



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE
CENTRO CIÊNCIA E TECNOLOGIA
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA**

DANIELY MARIA OLIVEIRA DA SILVA

**O TEATRO NA ESCOLA: DA CONSTRUÇÃO CÊNICA À VISÃO DO
ESPECTADOR SOBRE AS IDEIAS DO CALOR AO LONGO DA HISTÓRIA**

**Campina Grande - PB
Junho de 2018**

DANIELY MARIA OLIVEIRA DA SILVA

**O TEATRO NA ESCOLA: DA CONSTRUÇÃO CÊNICA À VISÃO DO
ESPECTADOR SOBRE AS IDEIAS DO CALOR AO LONGO DA HISTÓRIA**

Trabalho de Conclusão de Curso em Licenciatura em Física da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciando em Física.

Área de concentração: Ensino de Física.

Orientador: Prof. Dr. Alessandro Frederico da Silveira.

**Campina Grande - PB
Junho de 2018**

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

S586t Silva, Daniely Maria Oliveira da.
O teatro na escola [manuscrito] : da construção cênica à
visão do espectador sobre as ideias do calor ao longo da
história / Daniely Maria Oliveira da Silva. - 2018.
53 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física) -
Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e
Tecnologia, 2018.

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

1. História da Ciência. 2. Divulgação científica. 3. Calor. 4.
Teatro.

21. ed. CDD 536

DANIELY MARIA OLIVEIRA DA SILVA

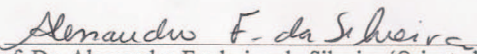
O TEATRO NA ESCOLA: DA CONSTRUÇÃO CÊNICA À VISÃO DO ESPECTADOR
SOBRE AS IDEIAS DO CALOR AO LONGO DA HISTÓRIA

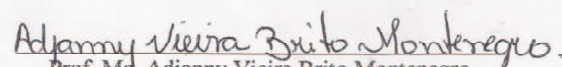
Trabalho de Conclusão de Curso em
Licenciatura em Física da Universidade
Estadual da Paraíba, como requisito parcial à
obtenção do título de licenciando em Física.

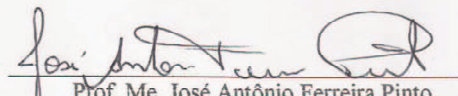
Área de concentração: Ensino de Física.

Aprovada em: 19/06/18

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. Alessandro Frederico da Silveira (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)


Prof. Me. Adjanny Vieira Brito Montenegro
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)


Prof. Me. José Antônio Ferreira Pinto
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Ao meu pai e minha mãe pela dedicação,
companheirismo e amizade e apoio durante a minha
jornada, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A Deus por permitir a realização e concretização deste trabalho.

A minha família, em especial à meu esposo, irmã e meus pais, pela compreensão e apoio.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Alessandro Frederico a Silveira, por ter me apresentado a esta ideia no PIBIC, e ter me guiado em todos os momentos de ensinamento.

Ao Grupo Impetus de teatro científico, o qual faço parte, por ter proporcionado a execução deste trabalho.

A Ângela Maria Barbosa Fernandes, por ter escrito o roteiro dramático que trabalhei neste projeto, e pela amizade quando comecei o PIBIC, ajudando-a em seu trabalho de mestrado.

A Profa. Dra. Ana Raquel Pereira de Ataíde, por ter me apresentado ao projeto de PIBIC que amei fazer parte.

A Profa. Dra. Ana Paula Bispo da Silva, por ter cedido o texto que foi base para o estudo teórico deste trabalho, e pela amizade na execução do mesmo.

Aos alunos do curso de Licenciatura Plena em Física Samira, Marciana, Marcelo, Deivyson, Gibson, Pedro, Valderlam, Gyovanna, Eliane e Ingrid, por terem feito parte do projeto junto a mim e pelo compromisso com o desenvolvimento deste lindo projeto.

A meus amigos Renato, Adrian, Stefânia, e Rafael por esse quatro anos de luta e companheirismo durante a caminhada deste curso.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) pelo apoio e financiamento para a realização do presente trabalho.

As escolas localizadas nas cidades de Santa Luzia, Esperança, Galante e Alagoa Nova, e aos respectivos colaboradores em cada uma delas que tornou possível a realização do projeto nestas escolas.

Aos entrevistados e todos aqueles que, de certa forma, contribuíram para esta construção.

RESUMO

Neste trabalho trazemos resultados do projeto: **O TEATRO NA ESCOLA: DA CONSTRUÇÃO CÊNICA À VISÃO DO ESPECTADOR SOBRE AS IDEIAS DO CALOR AO LONGO DA HISTÓRIA**, cujo objetivo é investigar as relações entre o teatro científico e a divulgação científica, atentando-se ao estudo teórico e criação do texto dramático sobre aspectos históricos e conceituais do calor para divulgação científica e também ao olhar do espectador diante da obra dramática encenada. Neste trabalho apresentamos resultados relacionados ao estudo teórico sobre divulgação científica e sua relação com o teatro, do texto *Concepções sobre a natureza do calor em diferentes contextos históricos*, de autoria de (SILVA, FORATO E GOMES, 2013), em que investigamos aspectos históricos e conceituais acerca das diversas interpretações que o conceito de calor apresentou ao longo da história, também uma breve discussão sobre o roteiro dramático utilizado para a produção da peça de teatro, e do estudo empírico relacionado à produção da peça de teatro como também resultados relacionados às apresentações da peça de teatro *Ah, esse Calor!*. Na descrição metodológica apresentamos as ações desenvolvidas para a execução e conclusão desta pesquisa. Diante do que realizamos é possível refletir sobre a importância da busca dessa relação entre a Ciência e a arte, em especial do teatro como meio de comunicação para tal, uma vez que pudemos constatar nas diversas atividades desenvolvidas durante os estudos e processo de criação, uma nova possibilidade de divulgar assuntos e temas de e sobre Ciências nas escolas, fazendo com que alunos, pais de alunos, professores e comunidade escolar, possam ter acesso os conhecimentos científicos que ainda não foram abordados na escola. Depois da realização das encenações podemos perceber o poder que o teatro tem em divulgar a mensagem científica de forma mais prazerosa, e atrativa para todos.

Palavras-Chave: Ciência; Divulgação; Teatro; Calor.

ABSTRACT

In this work we bring results of the project: **O TEATRO NA ESCOLA: DA CONSTRUÇÃO CÊNICA À VISÃO DO ESPECTADOR SOBRE AS IDEIAS DO CALOR AO LONGO DA HISTÓRIA**, whose objective is to investigate the relations between the scientific theater and the scientific dissemination, considering the theoretical study and creation of the dramaturgical text on historical and conceptual aspects of the heat for scientific dissemination and also the view of the spectator before the staged play. In this work, we present results related to the theoretical study on scientific dissemination and its relation with the theater, of the text "*Concepções sobre a natureza do calor em diferentes contextos históricos*" (SILVA, FORATO & GOMES, 2013), in which we investigate the history and conceptualization about the various interpretations that the concept of heat presented throughout history, also a brief discussion about the dramaturgic script used for the production of the play "*Ah, esse calor*", and the empirical study related to the production of the play as well as related results the performances of the play. In the methodological description, we present the actions developed for the execution and conclusion of this research. In light of what we do, it is possible to reflect on the importance of the search for this relationship between science and art, especially theater as a means of communication for this, since we can see in the various activities developed during the studies and creation process, a new possibility of disseminating subjects of and about science in schools, making students, parents of students, teachers and the school community, have access to scientific knowledge that has not yet been addressed in school. After the realization of the scenarios, we can perceive the power that the theater has in divulging the scientific message in a more pleasurable and attractive way for all.

Keywords: Science; Disclosure; Theatre; Heat.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	A DIVULGAÇÃO DA CIÊNCIA POR MEIO DO TEATRO E O CALOR AO LONGO DA HISTÓRIA	10
2.1	DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA.....	10
2.2	O TEATRO COMO INSTRUMENTO DE COMUNICAÇÃO DA CIÊNCIA.	12
2.3	O CALOR AO LONGO DA HISTÓRIA	13
3	DESCRIÇÃO METODOLÓGICA	20
3.1	ESTUDO TEÓRICO	20
3.2	ESTUDO EMPÍRICO	20
4	A PEÇA “AH, ESSE CALOR!”	22
4.1	O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO	22
4.1.1	Roteiro dramaturgico	22
4.1.2	Sobre o processo de montagem	22
4.1.2.1	Leitura do texto	23
4.1.2.2	Escolha da Sonoplastia e Iluminação	23
4.1.2.3	Ensaios	23
4.1.2.4	Confecção da Cenografia e Figurinos	25
4.2	A APRESENTAÇÃO DA PEÇA NAS ESCOLAS	25
4.2.1	Santa Luzia	25
4.2.2	Esperança	26
4.2.3	Galante	27
4.2.4	Alagoa Nova	27
4.3	A VISÃO DO ESPECTADOR SOBRE O TEXTO ENCENADO	28
5	ALGUMAS CONSIDERAÇÕES	31
	REFERÊNCIAS	33
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO	36
	APÊNDICE B – MOMENTOS REGISTRADOS DE CADA CENA DA PEÇA “AH, ESSE CALOR!”	37
	ANEXO A – ROTEIRO DRAMATÚRGICO.....	42

1. INTRODUÇÃO

Diante das diversas dificuldades vivenciadas nas escolas de educação básica em relação ao alto índice de evasão escolar, manutenção da disciplina dos educandos nas aulas, e falta de atenção desses educandos aos conteúdos ministrados, faz-se necessário a imposição de novas exigências educacionais, saindo do formalismo da sala de aula, ou seja, buscar novas maneiras de levar o conhecimento de forma mais atraente aos estudantes e comunidade escolar.

