirido nas demais disciplinas da escola e, principalmente, na vida. Isso significa o desenvolvimento gradativo na área cognitiva e também afetiva do ser, conforme autor (CAVASSIN, 2008).

(SHEPHERD-BARR, 2012) apresenta uma tese onde classifica o teatro científico como um gênero. A questão do gênero tem origem na teoria literária e pode ser abordada tanto a partir de sua forma histórica ou de sua categoria discursiva. Em relação ao texto teatral, poderíamos classificá-lo como gênero dramático, em confronto com os gêneros épico e lírico.

De onde o teatro, assim como o teatro científico surgiram? O teatro ao longo de toda a história da humanidade se fez presente na vida dos seres humanos pois, é através dele que o homem expressou seus sentimentos, narrou suas histórias e glorificou seus deuses. Contudo, não se tem muito conhecimento sobre sua origem precisamente mas, provavelmente, foi usado pelos homens das cavernas que, de tanto observar os animais, tentavam imitá-los para facilitar suas caçadas. Na Roma antiga o teatro tomou um novo rumo, ele perde o caráter de sagrado e mira para a diversão e prazer, a comédia toma o lugar da tragédia. Os espetáculos de circo romanos tornam-se violentos, baseados em competições entre os romanos e cristãos, que muitas vezes eram sacrificados publicamente no final do espetáculo. Na idade média, (SILVA, 2013) as peças foram para as praças públicas surgiram comédias bufas envolvendo temas políticos e sociais e os Saltimbancos, companhias de teatro que viajavam de cidade em cidade apresentando seus espetáculos. Na Inglaterra, a rainha Elizabeth I deu proteção ao teatro da época, pois apreciava muito os espetáculos populares. Havia ainda a ajuda de alguns dramaturgos ingleses para contar a história de seus heróis reforçando o sentimento de nacionalismo, entre eles William Shakespeare. Nos séculos XVIII e XIX a Europa foi marcada pelas revoluções (SILVA, 2013). Nesse período, a burguesia teve sua ascensão e o teatro carregou essa influência, o drama substitui a tragédia e a comédia se desenvolve, o foco do teatro se torna muito mais individual e não é mais social.

O teatro volta-se para o ser humano, as peças falam sobre emoção, e surge o melodrama. Liberdade, fraternidade e igualdade são os lemas desse período. A partir do realismo e naturalismo o teatro evoluiu e se tornou um instrumento de discussão e crítica da sociedade, mesmo com a falta de preocupação da reprodução da realidade nos cenários e figurinos, os temas tratados ilustram a realidade social. O teatro nessa época trabalha questões políticas e questões que refletem criticamente aspectos da sociedade vigente.

No Brasil, (ARCOVERDE, 2008) o teatro como ferramenta de ensino teve sua origem na própria história do Teatro Infantil com o Padre Anchieta e o Padre Manoel da Nóbrega, que o utilizavam como forma auxiliar, didática e pedagógica, de catequese.

Com tantas influências, o teatro na atualidade se traduz como uma arte muito rica. Existe a ópera, o teatro de bonecos, os musicais, o teatro feito em espaços alternativos, enfim um universo de possibilidades. Dentre estas, surgiu o “quase improvável” Teatro Científico que, de certa forma se configura de forma dicotômica com a razão e a emoção que são respectivamente a ciência e o teatro, contudo, na atualidade é visto que essa contradição pode ser quebrada e gera resultados incríveis, principalmente no ensino de física, assim como será demonstrado neste trabalho.

## **Desenvolvimento da peça**

Através de reuniões, decidimos dar continuidade ao assunto de ondulatória, que já havia sido tratado de forma introdutória em uma peça anterior pelo grupo do teatro de 2017. Como essa peça é uma continuação, para produzi-la foi necessário vários encontros do grupo para decidir como o assunto seria tratado e em como iríamos desenvolver os conceitos pretendidos com os alunos.

A primeira peça realizada pelo grupo ocorreu em 2017 e foi, no formato de uma encenação musical, abordando propriedades e características gerais de uma onda como, por exemplo: descrição da fonte, frente de onda, período, frequência, amplitude, ondas transversais, ondas longitudinais, ondas compostas e supersônicas. Nossa modelagem foi fazer uma encenação, onde fileiras de pessoas portando guarda-chuvas abertos, representavam as frentes de onda. A distância entre fileiras consecutivas indicando o comprimento de onda. Assim os movimentos executados pelo grupo imitavam o movimento real observado nas ondas, como por exemplo: para a onda longitudinal movimentamos os guarda-chuvas para frente e para trás, no caso da onda transversal os movimentos foram para cima e para baixo e andando para frente, para mostrar o sentido de propagação. A música “Como uma onda no mar” de Lulu Santos e Néelson Motta, se encaixou perfeitamente com a proposta.

Neste trabalho, decidimos estender um pouco mais o assunto ondulatória. Assim a produção aqui apresentada foi construída a partir de discussões que ocorreram no grupo na tentativa de produzir um texto que pudesse ser encenado. A ideia era que fosse possível representar e posteriormente discutir, alguns fenômenos ondulatórios, como por exemplo, a reflexão, refração, difração e a interferência. Em comum acordo e com a colaboração do grupo construímos um texto narrando a estória de uma onda, que denominamos de “Senhor Onda”.

A estória inicia a partir da origem da onda em sua fonte e, em seguida, o leitor (espectador) sendo conduzido pela onda a uma viagem na qual suas propriedades são apresentadas. Os ensaios ocorreram em vários encontros e também foi necessário a elaboração de um cenário que atendesse as demandas do texto. O texto foi construído no formato de uma narrativa, onde a onda, personificada por um conjunto de atores, relata ao espectador um pouco de sua “vida”. A seguir alguns trechos do texto: “Bom dia a todos... Eu sou o Senhor Onda e vim contar para vocês um pouco da minha história....Se bem me lembro, tudo começou quando saí da minha fonte, a origem de tudo... Eu ainda não sabia o que

poderia acontecer comigo quando entrasse na água, era um meio diferente daquele que eu estava acostumado. Na emoção da dúvida eu pulei...Foi a primeira vez que desviei do meu caminho...Nos aproximamos, ficamos juntos, na verdade por um instante que me pareceu eterno, eu me sentia maior, muito mais alto... Afinal precisava levar energia para as pessoas... As portas se fechavam mais e mais! Quando me dei por conta, só havia uma pequena fresta por onde passar e fui desviado completamente do meu caminho... Fiquei desesperado, pois fui forçado a seguir uma rota diferente... Ela se fechou completamente na minha cara! Doeu pra caramba pois tive de voltar pelo mesmo caminho que havia me levado até ali...”.

## Resultados e Discussões

Durante todo o processo (produção e encenação), percebemos o crescimento dos integrantes do grupo, tanto na questão dos conceitos físicos, quanto na questão emocional. A maioria dos integrantes não haviam concluído as disciplinas fundamentais do curso, onde os conteúdos usados na peça são desenvolvidos. É interessante ainda ressaltar o comprometimento, pontualidade e assiduidade dos membros do grupo.

De acordo com as discussões que tivemos com professores e alunos que estiveram na plateia, acreditamos que o material produzido seja potencialmente significativo e que possa ser usado em sala de aula por professores que desejam dinamizar suas aulas, inserindo conceitos e discutindo a temática de ondas, através desta estratégia de ensino.



**FIGURA 01:** *Integrantes do grupo do Teatro na apresentação da peça no UFLA de Portas Abertas*

Assim como aconteceu no UFLA de Portas Abertas de 2017, na edição de 2018, muitos professores assistiram e se interessaram pelo nosso trabalho, pedindo o texto e um vídeo da nossa peça, para que pudessem reproduzi-la. Muitos alunos também mostraram interesse, querendo saber mais através de perguntas e discussões que foram geradas após a encenação. Isso é de extrema importância para nossa avaliação, pois nosso objetivo é justamente atrair a atenção e o interesse desses alunos.



**FIGURA 02:** Apresentação da peça no UFLA de *Portas Abertas*

Apesar dessa peça ainda não ter sido apresentada ou desenvolvida em uma escola, olhando para o avanço do grupo, podemos dizer que o uso do teatro não ensinou apenas alguns conceitos da física aos estudantes que participaram da peça mas, sobretudo outros benefícios e habilidades como, companheirismo, trabalho em equipe, perseverança, confiança, autoestima, e acima de tudo persistência. Nessa visão, o teatro científico aplicado à educação possui o papel de aprimoramento da relação do indivíduo com as pessoas ao seu redor. As atividades dramáticas liberam a criatividade e humanizam o indivíduo, pois o aluno é capaz de aplicar e integrar o conhecimento adquirido nas demais disciplinas da sua instituição de ensino e, principalmente, na vida.