Entendemos que uma das formas de solucionar tal problemática está no estímulo às práticas inovadoras tanto em sala de aula como fora da escola, as quais podem contribuir para o que alguns estudiosos e pensadores da educação (como ABREU, 2001; FRANCO, CAZELLI, 2001; HAMBURGER, 2001; CALDAS, 2004, MASSARANI, 2004) têm debatido muito neste início de século, a divulgação da Ciência, atividade que tem crescido e se diversificado no Brasil nas últimas décadas. Mesmo que haja um crescimento de centros e museus científicos, ainda há uma enorme carência de meios e recursos para que a Ciência seja divulgada, porém essa divulgação vem ocorrendo na mídia, na escola, nos museus, em manifestações lúdicas como teatro, música, etc (ABREU,2001; HAMBURGUER, 2001; CALDAS, 2004).

De acordo com Medina e Braga (2010):

Esforços estão sendo feitos no sentido de humanizar a ciência nos currículos de ensino de ciências em simpósios, encontros, atividades e projetos vinculando ciência e arte, visando uma maior aproximação entre esses dois universos e um maior interesse pelas questões científicas por parte do público em geral (MEDINA E BRAGA, 2010, p. 316).

De acordo com os PCN+ (2002) as competências em Ciência se constroem em um presente contextualizado, em articulação com competências de outras áreas, impregnados de outros conhecimentos, dentre as quais, a arte é referenciada, nesses documentos, e algumas pesquisas desenvolvidas com esta temática focam nesta relação entre a Ciência e a arte e mencionam o teatro como instrumento para este fim (GUSMÃO, 2009; SILVEIRA, 2011; MEDINA E BRAGA (2010); OLIVEIRA E ZANETIC, 2004).

Em pesquisa realizada por SILVEIRA et al. (2009), os autores citam o teatro como exemplo para trabalhar conceitos e promover uma conscientização, sobremaneira, aos problemas pautados pela Ciência; apresentando discussões e dilemas éticos dentro de um contexto social.

Este trabalho surge da necessidade de unirmos duas áreas tão distintas, a Ciência e a arte, no intuito de aprimorar mais o conhecimento, levando o homem a pensar e discutir o seu espaço no mundo como um todo, desenvolvendo assim a sua criatividade. Concordamos com Oliveira e Zanetic (2004), ao apontarem a atividade teatral como possibilidade de motivação na busca do conhecimento com alegria, isto é, permitir que o momento de aprender seja um momento prazeroso, em que a sala de aula pode transformar-se num lugar onde se deseja estar e participar.

Para estes autores:

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

Neste sentido, com o intuito de entendermos a relação existente entre o teatro e a divulgação científica nos espaços formais de educação, e o olhar do espectador diante da obra dramaturgical buscamos por meio de nossa investigação responder se: ***Por meio da arte cênica, é possível apresentar aos estudantes e comunidade escolar as diversas interpretações para o calor, levando-os a compreender as mudanças conceituais do calor ao longo da história?***

No segundo capítulo deste trabalho nos atentamos ao como se dá a divulgação científica nos meios formais de educação, também da relação do teatro como um instrumento para a divulgação e do tema da nossa investigação: o calor ao longo da história. No capítulo três trazemos uma descrição metodológica do trabalho de investigação. No quarto capítulo trazemos a nossa perspectiva sobre a montagem cênica da peça, com a criação do roteiro dramaturgical e o processo de construção da encenação, trazemos também o olhar do espectador sobre o texto encenado. E, por fim, algumas considerações acerca do trabalho desenvolvido.

Este trabalho foi desenvolvido durante o PIBIC da orientanda, sob o financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ).

2. A DIVULGAÇÃO DA CIÊNCIA POR MEIO DO TEATRO E O CALOR AO LONGO DA HISTÓRIA

Neste capítulo trazemos um levantamento teórico sobre a divulgação da Ciência, e alguns de seus desdobramentos na sociedade, também trazemos a relação do teatro para a divulgação da Ciência e como alguns pesquisadores defendem esta ideia de comunicação da Ciência de forma mais atrativa, e por último trazemos um estudo do texto *Concepções sobre a natureza do calor em diferentes contextos históricos*, de autoria de Silva, Forato e Gomes (2013) para nos dar um suporte teórico e histórico sobre o tema em estudo.

2.1 DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Atualmente, conseguir socializar o conhecimento científico em todas suas vertentes, como também em sua magnitude, é um grande desafio a ser enfrentado pela sociedade e principalmente pela escola, pois entra em contradição com o atual desenvolvimento científico e tecnológico e o grau de desconhecimento da sociedade sobre o funcionamento da Ciência.

Alguns programas de TV que tratam de / sobre Ciência e Tecnologia (C&T) ainda são destaques em pesquisas às quais as pessoas recorrem para se manterem informados sobre C&T, porém a maior presença de programas relacionados aos temas de C&T são exibidos durante as madrugadas e as manhãs (BRASIL; MASSARANI; RAMALHO, 2016), horário em que a maioria da população não está assistindo; desta maneira destaca-se uma restrição ao acesso que a população tem a meios de divulgação da Ciência, por vezes gerando uma superficialidade do conhecimento e conseqüentemente revelam que os mesmos nem sempre apresentam uma visão crítica sobre a Ciência.

Diante disso, o tema divulgação científica é bastante complexo por se tratar de uma área de pesquisa que vem ganhando destaque no cenário educacional, e uma das principais alternativas de educação não-formal, na perspectiva de suprir a falta de conhecimento científico. E neste cenário a divulgação científica “cumprir uma função primordial de democratizar o acesso ao conhecimento científico e estabelecer condições para a chamada alfabetização científica” (BUENO, 2010, p. 5).

Diante do quadro social do Brasil, alguns pesquisadores da educação têm debatido sobre a divulgação da Ciência, atividade que tem crescido e se diversificado no país, acompanhando a evolução da Ciência e da tecnologia, gerando uma grande variedade de conteúdos que apresentam-se “na mídia, na escola, nos museus, em manifestações lúdicas como teatro, música, charges...” (CALDAS, 2004, p. 67).

Apesar de ser perceptível um crescimento de centros e museus científicos, bem como programas com a finalidade da divulgação de C&T, ainda existe uma enorme carência de meios e recursos para que a Ciência seja divulgada. O enfoque do papel da divulgação científica na sociedade mudou de um papel apenas informativo como também comprometido com o aspecto mais educativo. Sobre as dificuldades para esta atividade ser posta em prática, Marandino (2003), destaca que:

[...] é fundamental e necessário divulgar ciência, mas que, por outro lado, esta não é uma tarefa simples, a considerar a existência da problemática relativa à adequação ou tradução do conhecimento científico quando este é transmitido [...] O saber científico produzido, ao ganhar os espaços sociais, sofre mudanças, os quais dependem também daqueles que interagem com ele, seja para divulgá-lo, seja para ensiná-lo, seja para compreendê-lo (MARANDINO, 2003, p. 170).

Desta maneira existe uma preocupação de como a Ciência é apresentada e divulgada à sociedade, na perspectiva de não tornar a formação crítica das pessoas equivocada em relação à Ciência. Assuntos científicos e tecnológicos exigem cuidados adicionais na re / construção da informação. Face aos impasses e desafios provocados pela Ciência moderna, essa discussão deve ser ampliada e contextualizada numa perspectiva histórica, política, econômica e social, qualificando a opinião pública para que, por meio de suas representações sociais, possa tornar-se sujeito ativo no processo de formulação de políticas públicas de C&T para o país (CALDAS, 2000).

Portanto, a divulgação científica sem crítica, levando ao público a mitologia dos resultados, apresentando uma visão mágica da ciência, não conduz a democratização do conhecimento científico, mas abre espaço para “lobbies, ideologias e interesses excusos” (BUENO, 2004, p. 37).

Neste sentido, a História da Ciência é utilizada como um recurso para compreender a construção da Ciência, com seus erros e acertos sem deixar de lado que a Ciência não é construída por *insights*, mas sim de um processo cumulativo que se refina ao longo do tempo, pela ação daqueles que a protagonizam (pesquisadores / cientistas). Silveira (2011), destaca que:

A História e a Filosofia da Ciência se constituem de instrumentos estratégicos, interessantes e com grandes possibilidades para permitir que o aluno possa entender o cientista como ser humano e a ciência não como uma obra acabada, mas como um processo de permanências e rupturas. Porém, tais aspectos da ciência, destacados pela História e Filosofia da Ciência não devem ficar restritos apenas aos espaços formais de educação, já que constituem elementos principais na formação do cidadão. (SILVEIRA, 2011, p. 64).