### **Considerações Finais**

Nossa apresentação, atraiu desde alunos a professores, que gostaram da peça e entraram em contato para que pudessem ter acesso a ela e desenvolvê-la em sala de aula. Alguns estudantes até fizeram sugestões de ideias que poderiam ser complementadas na peça, o que nos deixou incrivelmente felizes, pois despertar interesse nos alunos, a vontade de querer discutir e saber mais sobre os assuntos abordados, é o nosso objetivo.

A estruturação do trabalho, ocorreu em etapas envolvendo, estudos, planejamento, produção e desenvolvimento. Mesmo que a peça não tenha sido apresentada na escola, percebemos que o uso do teatro científico pode ser um poderoso aliado na formação cidadã dos estudantes, desenvolvendo suas capacidades: comportamentais, atitudinais e conceituais, uma vez que com esta experiência os próprios integrantes do grupo puderam lidar com suas emoções, vencendo algumas barreiras como, por exemplo, a timidez, pois em alguns momentos tiveram a oportunidade de se expressar oralmente em público.

### **Agradecimentos**

Gostaríamos de agradecer a todos que apoiaram o teatro, especialmente o orientador do projeto PIB/Física/UFLA Alexandre Bagdonas, as pessoas que

juntamente com Prof. Deyvid Eugênio deram início ao projeto do teatro científico em 2013 e a todos os integrantes do grupo que estão fazendo esse trabalho acontecer.

## Referências

ALMEIDA, F, C, O. *O Teatro Científico como alternativa metodológica no ensino de Física para a aprendizagem do conceito de oscilações e ondas*. 2017. 86f. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2017.

ARCOVERDE, S. L. M. A Importância do teatro na formação da criança. Dados de 2008. Disponível em: <[http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2008/629\\_639.pdf](http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2008/629_639.pdf)>. Acesso em: 18 de setembro de 2018.

CAVASSIN, J. Perspectivas para o Teatro na Educação como Conhecimento e prática pedagógica. R. Cient./FAP, Curitiba, v. 3, p. 39-59, jan./dez. 2008.

EUGÊNIO, D. et al. O Ensino Física através do Teatro Científico. SNEF, 2017.

GIMENEZ, H. *TEATRO CIENTÍFICO: Uma Ferramenta Didática para o Ensino de Física*. 2013. 120f. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2013.

LOURES, M. et al. Teatro científico, uma abordagem didática no ensino de física. I Congresso de Formação de Professores da UFLA, 2017.

OLIVEIRA, D, M.; *Teatro Científico: a arte como divulgação da ciência*. 2010. 34f. Trabalho de Conclusão de Curso, Rio de Janeiro, 2010.

RAMOS, A. F.; PATRIOTA, R. Linguagens Artísticas (Cinema e Teatro) e o ensino de história: Caminhos de Investigação. Revista de História e Estudos Culturais, v. 4, n. 4, out./nov./dez. 2009.

SHEPHERD-BARR, K. *Science on Stage*. Imprensa Universitária de Princeton, Nova Jersey, ago 2012.

SILVA, A, A, P. O Teatro Científico e o Ensino de Física - Uma proposta de trabalho. Disponível em: <[http://www.prg.ufla.br/site/wp-content/uploads/2013/06/Projeto\\_Anjos.pdf](http://www.prg.ufla.br/site/wp-content/uploads/2013/06/Projeto_Anjos.pdf)>. Acesso em: 18 de setembro de 2018.

Sua Pesquisa. Aristófanis. Disponível em:  
<<https://www.suapesquisa.com/biografias/aristofanes.htm>>. Acesso em: 09 de julho  
de 2018.

## DIALOGANDO COM O TEMPO ATRAVÉS DE UMA PEÇA TEATRAL

### DIALOGGING WITH TIME THROUGH A THEATRICAL PIECE

#### Resumo

Este trabalho foi concebido e desenvolvido como uma atividade avaliativa no âmbito de uma disciplina de primeiro período, que tem um enfoque conceitual, no curso de licenciatura em Física da UFLA. A ideia da peça surgiu a partir de discussões ocorridas nas aulas com os alunos verbalizando seus sentimentos em relação a palavra tempo, uma variável onipresente na física. O texto foi inicialmente construído pelo professor, porém durante os ensaios os alunos fizeram algumas mudanças tanto nos diálogos, quanto nas estratégias de encenação. Na encenação foram incluídas trechos de um grupo de canções suscitando possíveis conexões com as falas dos personagens, e que foram executados (cantados) pelos alunos durante a apresentação. O grupo também produziu um vídeo, exibido no final da peça, que proporcionou um desfecho surpreendente e inesperado pela plateia. A peça foi oficialmente apresentada com grande sucesso, na V edição do “UFLA de portas abertas 2019”, em duas sessões, no anfiteatro do Departamento de Ciências Exatas, com lotação esgotada. Esta atividade reafirmou o papel do teatro científico como uma estratégia que possibilita a integração e socialização dos indivíduos envolvidos, demonstrando que a arte pode ser uma aliada do professor, na inserção de conteúdos previstos em seu planejamento.

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

#### Abstract

This work was conceived and developed as an evaluation activity within a first period subject, which has a conceptual focus, in the undergraduate course in Physics at UFLA. The idea of the play came from discussions in class with students verbalizing their feelings about the word time, an omnipresent variable in physics. The text was initially constructed by the teacher, but during the rehearsals the students made some changes in both dialogues and acting strategies. In the staging were included excerpts of a group of songs raising possible connections with the lines of the characters, and which were performed (sung) by the students during the presentation. The group also produced a video, shown at the end of the play, which provided a surprising and unexpected outcome for the audience. The play was officially presented with great success at the 5th edition of “Open Doors UFLA 2019”, in two sessions, at the Exact Sciences Department amphitheater, which sold out. This activity reaffirmed the role of the scientific theater as a strategy that allows the integration and socialization of the individuals involved, demonstrating that art can be an ally of the teacher, in the insertion of contents foreseen in his planning.

**Keywords:** Time, Scientific Theater, Physical Teaching.

#### Introdução

A arte do teatro tem sido usada frequentemente como uma forma de retratar conteúdos de natureza científica ou filosófica. Por exemplo, para expor suas ideias Platão escreveu diversos diálogos enquanto que, Galileu Galilei, em sua obra intitulada, “Diálogos sobre os dois principais sistemas do mundo”, expõem seu pensamento por meio de personagens. Por outro lado, outros cientistas, também foram transformados em personagens, graças a suas peculiaridades. Entre eles podemos citar: Einstein, Niels Bohr, Heisenberg, Richard P. Feynman, Kepler, Galileu, Newton, Leibniz e Lavoisier.

Frequentemente as peças que abordam a ciência não são escritas por cientistas, mas preferencialmente por dramaturgos conhecedores da arte do teatro entre os quais podemos citar, Bertolt Brecht (Alemanha) e Osvaldo Mendes (Brasil). Por essa razão a abordagem do tema talvez não ocorra de forma predominante no campo das ideias científicas, tendo ainda uma componente, na perspectiva do cientista. Por outro lado, existem textos que, quando encenados de forma simples, lúdica e agradável, podem transmitir ideias sobre a natureza da ciência. Nesta perspectiva, o teatro científico pode ser encarado como uma possibilidade de ampliar e cativar o grande público, para assuntos científicos, com as constantes dúvidas, provocações e reflexões inerentes a esta arte.

Este trabalho foi concebido e desenvolvido no contexto de uma disciplina de primeiro período, de caráter conceitual, no curso de licenciatura em Física da UFLA. A encenação incluiu trechos de um grupo de canções suscitando conexões com as falas dos personagens e que foram executados pelos alunos durante a apresentação. O grupo também produziu um vídeo, exibido no final da peça, proporcionando um desfecho surpreendente e inesperado pela plateia, sendo o objetivo deste, inicialmente, entreter quem prestigiou a apresentação, sendo exibido novamente no final da peça com um pequeno vídeo, em tom humorístico, falando sobre o tempo. A peça foi oficialmente apresentada com grande sucesso, na V edição do “UFLA de portas abertas 2019”<sup>1</sup>, em duas sessões, no anfiteatro do Departamento de Ciências Exatas, com lotação esgotada. Esta atividade reafirmou o papel do teatro científico uma estratégia que possibilita a integração e socialização dos indivíduos envolvidos, demonstrando que a arte pode ser uma aliada do professor, na inserção de conteúdos previstos em seu planejamento.