Desta maneira, a divulgação científica deve levar em consideração os aspectos éticos, morais e de riscos, assim como controvérsias eventualmente existentes na Ciência, para que a construção crítica dos leigos não tenha muitos equívocos. Nesta perspectiva se faz necessário a divulgação da Ciência de forma clara e objetiva para o público leigo, o que pode ser alcançado por algumas alternativas, dentre as quais destacamos o teatro como instrumento para este fim.

2.2 O TEATRO COMO INSTRUMENTO DE COMUNICAÇÃO DA CIÊNCIA

Relacionar a Ciência e a arte é importante para que haja uma comunicação da Ciência para o público em geral, e alguns pesquisadores concordam com o sentido desta relação oferecer diferentes modos de representação do mundo, enriquecendo no nascimento de reflexões sobre a ética científica e seu papel na transformação social, ou seja, gerando possibilidades de escolhas no mundo em que vivem (CANDOTTI, 2003; ZANETIC, 2006; MASSARANI; ALMEIDA, 2006).

Entre as formas de divulgação científica que têm surgido, o elo entre Ciência e arte parece-nos ser a ponte entre duas culturas que se complementam. Algumas pesquisas desenvolvidas com esta temática focam nesta relação entre a Ciência e a arte e mencionam o teatro como instrumento para este fim (GUSMÃO, 2009; SILVEIRA, 2011; MEDINA E BRAGA (2010); OLIVEIRA E ZANETIC, 2004). Berthold Brecht, teórico e dramaturgo alemão que buscou no teatro a possibilidade de comunicação através do diálogo, insiste que a maior importância do espetáculo é provocar a dúvida, a interrogação, nunca dando resposta, mas sempre provocando surpresa, podendo assim ser um instrumento de prazer transformador e produtivo (SILVEIRA, 2011, p. 53).

Nas suas formas mais primitivas, os “atores” eram aqueles que compreendiam melhor a sua sociedade e o seu tempo, e buscavam comunicar esta sua compreensão numa representação crítica da realidade, incitando à reflexão. Concordamos com Carlos Palma ao afirmar que:

O que o teatro faz é pensar a nossa existência, a nossa vida; se a ciência faz parte da nossa vida, então ela tem que estar no teatro [...] o teatro é uma ferramenta poderosa de divulgação científica, capaz de levar ao público a ciência em primeiro plano e de estimular a reflexão sobre a relação entre ciência e sociedade (PALMA apud MASSARANI e ALMEIDA, 2006, p.234).

Diante disso podemos através de um trabalho artístico, comunicar um trabalho científico de forma lúdica, agradável e de fácil compreensão para o público, fazendo através

do teatro uma comunicação de Ciência e cultura. Assim, por meio do teatro é possível disseminar o conhecimento científico; com várias nuances, seja no relato da biografia dos cientistas, seja explorando conceitos, teorias e elementos da história, técnico-científicos, culturais e éticos, agregando contextos do desenvolvimento moral da nossa sociedade.

O teatro científico, terminologia que se convencionou para designar o teatro que aborda questões relacionadas à Ciência, vem se destacando com diversos espetáculos no Brasil, tanto no âmbito acadêmico, como fora da academia. Além das universidades, fundações, e companhias, também desenvolvem e fazem uso do teatro científico, apresentando a Ciência relacionada e não desassociada de questões de ordem social, econômica e política (SILVEIRA, 2011).

De acordo com Silveira (2011) a:

História da Ciência é, por vezes, tema de peças teatrais, como: “Einstein” de Gabriel Emanuel, “Os Físicos” de Dürrenmatt, “Copenhague” de Michael Frayn, “O caso Oppenheimer” de Kipperdt, “Vida de Galileu” de Berthold Brecht, “A dança do Universo”, “Da Vinci pintando o sete” ambas de Oswaldo Mendes, “Perdida, uma comédia quântica” de José Sanchis Sinisterra, “Quebrando Códigos” de Hugh Whitemore, “E agora Sr. Feynman?” de Peter Parnell (SILVEIRA, 2011, p. 58).

Acreditamos que a relação do teatro com a História da Ciência é de grande potencial didático e principalmente para a divulgação do ensino de Física, podendo ser trabalhada em vários contextos e episódios históricos. A História e Filosofia da Ciência constituem-se de instrumentos estratégicos, interessantes e com grandes possibilidades para que o aluno possa entender que a Ciência não é uma obra acabada e com verdades finais, mas sim de construção da Ciência em que há rupturas para a construção de novos conhecimentos (SILVEIRA, 2011).

Diante disso escolhemos o episódio histórico da teoria do calórico, que trazemos por meio do teatro as diversas interpretações que o calor apresentou ao longo da história, atentando-se a um estudo dos aspectos históricos e conceituais trazidos no texto *Concepções sobre a natureza do calor em diferentes contextos históricos*, de autoria de Silva, Forato e Gomes (2013)

2.3 O CALOR AO LONGO DA HISTÓRIA

Para entendermos a teoria do calor se faz necessário compreender as diversas interpretações que o conceito do calor apresentou ao longo da história, ilustrando exemplos de mudanças que ocorrem na Ciência como as interpretações dos fenômenos vinculados ao contexto histórico de cada sociedade. Com isso recorreremos a recursos metodológicos do

estudo da História e Filosofia da Ciência (HFC), afim de compreender melhor como se deu o processo de evolução desta teoria.

A tese dialética da HFC disseminadas nos convida a refletir sobre o processo de criação e desenvolvimento da Ciência, que contemplam uma ótica não reducionista dos fatos abordados, ajudando assim na construção de um conhecimento científico mais crítico (FERNANDES, 2016).

Logo, faremos um resgate histórico e conceitual do calor, afim de compreender sua evolução ao longo do tempo sob “diferentes contextos históricos” (SILVA, FORATO e GOMES, 2013), até chegar ao que sabemos hoje, que o calor é uma forma de energia em trânsito que se transfere entre corpos, mostrando que nem sempre esta concepção foi tão evidente e de fácil entendimento para os estudiosos.

Começamos com o calor na Antiguidade, nos séculos antes de Cristo, depois Empédocles de Agrigento e Aristóteles de Estagira que traz a discussão dos quatro elementos fundamentais da natureza Água, Terra, Fogo e Ar e de como estes constituíam o Universo, e, como estes relacionavam-se com as características de secura, umidade, frieza e quentura. Esta curiosidade pela formação dos elementos da natureza vem a partir da descoberta do fogo, cerca de 300 mil anos atrás, parece ter mobilizado mais o homem a teorizar as sensações térmicas existentes (FERNANDES, 2016).

Os pensadores da Antiguidade tinham outra preocupação, que se voltava para as questões cosmogônicas. Empédocles acreditava que os quatro elementos (água, terra, fogo e ar) se ajustavam devido a forças motrizes naturais, que se caracterizavam por atrativas e repulsivas, amor e ódio, que se equilibravam para se compatibilizarem e formarem todos os fenômenos existentes da natureza; nesta época discutia-se muito a formação do universo e Empédocles tinha explicações para muitos acontecimentos cósmicos como a claridade da Lua, o dia e a noite, o inverno e o verão, todos envolvendo a concepção e predominância do fogo, “para Empédocles os eclipses solares se produziam devido a lua se interpor entre a Terra e o Sol” (SANCCHO, 2000, p.10 apud FERNANDES, 2016, p. 29).

Aristóteles quando fundou sua escola, o Liceu, no ano de 336 a.C., podia desenvolver uma intensa atividade investigativa, e essa sua atividade tendia a observação e experimentos, e aceitava os quatro elementos da natureza como constituintes de todas as coisas do mundo sublunar; ele tinha a necessidade de explicar a causa daquilo que existia, o que ampliava o conhecimento da natureza (SILVA, FORATO e GOMES, 2013); em seus trabalhos Aristóteles acrescenta um quinto elemento o qual chamou de éter ou a quinta essência, que seria a matéria constituintes dos corpos celestes.

De acordo Silva, Forato e Gomes (2013), Aristóteles atribuía características para o movimento dos elementos:

Para ele, Fogo e Ar possuem o movimento natural reto para cima, enquanto Terra e Água possuem movimento natural reto para baixo. Ou seja, a fumaça irá possuir movimento natural para cima, tendendo a “subir”, assim como a chama de uma vela, que queima para cima, ainda que a vela seja colocada de cabeça para baixo (SILVA, FORATO e GOMES, 2013, p. 496)

Ainda neste período já havia defensores da ideia do atomismo, e aí surge a ideia do átomo como uma minúscula partícula indivisível, que foi inicialmente desenvolvida por Leucipo (aprox. 500 a.C.) e Demócrito de Abdera (aprox. 460 a.C.) que podem ser considerados os expoentes da Teoria Atômica. E a teoria destes dois pensadores dizia que “a natureza das coisas consistia de um número infinito de partículas extremamente pequenas e completamente cheias e sem espaço vazio. Indivisíveis, indestrutíveis e eternas, que eles chamaram de átomos” (FARIAS, 2014).

Segundo Silva, Forato e Gomes (2013), Epicuro sendo contemporâneo de Demócrito aceitava a ideia do atomismo:

[...] em que o Universo e tudo que nele existia seria constituído por minúsculas partículas de diferentes formatos, denominados átomos, que se enganchavam uns nos outros formando toda a matéria existente e cujas diferentes combinações e formatos explicavam todos os fenômenos naturais. Segundo os atomistas, o calor seria produzido por átomos esféricos que se movimentariam livremente no espaço vazio entre os demais átomos. SILVA, FORATO e GOMES, 2013, p. 497)

A escola atomista preocupava-se em minimizar explicações de âmbito mítico e religioso, substituindo esta por uma visão mais racional. Para Silva, Forato e Gomes (2013), o atomismo de Epicuro não propunha explicações mais condizentes e concretas sobre a natureza do calor, mas preocupa-se em levar o homem à busca e consciência da natureza em si mesma, a causa dos acontecimentos na natureza sem a intervenção da religião ou dos seres místicos.

Após os estudo das teorias na Antiguidade chegamos ao século XV, o século dos alquimistas, e um século que trouxe bastante mudanças e consequências para o mundo, onde a exploração de outros continentes através da navegação contribuiu para a divulgação das ideias de vários filósofos e pesquisadores, de várias épocas; o mundo então pôde conhecer diversos trabalhos quando houve a invenção da imprensa no século XV, vários trabalhos foram traduzidos e divulgados (FERNANDES, 2016). Ainda neste século a humanidade estava entrando na era dos metais, e com isso o descobrimento da fusão dos metais através do calor,

que gerava o derretimento dos minerais e proporcionava o manuseio do ferro para ter formas como estatuetas e ornamentos.

A alquimia do século XV estava preocupada com o caminho da purificação do espírito, a cura de todos os males, a busca pela eternidade e a transformação de metais em ouro, desempenhando um maior papel religioso, filosófico e histórico a partir da era do metal; “ela é, em geral, vinculada ao trabalho prático da metalurgia, quando a arte de transformação dos metais adquiria conotações de uma arte sagrada” (SILVA, FORATO e GOMES, 2013, p. 500). Para os alquimistas a ideia de calor estava associada ao fogo, que ainda estava inserida na ideia de purificação.

Documentos do século XV mostram uma forma de compreensão da natureza e explicação das causas dos fenômenos naturais envolvendo princípios alquímicos vinculados à transformação da matéria (transmutação). Mencionam a transformação de um metal em outro e a busca pela pedra filosofal. (SILVA, FORATO e GOMES, 2013, p. 500)

Os alquimistas faziam manuseios experimentais de misturas de substâncias vegetais e minerais como ordem de contemplação da natureza do homem (alma, corpo e mente), estas experiências eram favorecidas pelas expedições marinhas que traziam materiais de outras partes do mundo, e eram baseadas em filosofias e estudos ancestrais.

Chegamos ao século da razão, século XVIII, que estabeleceu prioridades quanto a necessidade de sistematização das observações e a comunicação das ideias, mudando a forma que se fazia a Ciência nos séculos anteriores; e onde são apresentadas duas novas concepções: o flogístico e o calórico.

O médico e professor George Ernst Stahl (1669-1734) criou a ideia do flogismo, em que atribuiu ao princípio inflamável que os corpos possuíam o nome de flogístico. Os químicos experimentais, dos séculos XVII e XVIII se empenharam para obterem uma maior compreensão sobre o poder do vapor e para a existência da combustão em determinados elementos da natureza, e eles queriam entender como o carvão e a madeira atingiriam o calor necessário para haver a separação das substâncias elementares de determinados metais, e para Stahl esses elementos capazes de provocar combustão seriam ricos em flogismo. Para ele o flogismo era o princípio do fogo e compreendia que ao ser queimado o corpo perdia flogismo e virava cinza, e nisto existia um elemento denominado cal, ou calcinação, o qual fazia paridade com a ideia de combustão, mas que não era bem explicado, e não convencia. (STENSMANN, 2014)

Stahl concentrou-se em tentar entender o que ocorria nos fenômenos como combustão e calcinação. Os dois fenômenos envolviam algum tipo de relação com o calor. Segundo ele, o processo de combustão, seria baseado na presença de substâncias combustíveis como o carbono e o enxofre, que quando aquecidas por uma chama, produziam grande quantidade de calor. Enquanto na calcinação, o aquecimento levava à transformação da substância, que se tornaria cal. Tanto a combustão quanto a calcinação seriam devidas à presença de um princípio inflamável (flogístico), presente no fenômeno: quanto mais combustível o material, mais flogístico ele possui. Na calcinação, quem possui o flogístico é o metal inicial, enquanto que a cal, derivada no processo, não. (SILVA, FORATO e GOMES, 2013, p. 505)

A teoria do flogismo não explicava tudo e deixava lacunas que não haviam explicações como a massa resultante do flogismo, do peso de alguns elementos que restariam da queima, entre outros fenômenos, ressaltando que nesta época ainda não haviam conceitos para massa e peso. Mas como os químicos estudiosos estavam vivendo uma revolução industrial, lhes permitiam além de experimentar, construir, e desta maneira foram criados e desenvolvidos vários instrumentos afim de minimizar as especulações e garantir a confiabilidade das pesquisas. (SILVA, FORATO e GOMES, 2013).

Antonie-Laurent Lavoisier (1743-1794), foi quem defendeu a teoria do calórico. Ele tendo conhecimento dos trabalhos de outros estudiosos que pesquisavam sobre a veracidade da combustão, do flogismo e da calcinação, reproduziu experimentos de Priestley, Cavendish entre outros a fim de chegar a suas próprias conclusões. Com isso, de acordo Silva, Forato e Gomes (2013), Antonie Lavoisier, publica suas ideias em oposição ao flogismo, em três memórias apresentadas a Academia (Academia Royale Sciences) sob o título “*De la combinaison de la matière du feu avec les fluides évaporables, et de la formation des fluides élastiques aeriformes*”. Vejamos as três memórias:

O primeiro deles é que toda combustão libera fogo e luz e toda calcinação produz a *matéria* do fogo. O segundo é que tanto a combustão quanto a calcinação só se realizam na presença de “ar puro”. O terceiro está diretamente relacionado à mudança de massa após a combustão ou calcinação. Nesse caso, haveria aumento de peso no corpo queimado na combustão devido à destruição ou decomposição do “ar puro”. Já na calcinação, a composição com o ar puro formaria a cal metálica. (SILVA, FORATO e GOMES, 2013, p. 515)

Lavoisier em relação à outros estudiosos foi o que mais argumentou e levantou hipóteses possibilitando uma outra visão para um debate que precisava de explicações mais precisas. Segundo Silva, Forato e Gomes (2013) a ideia de calórico de Lavoisier explicava a formação da água e a explicação de vários fenômenos em que o aquecimento era discutido,

com isso a ideia de Lavoisier ganhava espaço e se tornava reconhecida e plausível superando a teoria do flogismo.

O prêmio a “Natureza do fogo e sua propagação” anunciada em 1737 pela Academia Real das Ciências de Paris, premiaria o estudioso que melhor explicassem a natureza do fogo, e esta era uma oportunidade para Antonie Lavoisier cravar o seu nome na história dos estudos científicos e da humanidade. Lavoisier não era apenas um teórico, como também um instrumentalista, aperfeiçoando vários instrumentos como o calorímetro desenvolvido por Joseph Black, por exemplo, e dedicou-se aos estudos dos gases e da decomposição das substâncias; ele demonstrou que a respiração nada mais é do que a combustão de matéria orgânica utilizando oxigênio e que era inteiramente semelhante a uma vela acesa; também criou a lei da conservação de massa que diz: “matéria não se cria nem se destrói, se transforma” (SILVA, FORATO, e GOMES, 2013). É unânime entre os pesquisadores o respeito pelo seu nome devido a grande contribuição e legado deixado por ele em relação ao estudo do calor.

Joseph Black (1728 - 1799), para alguns pesquisadores (GOMES, 2012; SILVA, FORATO e GOMES, 2013) compartilhava do pensamento de Antonie Lavoisier de que os corpos tendiam a adquirir o equilíbrio térmico, em um mesmo ambiente, Black afirma que, “mesmo sem ajuda de termômetros, não é difícil perceber que o calor se difunde do corpo mais quente para o mais frio, até ser distribuído de tal forma que este atinja um estado de equilíbrio” (GOMES, 2012, p. 1034), ele também distinguiu o calor como uma grandeza Física que podia ser medida. Para Silva, Forato e Gomes (2013) a teoria do calórico surgiu a partir dos experimentos e estudos realizados por Antonie Lavoisier. Como estudioso acreditava no possível argumento de que o ar poderia ser considerado composto por outros elementos, concluiu assim, que a combustão era um fenômeno não exatamente advindo apenas do “material” da queima, mas de algum elemento da atmosfera e a este elemento ele o chamou de calórico.

Conforme Silva, Forato e Gomes (2013) diante da discussão da composição do ar vieram também discussões para a composição da água, e Lavoisier foi quem mais e melhor argumentou, pois ele já não acreditava na concepção do flogismo, para ele a água era formada por dois gases que quando entravam em contato com o calor eram absorvidos e diminuídos a suas massas no processo final da queima.

O sucesso de Lavoisier na explicação sobre a formação da água e experimentos posteriores (LAVOISIER, [1783], 1862, p. 334) e na explicação de vários fenômenos (principalmente combustão e calcinação) em que o aquecimento estava

presente tornaram sua teoria do calórico reconhecida e, paulatinamente, os defensores do flogístico passaram a lhe dar crédito. Um dos principais estudiosos a abandonar o flogístico e adotar o calórico foi Black, que em 1791 escreveu uma carta a Lavoisier reconhecendo a superioridade do calórico na explicação dos fenômenos (SILVA, FORATO e GOMES, 2013, p. 517).