### **Referencial Teórico**

O teatro quando aplicado à educação exerce o papel no sentido de mobilizar todas as capacidades criadoras e aprimorar a relação vital do indivíduo com o mundo contingente; as atividades dramáticas liberam a criatividade e humanizam o indivíduo. Através desta arte o aluno é capaz de aplicar e integrar o conhecimento adquirido nas demais disciplinas da escola e, principalmente, na vida. Isso significa o

---

<sup>1</sup> Mostra de profissões que tem como objetivo permitir que os estudantes matriculados no Ensino Médio conheçam os cursos de graduação, as respectivas profissões e o funcionamento da Universidade. O evento ocorreu no dia 21/05/2019, das 8h às 18h, no câmpus universitário e conseguiu reunir cerca de 18 mil inscritos (estudantes e professores) de 269 escolas, com o envolvimento de cem municípios de Minas Gerais e com o apoio de cerca de dois mil estudantes, professores e técnicos administrativos.

desenvolvimento gradativo na área cognitiva e também afetiva do ser, conforme autor (CAVASSIN, 2008).

(SHEPHERD-BARR,2012) apresenta uma tese onde classifica o teatro científico como um gênero. A questão do gênero tem origem na teoria literária e pode ser abordada tanto a partir de sua forma histórica ou de sua categoria discursiva. Em relação ao texto teatral, poderíamos classificá-lo como gênero dramático, em confronto com os gêneros épico e lírico.

Na literatura podemos citar os trabalhos (Júdice e Dutra, 2001; Almeida, 2017; Carvalho, 2006; Eugênio, 2014) que vem mostrando e discutindo a possibilidade de utilizar o teatro no ensino de Física, a partir de atividades relacionadas ao contexto da História da Ciência, onde acreditam que é possível a construção dos conceitos físicos, estes autores justificam que o teatro proporciona a curiosidade e reflexão dentro do ambiente escolar. Segundo Baldow e Silva (2014), em trabalho desenvolvido em sala de aula, apontam que a dramaturgia, os ensaios, as leituras, os vídeos, os momentos de discussões, a apresentação da peça para o público viabilizou de forma significativa a construção do conhecimento por parte dos estudantes. Os autores também relataram que o teatro possibilitou aos estudantes mostrar suas ideias prévias durante os trabalhos em grupos, onde as discussões e reflexões, estavam em consonância com os procedimentos sugeridos pelos PCN (Brasil 1999) e PCN+ (2002). O uso de peças teatrais no ensino de ciências proporciona aos estudantes conhecer a vida e a obra de grandes cientistas mostrando que esses homens são comuns e não muito diferentes deles, conforme salienta Júdice e Dutra (2001).

Carvalho (2006), ainda destaca que trabalhar a Ciência e arte separadamente é ignorar a criatividade que o ser humano tem para inventar e reinventar o futuro. Sendo assim, a união do teatro e da dança, conhecidas como a arte do corpo e o ensino de Física é extremamente interessante e necessária, pois possibilita o diálogo entre as duas áreas do conhecimento.

### **Metodologia**

O trabalho foi inicialmente proposto em uma turma do primeiro ano de graduação em Física da UFLA, no âmbito de uma disciplina com enfoque conceitual. A temática na disciplina era a discussão do tempo e do espaço e, como reflexão inicial, foi solicitado aos alunos que manifestassem seu entendimento sobre aquilo que chamamos de tempo. A partir destas manifestações surgiu a ideia da peça. No primeiro dia de aula, o professor fez uma dinâmica na turma para que todos se conhecessem e alguns alunos informaram que tocavam violão. Tomando como base esta aula, o professor passou algumas músicas em sala de aula que falavam sobre o tempo e delegou aos alunos que tocavam violão a tarefa de aprender a harmonia delas. Os estudantes que ficaram responsáveis foram nomeados como Músicos no roteiro. Os ensaios tiveram início e o professor fez um teste para os papéis da peça. Os alunos que manifestaram interesse faziam a leitura das falas e quem tivesse a melhor desenvoltura era selecionado pelo professor e demais alunos. Ao final dos testes os papéis foram designados aos alunos chamados de personagens na roteiro.

À medida que os ensaios ocorriam os alunos foram modificando o texto original até convergir para o texto abaixo apresentado. Aqueles que não participaram diretamente da peça, o professor pediu para que fizessem cartazes para a decoração

do auditório no dia da apresentação. Os alunos fizeram desenhos alusivos à temática da peça com relógios, ampulhetas e mensagens de convite ao ingresso no curso, que foram espalhadas nas paredes do anfiteatro do DEX.