Na época os cientistas também estavam em outro debate, o calor como substância ou como movimento, sendo este último apresentada com a ideia corpuscular da matéria. Silva, Forato e Gomes (2013) citam uma passagem de um artigo publicado por Lavoisier e Laplace no ano de 1780, onde eles explicam a hipótese do calor como movimento e como se dá o equilíbrio da temperatura entre substâncias:

Se dois corpos com temperaturas diferentes, são colocados em contato, as quantidades de movimento que eles comunicarão [entre si] reciprocamente serão então desiguais; a força viva do mais frio aumentará na mesma quantidade que a força viva do outro diminuirá, e este aumento terá lugar até que as quantidades de movimentos comunicadas de uma parte a outra sejam iguais; neste estado a temperatura dos corpos atingirá a uniformidade (LAVOISIER; LAPLACE, 1780, p. 286 apud SILVA, FORATO e GOMES, 2013, p. 520)

Com esse cenário, leis e princípios físicos e químicos foram tomando corpo e se estabelecendo dentro da teoria. O calor é a energia transferida de um sistema para outro em virtude da diferença de temperatura. No século XVIII, vários cientistas desenvolveram métodos para a medição da quantidade de calor que saía ou entrava num corpo e se descobriu que era igual a quantidade de calor que saía de um corpo e a que entrava em outro quando havia equilíbrio térmico entre ambos. Isto levou à formulação da teoria do calórico que considerava o calor como uma substância que se conservava, e o calórico era um fluido invisível que passava de um corpo para o outro e não podia ser criado nem destruído.

Posteriormente ao século XVIII, a ideia do calórico ser uma substância que se conservava foi então abandonada, e a Teoria Moderna do Calor começa a se formular, em meados do século XIX, quando James Joule (1818-1889) mostrou através de experimentos que havia equivalência entre calor e trabalho.

3. DESCRIÇÃO METODOLÓGICA

O nosso trabalho é de natureza qualitativa, e foi realizado com um grupo de estudantes da UEPB, do curso de Licenciatura Plena em Física, alunos que eram voluntários e outros vinculados ao PIBID, para construção de um projeto do PIBIC, em que este foi realizado em duas etapas: o **estudo teórico** e o **estudo empírico**.

3.1 ESTUDO TEÓRICO

O estudo teórico foi um aporte para termos conhecimento sobre o tema que queríamos trabalhar, e consistiu inicialmente em um levantamento e análise bibliográfica, que abrangeu um aprofundamento do tema, para que pudéssemos compreender a arte (principalmente o teatro científico), e sua viabilidade como um instrumento de divulgação da Ciência, além de sua relação com o ensino de Física.

Posteriormente, passamos a estudar o texto *Concepções sobre a natureza do calor em diferentes contextos históricos*, de autoria (SILVA, FORATO E GOMES, 2013), que serviu de base teórica para a criação do roteiro dramático, o qual foi realizado por uma aluna do mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, a considerar que a mesma o confeccionou como produto de sua dissertação, quando realizava um estudo sobre esta mesma temática. Esses estudos consolidaram a revisão bibliográfica necessária a esta pesquisa nos dando sustentabilidade teórica para que pudéssemos iniciar a parte empírica do trabalho.

3.2 ESTUDO EMPÍRICO

O estudo empírico consistiu principalmente na montagem da peça de teatro que se desenvolveu em três etapas: o estudo do roteiro dramático, construção cênica da peça e as apresentações.

Para o desenvolvimento dessas etapas, contamos com o apoio do orientador, que desenvolve pesquisa nessa área e do envolvimento do grupo de Teatro Científico Impetus, um grupo vinculado ao Departamento de Física, e coordenado pelo Professor orientador deste trabalho.

Na fase do estudo do roteiro dramático, fizemos leituras com o grupo que iria encenar, a fim de observarmos suas respectivas dificuldades e podermos escolher em qual

personagem ficaria cada um, e também fazermos adaptações¹ tanto no texto quanto na encenação.

A fase de construção cênica da peça consistiu em estudos de sonoplastia e iluminação, em que contamos com a ajuda de um profissional técnico de luz e som, e de figurinistas para avaliarmos qual seria o melhor figurino e cenário em cada cena, frisando utilizar a maior diversidade de produtos de nossa região. Nesta fase também retomamos os ensaios do texto, com caráter de ensaio geral para darmos os últimos ajustes na peça, que foi realizado no início do mês de março de 2017.

Com a montagem da peça pronta, partimos para a fase das apresentações que tem como público alvo, alunos e comunidade escolar de instituições de ensino da rede pública do estado da Paraíba e ocorreram em quatro escolas paraibanas.

Para coleta de dados utilizamos registros fotográficos e vídeo gravações das ações durante o processo de criação e apresentação da peça, e questionários que foram aplicados a uma amostra de espectadores (alunos e comunidade escolar), questionários do que encontram-se no ÂPENDICE A foi confeccionado envolvendo aspectos conceituais, da história e da natureza da Ciência abordados no texto da peça de teatro. Posteriormente a cada encenação os questionários foram aplicados individualmente à amostra escolhida, como intuito de verificarmos as ideias dos investigados (alunos e comunidade escolar) sobre o tema apresentado.

¹ Adaptações quanto aos personagens, de Boneco e Boneca para Homem e Mulher.

4. A PEÇA “AH, ESSE CALOR!”

4.1 O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO

O processo de construção da peça se deu em dois momentos específicos, o primeiro quando fizemos o estudo do roteiro dramaturgico, e o segundo com a montagem da peça, desde a leitura do texto com os atores até a montagem do figurino e cenário.

4.1.1 Roteiro dramaturgico

O roteiro dramaturgico (ANEXO A) intitulado “Ah, esse calor.” foi confeccionado por uma aluna de mestrado do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciência e Educação Matemática da UEPB. Os personagens que dão vida ao texto são: Homem, Mulher, Narrador e Narradora, sendo, os dois primeiros, responsáveis por apresentarem situações diversas vivenciadas por um casal e que são expressas por meio do diálogo, e os outros dois personagens, os responsáveis por relacionarem as situações dialogadas às diversas interpretações do calor ao longo dos tempos.

O roteiro está disposto em sete atos: No primeiro ato, os personagens abordam as ideias de Empédocles e Aristóteles, sobre o calor ,e, em seguida, no segundo ato discutem o pensamento dos atomistas sobre os quatro elementos da natureza e sua relação com o conceito de calor. Na sequência do roteiro tem-se a interpretação da alquimia no século XV e no quarto ato os personagens discutem os conceitos de flogístico e calórico. A calorimetria e as ideias de Lavoisier sobre o calor discorrem nos atos quinto e sexto, e por fim no sétimo ato, os personagens tratam do calor enquanto forma de energia, conceito atualmente aceito cientificamente.

É importante mencionar que a autora do roteiro preocupou-se em construir o texto dramaturgico com traços cômicos, preocupando-se em não torná-lo cansativo, e sim, bem atrativo, de modo que insere ao longo dos sete atos músicas, vídeos, e um repente de autoria própria.

4.1.2 Sobre o processo de montagem

O processo de montagem traz elementos principais da montagem da peça, como: o estudo do texto, sonoplastia, iluminação, figurino e cenografia.

4.1.2.1 Leitura do Texto:

Em um primeiro contato com o texto, o grupo de alunos do curso de Licenciatura em Física, que se envolveram com a montagem, também passaram a ter um primeiro contato com o tema abordado, a considerar que em sua grande maioria, alunos do segundo e terceiro semestre, ainda não tinham conhecimento relacionados à história do calor, o que de acordo com os mesmos o texto além de ser novidade, também trazia uma fluidez em sua leitura por apresentar um caráter dinâmico em relação ao tema calor. A Figura 1 ilustra alguns dos momentos do estudo do texto

Figura 1- Momentos de Leitura do Texto



Fonte: Fotografia da autora

4.1.2.2 Escolha da Sonoplastia e Iluminação:

Buscamos por meio de pesquisas em sites de internet, músicas que se adequassem as cenas do texto. Para cada cena trabalhamos com músicas que tivessem relação ao ato que estava sendo trabalhado. Para o estudo da iluminação, buscamos a ajuda de um técnico com formação na área de iluminação, a fim de trabalharmos ao longo de todos os atos, a luz que melhor se adequasse às cenas, em que analisamos o tom, a cor e o foco da luz. Depois deste estudo, tivemos uma ação mais prática, em que passamos a manusear e operar com os equipamentos de iluminação.

4.1.2.3 Ensaios:

Os primeiros ensaios tiveram início desde o mês de junho do ano de 2016 e ocorreram semanalmente com uma duração de três horas/encontro, no Centro de Cultura e Arte da

Universidade Estadual da Paraíba, especificamente na sala do grupo Impetus de Teatro Científico, posteriormente retomamos os ensaios em forma de ensaio geral para que pudéssemos finalizar os últimos detalhes e seguíssemos para as apresentações. As Figuras 2 e 3, ilustram alguns dos encontros de ensaios realizados.

Figura 2 - Ensaio da peça de Teatro



Fonte: Fotografia da autora

Figura 3 - Ensaio performático da peça de Teatro



Fonte: Fotografia da Autora

Gostaríamos de mencionar que, por não serem atores profissionais, os alunos do curso de Licenciatura em Física, especificamente os que interpretam os Narradores perceberam, desde o primeiro contato com o texto, certa dificuldade de absorção e impossibilidade de memorização das falas desses personagens, que se apresentavam na maioria das vezes bastante extensas. Desse modo, tomamos a iniciativa de fazer uso da técnica da leitura dramatizada, em que os atores com o texto em mãos leem e interpretam através de inflexões vocais, expressões faciais e de gestos econômicos o texto relativo as falas dos narradores.

4.1.2.4 Confecção da Cenografia e Figurinos:

A cenografia e figurinos foram pensados de forma a utilizarmos a maior diversidade possível de elementos da nossa região, para isso buscamos a ajuda de figurinistas, costureiras e cenógrafos, para construção e confecção das vestimentas dos personagens e as propostas de cada cena da peça teatral.

4.2 A APRESENTAÇÃO DA PEÇA NAS ESCOLAS

Neste tópico direcionamos o nosso olhar para as apresentações da peça de teatro em quatro escolas, em que apontaremos comentários sobre o sua montagem na escola, dificuldades enfrentadas para a realização da mesma nos locais escolhidos que foram Santa Luzia, Esperança, Galante e Alagoa Nova, respectivamente, todas cidades do estado da Paraíba.

4.2.1 Santa Luzia

O destino escolhido para a primeira apresentação da peça foi a cidade de Santa Luzia, na Paraíba (PB). O espaço formal de educação escolhido como alternativa para a apresentação foi o Centro Educacional de Santa Luzia - CEDUC, instituição particular de ensino, a qual nos recebeu e nos deu todo apoio necessário para podermos trabalhar na montagem do cenário. A escola pública que iríamos apresentar a peça estava passando por um processo de dedetização, o que não inviabilizou a participação dos estudantes da referida escola, pois a mesma encontra-se geograficamente localizada ao lado da escola CEDUC, desse modo os alunos da escola pública foram deslocados para a outra escola.

O Local da apresentação foi no auditório, o mesmo comportava cerca de 250 pessoas, e que tinha um palco estruturado com passagens laterais e salas de apoio, o que nos ajudou durante a locomoção e dinâmica do trabalho dos contrarregras na hora da apresentação.

A apresentação aconteceu para cerca de 220 pessoas, dentre elas alunos do CEDUC, alunos da escola pública e pais de alunos que incluíam turmas da escola pública para qual iríamos nos apresentar, bem como alunos da instituição privada. A Figura 4 ilustra três cenas da peça, “Ah, esse Calor!”, quando a mesma foi apresentada na cidade de Santa Luzia

Figura 4 - Ilustração de algumas cenas da peça “Ah, esse Calor!”, na cidade de Santa Luzia



Fonte: Fotografia da Autora

4.2.2 Esperança

A segunda apresentação da peça foi na cidade de Esperança - PB sendo o espaço formal de educação escolhido para a apresentação a Escola Estadual Monsenhor José da Silva Coutinho, instituição pública de ensino.

A escola possuía um palco para apresentações e também possuía um espaço para que os atores pudessem se locomover e fazerem as trocas de roupas necessárias, e que os contrarregras pudessem se locomover. Foi apresentado para cerca de 130 pessoas, entre alunos, professores e funcionários da escola. As Figuras 5 e 6 ilustram momentos da apresentação da peça na escola pública de Esperança:

Figura 5 - Ilustração de algumas cenas da peça “Ah, esse Calor!”, na cidade de Esperança.



Fonte: Fotografia da Autora

Figura 6 - Ilustração de algumas cenas da peça “Ah, esse Calor!”, na cidade de Esperança.



Fonte: Fotografia da Autora

4.2.3 Galante

A Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Izabel Rodrigues De Melo, instituição pública de ensino, localizada na cidade de Galante – PB, onde a peça se apresentou para a sua terceira encenação.

A apresentação aconteceu no pátio da escola e o nosso público dessa vez foi de cerca de 120 alunos. A Figura 7, ilustra alguns momentos da peça na escola na cidade de Galante:

Figura 7 - Ilustração de algumas cenas da peça “Ah, esse Calor!”, na cidade de Galante.



Fonte: Fotografia da Autora

4.2.4 Alagoa Nova

Nosso último destino foi a cidade de Alagoa Nova - PB. O espaço formal de educação escolhido para a última apresentação foi a Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Mons José Borges de Carvalho, instituição pública de ensino. Nesta escola apresentamos a

peça na quadra de esportes. A apresentação aconteceu para cerca de 160 alunos, na Figura 8, segue algumas imagens da apresentação da peça:

Figura 8 - Ilustração de algumas cenas da peça “Ah, esse Calor!”, na cidade de Alagoa Nova



Fonte: Fotografia da Autora

4.3 A VISÃO DO ESPECTADOR SOBRE O TEXTO ENCENADO

O questionário (Apêndice A), do tipo objetivo, foi aplicado a uma amostra de 216 pessoas no total, que foram escolhidas aleatoriamente (entre os estudantes e comunidade escolar) após cada uma das quatro encenações. Foi deixado claro a eles que poderiam escolher mais de uma alternativa, visto que cada um poderia ter interpretações diversas sobre o que fora encenado. Na Tabela 1, trazemos os resultados da aplicação desses questionários com o número de recorrência para as alternativas de cada uma das cinco questões:

Tabela 1 – Resultados de todos os questionários colhidos nas quatro apresentações

	A	B	C	D
QUESTÃO 1	28	128	7	80
QUESTÃO 2	14	194	9	3
QUESTÃO 3	8	60	127	16
QUESTÃO 4	---	---	---	---
QUESTÃO 5	173	34	8	1

A primeira questão fazia referência ao que a peça tratava, e esta apresentava quatro alternativas, em que houve uma maior recorrência para as alternativas b e d. A alternativa b era a correta, sendo esta evocada 128 vezes, pois a peça travava justamente da evolução do

calor ao longo da história do tempo e seus desdobramentos para chegarmos ao conceito atualmente aceito. Foi perceptível ao analisar esta questão que os espectadores estavam atentos à mensagem do texto de teatro.

Na segunda, trazia-se um questionamento sobre o que aconteceu ao longo do tempo com as ideias acerca do calor, e esta também apresentava quatro alternativas, a alternativa de maior recorrência foi a alternativa b, que foi evocada 194 vezes, em que ela era a alternativa correta, que dizia que “as ideias sobre o calor foram evoluindo a partir de novos estudos”. Percebemos que os alunos conseguiram captar a essência da mensagem da peça quando reportam a construção da Ciência como resultado de estudos anteriores, e com possibilidades de modificações.

A terceira questão trazia um questionamento sobre aspectos relacionados ao desenvolvimento da Ciência e sua relação com o cientista, bem como os conceitos e suas modificações. A questão apresentava também quatro alternativas, sendo as maiores recorrências para as alternativas b e c. A alternativa c foi evocada 127 vezes, e a alternativa b foi evocada 60 vezes, ambas traziam argumentos mais coerentes para o que pretendíamos com a questão.

Já a quarta questão era a única do tipo “aberta”. O questionamento era “Para você o que é o calor?” Dos 216 questionários analisados, 185 continham resposta para esta questão; 125 entrevistados responderam que o calor era energia, e os demais apresentaram respostas diversas, a exemplo: “o calor é um fenômeno de natureza”; “o calor é a química humana, uma energia corpórea”; “é função de vários fatores químicos e físicos”. As respostas nos mostram que grande parte dos espectadores conceituaram o calor como energia, que era uma das informações apresentada pela peça.

A quinta e última questão tratava de como os espectadores conceituavam atividades daquela natureza, utilizando-se o teatro na escola. Igualmente às anteriores, a questão tinha quatro alternativas. Houve uma maior recorrência para as alternativas a e b, que atribuíam os conceitos, ótimo e bom, respectivamente. Houve 8 respostas como regular e apenas 1 como insuficiente.

A análise desses dados nos faz refletir sobre a importância da divulgação da Ciência nos espaços formais por meio do teatro, a considerar que reflete o que os espectadores vivenciaram com o texto dramático, além de seu olhar acerca dos aspectos abordados sobre a Ciência. Ainda tendo uma resposta como insuficiente, essa resposta nos fez compreender a importância de nossas atividades para a divulgação da Ciência como algo a ser

constantemente melhorado e trabalhado. Na Figura 9, momentos da coleta de dados através dos questionários:

Figura 9 – Momentos da realização de coleta de dados após as encenações



Fonte: Fotografia da Autora

5. ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

As atividades desenvolvidas para realização desse trabalho nos fizeram refletir acerca da relação entre divulgação da Ciência e arte, mais especificamente desta relação com o teatro, e por meio do estudo bibliográfico, foi possível detectar que alguns pesquisadores defendem a utilização de recursos artísticos para o ensino de Ciências, a fim de uma melhor compreensão dela e sobre ela, e que o teatro pode ser uma ferramenta com este fim, contribuindo para o despertar de uma visão crítica do conhecimento e conseqüentemente para uma melhor leitura de mundo.