A peça tratava de uma encenação em que um dos personagens, atrasado para o trabalho, explicava para plateia o seu trajeto e a falta de tempo que o afetava. Em seguida mais quatro personagens surgiam no enredo, também falando sobre o tempo e sua subjetividade, por último, surge um narrador explicando tempo na visão de Isaac Newton e Albert Einstein. A peça era concluída, com o narrador falando que não teria tempo para maiores explicações e fazendo convite à plateia para vir para o curso de licenciatura em Física da UFLA.

### **A peça: “Dialogando com o tempo”**

**Personagem 1:** Bom dia moçada! Meu nome é **Personagem 1** e hoje vamos conversar um pouco sobre o TEMPO? SERÁ QUE VAI DAR TEMPO? (Relógio despertando!!!!) O que é o TEMPO? Certamente vocês já fizeram esta pergunta. Vejam só o meu caso, que acordo logo cedo com este relógio despertando! É Quarta-feira outra vez! E já são nove horas da manhã! Como sempre, estou atrasado e meu trabalho é lá do outro lado da cidade! Hoje, como nos outros dias, nem vai dar TEMPO pra tomar café! Brrrr! Está bem frio hoje não é mesmo? Muito mais que na semana passada! Uai? Será que mudaram-se as estações? É Verdade, nem tinha percebido, e já é Outono! Ah! Na minha manhã tenho sempre tantas tarefas pra fazer! Ainda bem que o relógio e meu estômago sempre avisam, quando chega as 11 horas! Putz! Não sei porque, mas lembrei do meu irmão! A esta hora deve estar na cama ainda, pois acorda sempre, perto do meio-dia! Nossas vidas são tão diferentes! Ele PERDE TEMPO dormindo? Ou eu é que perco trabalhando?

**Personagem 2:** Ah! Meu caro **Personagem 1**, espere aí que quero falar um pouco sobre isso! Se eu pudesse aprisionar esse TEMPO que você mencionou, eu poderia gastá-lo depois descansando algumas horas, vendo algum filme ou fazendo aquilo que mais gosto, que é NADA!! O TEMPO parece que não para e mesmo assim, ele não envelhece! Ele é que envelhece a gente, os animais, a natureza! Quando eu era criança, sonhava fazer tantas coisas que os adultos faziam mas a resposta era sempre NÃO!! Acompanhado é claro, da promessa: somente quando você crescer! E vejam só! Agora que eu tenho 22 anos, fiquei apenas com as fotografias e lembranças da minha infância. (Vejam como eu era tão bonitinho!! O personagem mostra fotografias de infância à plateia).

**Personagem 3:** Hey **Personagem 2!** Espere aí que eu também quero falar! Com licença, com licença, me desculpa... (o personagem saindo do meio da plateia). Você tem razão meu amigo! É esse tal de TEMPO que me impede de voltar onde já estive, naquele lugar sabe? Que chamam de PASSADO! Então de que serve o PASSADO, se ele não me pertence mais? Se não posso mais mudá-lo! Concorda comigo **Personagem 4?**

**Personagem 4:** Eu? Você tá falando comigo?

**Personagem 3:** Isso mesmo! O que você acha do PASSADO?

**Músicos:** “ Se um dia eu pudesse ver, meu passado inteiro. E pudesse parar de chover, nos primeiros erros. O meu corpo viraria sol, minha mente viraria sol. Mas só chove, chove, ehhe, chove ehhe. Chove, chove, ehhe” (trecho da música Primeiros Erros de Kiko Zambianch).

**Personagem 5:** Ah amigos, deixem eu entrar nesta conversa também pois quero falar do FUTURO! E quando se fala em FUTURO, aí somos mestres em planejar, não é mesmo?: viagens, cursos, compras, casamento, filhos, etc. A lista é interminável! Alguns nos prometem até o Céu, no FUTURO! Mas quando chegaremos ao FUTURO? Uns falam em FUTURO RECENTE, em FUTURO DISTANTE, o que é isso? Só sei que quando ouço aquelas frases tipo, em PASSADO REMOTO ou PASSADO DISTANTE, lembro sempre com muitas SAUDADES da minha mocidade. Aí que SAUDADES!!