Ainda sobre o estudo teórico, em particular sobre o texto base, intitulado *Concepções sobre a natureza do calor em diferentes contextos históricos* podemos dizer que o mesmo traz de forma segura um resgate histórico sobre as interpretações do calor e que o mesmo foi fundamental para a criação do roteiro dramático, quando realizamos as análises dos mesmos.

Do ponto de vista, da etapa do estudo empírico, relativo a construção, montagem e apresentação da peça de teatro, podemos assegurar que o grupo de alunos para a interpretação dos personagens do roteiro teatral “Ah, esse calor”, e as estratégias de trabalho para a realização da etapa de montagem da peça teatro, fora bem sucedidas, os resultados esperados foram alcançados, e objetivo principal da pesquisa, que era levar aos alunos e a comunidade escolar um entendimento histórico sobre as várias interpretações do calor, foi alcançado.

Com a ação desenvolvida, fica mais concreto para nós, enquanto investigadores, o poder que o teatro tem em divulgar a mensagem científica de forma mais prazerosa, e atrativa e as apresentações foram coerentes com tudo o que foi trabalhado e mesmo com alguns imprevistos durante a execução das mesmas, não influenciou tanto no resultado que esperávamos.

Em uma visão geral do trabalho, percebemos que uma nova maneira de levar o conhecimento de formas diferentes para as escolas, neste caso na forma de teatro, faz com que os alunos tenham uma outra percepção nos assuntos tratados em sala, do que só aquela forma exata que os professores passam, é obvio que para eles é difícil dinamizar a aula de uma forma mais coerente para os alunos, com uma demanda de conteúdo a serem passados exigidos pela a instituição. Também entendemos que por meio do teatro pode ser possível abordar de uma nova maneira assuntos e temas sobre Ciências nas escolas, fazendo com que alunos, pais de alunos, professores e comunidade escolar, possam ter acesso a conhecimentos científicos que ainda não foram abordados na escola.

Percebemos com as apresentações, em especial com a participação dos entrevistados, que a mensagem da peça foi comunicada e os resultados nos mostram que o que trabalhamos foi captado pelos espectadores e os mesmos nos proporcionam uma instiga em trabalharmos mais assuntos com a abordagem da História da Ciência em outros projetos, sempre atentando para divulgarmos a Ciência de forma coerente e com fontes seguras.

REFERÊNCIAS

ABREU, A. R. P. Estratégias de desenvolvimento científico e tecnológico e a difusão da ciência no Brasil. In: CRESTANA, S. (Org.). **Educação para a ciência: curso para treinamento em centros e museus de ciência**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2001, p. 23- 28.

BRASIL, Vanessa; MASSARANI, Luisa; RAMALHO, Marina; MALCHER, Maria Ataíde; AMORIM, Luis; NEVES, Rosicler. **A ciência e a tecnologia na TV brasileira: uma análise da programação da TV Globo**. *Galáxia* (PUCSP), v. 33, p. 184-198, 2016.

BRASIL. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias./ Secretaria da Educação Média e Tecnológica. PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC, 2002.

BUENO, W. C. Jornalismo Científico, ciência e cidadania. In: SOUZA, C. M. de (Org.). *Comunicação, Ciência e Sociedade: Diálogos de fronteira*. Taubaté-SP: Cabral Editora e Livraria Universitária, 2004, p. 35-64.

BUENO, Wilson Costa. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação**, [S.l.], v. 15, n. 1 esp, p. 1-12, dez. 2010. ISSN 1981-8920. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/6585>>. Acesso em: 15 mai 2018.

CALDAS, G. **Mídia, ciência, tecnologia e sociedade. O papel do jornalismo científico na formação da opinião pública**. Pesquisa FAPESP, São Paulo, n. 60, p. 8, dez. 2000.

_____. O poder da divulgação científica na formação da opinião. In: SOUZA, C. M. de (Org.). **Comunicação, Ciência e Sociedade: Diálogos de fronteira**. Taubaté: Cabral Editora e Livraria Universitária, 2004, p. 65-79

CANDOTTI, E. **Temperar Ciência e arte**. Folha de São Paulo, São Paulo, 29 ago. 2003.

FERNANDES, Â. M. B. **A História da Ciência por meio do teatro: A Teoria do Calórico contada em cena**. 2016. 75f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática - PPGCEM) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2016.

FRANCO, C.; CAZELLI, S. Alfabetismo Científico: novos desafios no contexto da globalização. **Pesquisa em Educação em Ciências**, 3(1), 1-18, 2001, Ensaio.

GOMES, L. C. A Ascensão e Queda da Teoria do Calórico. Cad. Bras. Ens. Fís., v. 29, n. 3: 1042 p. 1030 – 1073, dez. 2012.

GUSMÃO, T. C. R. S. **Em cartaz: razão e emoção na sala de aula**. Vitória da Conquista: Edições UESB, 2009.

HAMBURGER, E. W. **A popularização da ciência no Brasil**. In: CRESTANA, S.(org.) Educação para a ciência: curso para treinamento em centros e museus de ciência. São Paulo: Editora Livraria da Física, 31-40, 2001.

MARANDINO, M. **A Cultura Escolar Frente aos Desafios das Novas Tecnologias no Ensino de Ciências**. Centro de Estudo Museu da Vida Fiocruz, Rio de Janeiro, 2003.

MASSARANI, L. **A divulgação científica, o marketing científico e o papel do divulgador**. In: SOUZA, C.M. de (org.), Comunicação ciência e sociedade: diálogos de fronteira. Taubaté: Cabral Editora e Livraria Universitária, 81-94, 2004.

MASSARANI, L.; ALMEIDA, C. **Arte e Ciência no palco. História, Ciência e Saúde – Manguinhos**, v.13, p. 233-246, outubro, 2006. Suplemento.

MEDINA, Márcio, BRAGA, Marco. **O teatro como ferramenta de aprendizagem da física e de problematização da natureza da ciência**. Cad. Bras. Ens. Fís., v. 27, n. 2: p. 313-333, ago. 2010.

OLIVEIRA, N.R.; ZANETIC, J. **A Presença do Teatro no Ensino de Física**. In: IX Encontro Nacional e Pesquisa em Ensino de Física, 2004. Anais eletrônicos: Jaboticatubas: Minas Gerais, 2004. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epf/ix/sys/resumos/T0104.pdf>>. Acesso em: 13 mai. 2018.

SILVA, A. P. B. FORATTO, T. C. de M., GOMES, J. L. **Concepções sobre a natureza do calor em diferentes contextos históricos**. Cad. Bras. Ens. Fís., vol. 30, n. 3, p. 492-537. Dez. 2013.

SILVEIRA, A. F.; ATAÍDE, A.R.P. de ; FREIRE, M.L. de F. . **Atividades Lúdicas no ensino de Ciências: uma adaptação metodológica através do teatro para comunicar a ciências a todos**. EDUCAR EM REVISTA, CURITIBA, p. 251 - 262, 30 maio 2009.

SILVEIRA, A.F. **O teatro como instrumento de humanização e divulgação da ciência: um estudo do texto ao ato da obra Copenhague de Michael Frayn**. 2011, 234. Tese (Doutorado em Ensino Filosofia e História das Ciências) /UFBA-UEFS, Salvador.

STENSMANN, B. H. W. **História do conceito de calor**. Instituto de Física. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/mpef/mef008/mef008_02/Berenice/aula2.html>. Acesso em 16 mai. 2018.

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

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA **PROJETO: DIVULGANDO E COMUNICANDO CIÊNCIAS NOS ESPAÇOS** **FORMAIS DE EDUCAÇÃO: UM PROJETO COM TEATRO**

GOSTARÍAMOS QUE RESPONDESSE AS QUESTÕES ABAIXO PARA OBTERMOS ALGUNS DADOS PARA A NOSSA INVESTIGAÇÃO, NÃO PRECISA SE IDENTIFICAR.

QUESTÕES

1) Do que é que a peça trata?

- a) Dos fenômenos da natureza
- b) Da evolução do conceito do calor
- c) Do amor e do ódio
- d) Da vida de alguns estudiosos que contribuíram nas investigações sobre o calor

2) Ao longo dos tempos, as ideias sobre o calor

- a) Eram variadas
- b) Foram evoluindo a partir de novos estudos
- c) Permaneceram as mesmas e nunca se alteraram
- d) Tiveram que ser substituídas

3) De acordo com o que foi encenado no palco, é possível destacar que:

- a) Um conceito depois de estabelecido, não pode ser modificado
- b) Um conceito depois de estabelecido, pode ser modificado
- c) Os estudiosos da ciência exercem um papel muito importante para o seu desenvolvimento
- d) O pensamento de um cientista é inquestionável

4) Pra você o que é o calor?