**Músicos:** “A SAUDADE é uma estrada longa, que começa e não tem mais fim. Suas léguas dão volta ao mundo. Mas não passam dentro de mim. A SAUDADE é uma estrada longa que começa e não tem mais fim. Cada dia tem mais distância, afastando você de mim...” (Trecho da música A saudade é uma estrada longa, de Almir Sater).

**Personagem 6:** Pera aí minha gente, que eu também tenho as minhas dúvidas. Muitas vezes falamos do PRESENTE! Mas quando começa o PRESENTE? Ele também passa e vira PASSADO? Se o PRESENTE vira PASSADO, como eu chego no FUTURO? Que nóia não!? Afinal quem é esse sujeito que chamamos de TEMPO? Isto me fez lembrar de uma canção do CAETANO VELOSO, em que ele homenageia o TEMPO. Justamente este TEMPO, que estamos aqui discutindo. A letra é quilométrica, mas tem uns versos que dizem assim:

**Músicos:** “És um senhor tão bonito, quanto a cara do meu filho. Tempo, tempo, tempo, tempo. Vou te fazer um pedido. Tempo, tempo, tempo, tempo. Compositor de destinos. Tambor de todos os ritmos. Tempo, tempo, tempo, tempo. Entro num acordo contigo. Tempo, tempo, tempo, tempo.” (Trecho da música Oração ao Tempo, de Caetano Veloso).

**Personagem 2:** Aproveitando a discussão, gostaria de complementar dizendo que as vezes, tenho a ilusão de dispor de todo o tempo do mundo, pra resolver meus problemas! O tempo vai passando e até esqueço de procurar uma solução pra eles! Mas quanto tempo vou viver? Quanto tempo a gente vive? 30, 50, 80 anos? Não! Por favor, agora não quero saber nenhuma resposta! Nem quero saber dessa tal de expectativa média de vida! Mas se só me restasse um dia! Apenas um dia! Um único dia para todos nós! O que eu faria? O que faríamos nós????? O que você faria

**Personagem 7?**

**Personagem 7:** “Meu amor, o que você faria se só te restasse um dia. Se o mundo fosse acabar, me diz o que você faria? Ia cumprir sua agenda, de almoço hora apatia. Ou esperar os seus amigos na sua sala vazia...” (Trecho da música Último Dia, de Paulinho Moska).

**Personagem 8:** Ah! Vamos botar mais lenha nesta fogueira? Não sei se acontece com vocês, mas comigo é muito frequente. São aqueles dias que me sinto IMORTAL, principalmente quando estou feliz, muito feliz!! Nestes dias, nem percebo

o tempo passar! Porém também tem outros momentos, aqueles mais tristes, sabe? Onde as horas se arrastam, o dia não passa e o sol parece que nunca mais vai se pôr! Será que o TEMPO faz isso de propósito? De birra só pra torturar a gente? Que maldade! Não? Vocês compartilham destas angústias e medos que eu sinto? (para Plateia) Bem! Cada dia é um dia e vamos assim construindo a nossa história! O Juninho diz sempre que o importante é ter um uma programação, uma rotina para o nosso dia. Hei, **Personagem 9!** Fale um pouco de sua rotina!

**Músicos:** “Todos os dias quando acordo. Não tenho mais o tempo que passou. Mas tenho muito tempo. Temos todo tempo do mundo. Todos dias antes de dormir, lembro e esqueço como foi o dia. Sempre em frente. Não temos tempo a perder...” (Trecho da música Tempo Perdido de Renato Russo).

**Personagem 6:** PERDER TEMPO! Kkkk, Essa foi boa! Vocês ouviram isso na música do **Personagem 9!** Mas qual o significado de PERDER TEMPO? Eu nunca ACHEI O TEMPO que alguém perdeu? Seria engraçado se tivéssemos um ACHADOS e PERDIDOS DO TEMPO. Por exemplo, “perdeu-se 5 horas e 10 minutos na Cantina da UFLA, pede-se encarecidamente quem o encontrar que devolva ao seu respectivo dono. Gratifica-se!”. Falando em TEMPO PERDIDO tem aqueles que ficam PERDIDOS NO TEMPO e ficam esbravejando por aí: Que horas são? Tô perdido no tempo! É possível viver sem os relógios e seguir um outro tempo? De preferência que fosse um tempo mais lento? Nosso PROFESSOR diz que isto é possível, basta adotar uma nova filosofia de vida! Como é isso mesmo PROFESSOR? Compartilhe sua filosofia conosco!

**Músicos:** “Ando devagar porque já tive pressa e levo esse sorriso, porque já chorei demais. Hoje me sinto mais forte, mais feliz quem sabe, só levo a certeza de que muito pouco eu sei, ou nada sei ” (Trecho da musica Tocando em Frente de Renato Teixeira e Almir Sater).

**Personagem 7:** Muito bem meus caros! Ouvimos aqui em nossa conversa muitos falando do tempo! Uns reclamando do tempo perdido, da falta de tempo, do tempo que não para, do passado, do presente e do futuro. Mas e na Física, qual é o significado do tempo? Vocês certamente já viram seu professor nas aulas de Cinemática, traçando gráficos de posição, velocidade ou aceleração, sempre em função do tempo. Aqui na Universidade também não é diferente, pois em muitas aulas ou nos trabalhos de pesquisas queremos sempre saber como uma determinada grandeza física, evolui no tempo. Para **Isaac Newton**, grande físico que certamente vocês já ouviram falar, o tempo é algo que decorre solitário e independente do espaço e de qualquer fenômeno físico. Neste sentido o tempo e o espaço ganham um caráter absoluto, é o que Newton chama de tempo absoluto e espaço absoluto. Entretanto, este conceito foi radicalmente modificado por **Albert Einstein**, com o advento da Teoria da Relatividade. Assim o conceito de tempo assume um caráter relativo passando depender do movimento dos corpos e da escolha do referencial. Einstein percebeu que tempo e espaço não poderiam mais ser tratados de uma forma independente, criando um novo conceito denominado de **conceito de espaço-tempo**. Poderíamos ficar aqui falando por muito tempo sobre esse assunto mas creio que não teríamos este tempo. Para saber mais sobre isso, **VENHAM FAZER FÍSICA AQUI CONOSCO! MUITO OBRIGADO!**

## Considerações Finais

O presente trabalho envolveu a produção de um texto e vídeo com desenvolvimento e apresentação do mesmo na forma de uma peça teatral. Avaliamos que o material produzido sinaliza na direção do professor reflexivo de sua prática docente, sempre na busca de novas metodologias e estratégias, visando despertar nos alunos a motivação, tornando as aulas mais interessantes e, com isso, rompendo com os métodos tradicionais. No grupo que participou ativamente dos ensaios foi possível perceber que tal estratégia pode ser uma alternativa para o professor colocar o aluno como protagonista na construção de seu conhecimento. A estratégia do teatro também permitiu incluir aqueles alunos que normalmente demonstram desmotivação nas aulas tradicionais em que o professor usa quadro, giz, livros e onde tradicionalmente os estudantes acompanham o desenrolar do conteúdo de uma forma passiva.

Os alunos que participaram de todo processo de construção e apresentação aprovaram o trabalho desenvolvido, tendo sido de grande incentivo para a interação entre eles.

## Referências

- ALMEIDA, Fabiana Chiaini de Oliveira. O teatro científico como alternativa metodológica no ensino de Física para a aprendizagem do conteúdo de oscilações e ondas. 2017. **Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) – Universidade Federal de Juiz de Fora**. Juiz de Fora, 2017.
- BALDOW, R., SILVA, A. P. T. B., Galileu, Kepler e suas descobertas: Análise de uma peça teatral vivenciada com estudantes do ensino fundamental e médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, UFMT V.9, No. 2. Ago., 2014.
- BRASIL. MEC. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília, 1999.
- BRASIL. MEC. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCNs+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 2002.
- CARVALHO, S. H. M.: Uma viagem pela Física e astronomia através do teatro e da dança. **Física na Escola**, v.7, n.1, 2006.
- CAVASSIN, J. **Perspectivas para o Teatro na Educação como Conhecimento e prática pedagógica**. R. Cient./FAP, Curitiba, v. 3, p. 39-59, jan./dez. 2008.
- EUGÊNIO, D. A. Ensino de Física através do Teatro Científico. 2014. 113 p. **Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Lavras**, Lavras.
- JÚDICE, R.; DUTRA, G.: Física e Teatro: uma parceria que deu certo! . **Física na Escola**, v.2, n.1, 2001.
- SHEPHERD-BARR, K. **Science on Stage**. Imprensa Universitária de Princeton, Nova Jersey, ago 2012.