5) Hoje, trouxemos o teatro e a palestra, como instrumentos para abordar uma temática científica, em especial, o calor. Você conceitua ações dessa natureza, como:

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

**APÊNDICE B – MOMENTOS REGISTRADOS DE CADA CENA DA PEÇA
“AH, ESSE CALOR!”**

PRIMEIRO ATO – O CALOR NA ANTIGUIDADE

CENA 1



Fonte: Fotografia da autora

CENA 2



Fonte: Fotografia da autora

CENA 3



Fonte: Fotografia da autora

SEGUNDO ATO – OS ATOMISTAS E OS QUATRO ELEMENTOS



Fonte: Fotografia da autora

TERCEIRO ATO – A INTERPRETAÇÃO DA ALQUIMIA (OS ALQUIMISTAS) - SÉCULO XV

CENA 1



Fonte: Fotografia da autora



Fonte: Fotografia da autora

QUARTO ATO – OS CONCEITOS DE FLOGÍSTICO E CALÓRICO – O SÉCULO DA RAZÃO- SÉC. XVIII

CENA 1



Fonte: Fotografia da autora

CENA 2



Fonte: Fotografia da autora

CENA 3



Fonte: Fotografia da autora

QUINTO ATO – A CALORIMETRIA

CENA 1



Fonte: Fotografia da autora

CENA 2



Fonte: Fotografia da autora

SEXTO ATO – LAVOISIER

CENA 1



Fonte: Fotografia da autora

CENA 2



Fonte: Fotografia da autora

SÉTIMO ATO – AFINAL O QUE É O CALOR?



Fonte: Fotografia da autora



Fonte: Fotografia da autora

ANEXO A – ROTEIRO DRAMATÚRGICO

Roteiro da peça: “AH, ESSE CALOR!”

Ângela Maria Barbosa Fernandes

PRIMEIRO ATO: O CALOR NA ANTIGUIDADE

CENA 1

Mus 1

QUANDO ABRE A CENA, A LUZ FICA NO MEIO TOM DA TARDE, E UM CASAL SE QUESTIONA (ILUMINAÇÃO DO PLANO 2 – POR TRÁS DO TECIDO)

HOMEM - Será que o amor e o ódio são capazes de formar o Fogo?

MULHER – Ah, eu acho que sim. Está me subindo um fogo.

HOMEM – Formar água?

MULHER – Eu estou toda suada. E o suor é água.

HOMEM – E o ar? Será que o amor e o ódio são capazes de formar o ar?

MULHER – Ah, meu amor. Eu também estou com falta de ar.

HOMEM – e formar a terra?

MULHER – Eu não sei se o amor e o ódio podem formar a terra. Mas se você continuar falando... Meu amor vai virar ódio e você vai virar pó e do pó a terra o homem retorna.

Mus 1

CENA 2

Mus 2

NARRADORA - Assim era a ideia de **Empédocles de Agrigento** que viveu mais ou menos **400 anos** antes de Cristo. Ele era um **filósofo pré-socrático** e sabe o que ele propunha na época? Que o Fogo correspondia a um dos elementos primordiais, assim como a Terra, Água e Ar, que constituíam todos os corpos existentes e que os formavam através da combinação do **amor e do ódio**. Além do mais, ele não estava preocupado com questões como a **temperatura dos corpos**, como nosso casal ali. Sua preocupação era explicar do que

o Universo era constituído, ele estava preocupado com a natureza dos seres e de tudo aquilo que formava o Universo.

NARRADOR - Aí **Aristóteles** influenciado por **Empédocles**, pensou o seguinte, dois pontos. – Se Empédocles afirma que o fogo, água, terra e o ar vêm do amor e do ódio eu posso dizer que são quatro elementos essenciais e mais... Vou associar-lhes as propriedades de umidade, secura, quentura e frieza e, ainda vou acrescentar o quinto elemento, o Éter. Mas... E o que seria o ÉTER? Um elemento constituinte dos corpos celestes. Eu digo e repito. Quem vai me contradizer!

Mus 2

CENA 3

Mus 3

MULHER - a água e a terra possuem movimento natural para baixo...

HOMEM – Enquanto, O fogo e o ar possuem um movimento reto natural para cima...

OS DOIS RIEM COMO SE ESTIVESSEM RINDO DO QUE É ÓBVIO.

MULHER – Nós estamos rindo, mas era assim que Aristóteles associava os movimentos naturais aos elementos primordiais... E alguém tinha que pensar nisso um dia, não acha?

HOMEM – Ah, sim. Faz sentido. A fumaça irá possuir movimento natural para cima, assim como a chama de uma vela, que queima para cima, ainda que a vela seja colocada de cabeça para baixo.

Mus 3

SEGUNDO ATO - OS ATOMISTAS E OS QUATRO ELEMENTOS

Mus 4

NARRADORA - Explicações sobre a natureza do calor fundamentadas nas duas concepções distintas sobre a natureza da matéria, o atomismo ou os quatro elementos, costumam ser as mais conhecidas do período compreendido entre o século VI a.C. e o século II d.C.

NARRADOR - Por um lado, a escola atomista defende o mundo formado pela combinação de diferentes átomos, movimentando-se no vazio, cujas diferenças explicam as características de cada substância.

NARRADORA - Já pensadores como Empédocles, Aristóteles, Heron, Philo e Galeno, relacionavam os fenômenos do calor ao elemento fogo, e não aceitavam a existência de vazio na natureza, a não ser aquele artificialmente produzido.

Mus 4

TERCEIRO ATO – A INTERPRETAÇÃO DA ALQUIMIA (OS ALQUIMISTAS) - SÉCULO XV

Mus 5- **Música do tempo de Rabelais (século XV/XVI)**

Vídeo (tudo se transforma alquimia)

CENA 1

MAGO – Você acredita que uma panela de alumínio pode se transformar numa panela de ouro? Não? Não? Nãããoooo? Nem eu, eu também não acredito.

NARRADORA – Pois os alquimistas acreditavam.

NARRADOR – E é aí que surge Paracelso, **Phillipus Aureolus Theophrastus Bombastus von Hohenheim** (SE ENGASGA COM O PALAVRIADO), um médico e alquimista que exerceu grande influência nos séculos seguintes ao século XV.

NARRADORA – Paracelso, de grande espírito crítico e combativo, rejeitava as ideias clássicas em medicina e estabeleceu o uso da química e seus procedimentos na preparação de remédios e princípios ativos.

NARRADOR - Apesar de considerar os conceitos herméticos da alquimia não acreditava na transmutação... alteração... transformação... dos metais vulgares, como o alumínio em ouro.

NARRADORA – Com licença! Você ousa chamar o alumínio de vulgar? O alumínio é um metal flexível, fascinante meu caro. Suas propriedades servem para quase tudo, inclusive para facilitar o cozimento de alimentos. Pois você sabe que os metais são bons condutores de calor e, por isso, as panelas são feitas de alumínio?

NARRADOR – Bom, sabe-se que o alumínio serve para muita coisa, inclusive na cozinha, né? Mas, dizer que pode virar ouro é outra conversa. É conversa de alquimistas do século XIV.

Mus 5

QUARTO ATO - OS CONCEITOS DE FLOGÍSTICO E CALÓRICO – O SÉCULO DA RAZÃO- SÉC. XVIII

CENA 1

VÍDEO E Mus 6

BARULHO DE MÁQUINAS. GENTE FALANDO. APITO DE LOCOMOTIVAS A VAPOR. PESSOAS TRABALHANDO. ERA A REVOLUÇÃO INDUSTRIAL. CENA DE CHARLES CHAPLIN EM “ERA MODERNA” - DURAÇÃO 9 MIN E 18 SEG. <http://www.youtube.com/watch?v=P4C0VAB2EvQ>

NARRADORA - O século da razão ou a era da revolução industrial veio em meio a muito calor. O calor provocado pelas máquinas a vapor. (OUVE-SE O SOM DO APITO DA LOCOMOTIVA). Um dos principais problemas gerados com a Revolução Industrial foi a crescente demanda por “combustível” para alimentar as fábricas e impulsionar, principalmente, a metalurgia. Para melhorar as técnicas de aproveitamento do combustível e dos metais, eram necessários artesãos e também os filósofos naturais, principalmente aqueles que lidavam com questões ligadas à constituição da matéria.

NARRADOR - É nesse contexto que podemos destacar duas interpretações diferentes para o calor que foram objeto de estudo de vários químicos e físicos: o flogístico (flogisto) e o calórico.

O PALCO ESCURECE.

CENA 2

Mus 7

HOMEM – O que é o flogístico?

MULHER –Princípio inflamável que os corpos possuem.

HOMEM – como assim?

MULHER- Ô minha nossa, tu não sabe de nada, não é? Imagine um pedaço de papel pegando fogo.

HOMEM – Eita! Quem brinca com fogo faz xixi na cama, sabia?

MULHER – Cala a boca, não quer ouvir? Quando o papel tá quei- man-do é o FLO-GIS-MO, ou seja, é o princípio inflamável que os corpos possuíam; enquanto a calcinação correspondia a um processo de transformação, produzindo a CAL. Entendeu?

HOMEM – ahã, ahhh! Quer dizer que a cal é aquela tinta que a gente pinta a casa no final do ano, é?

MULHER – Ai meu Deus! Cal vem de CAL-CI-NA-ÇÃO. Calcinação corresponde a um processo de transformação, que não leva à perda de calor, mas à modificação deste calor dentro da matéria, para isto é preciso ALTAS TEMPERATURAS, e aí é produzido a cal.

HOMEM – Vigeee como tu é sabida!

Mus 7

CENA 3

Mus 8

NARRADOR - Agora, atualmente a combustão de um metal é explicada pela sua reação com o oxigênio, formando o seu óxido. Tipo assim: METAL + OXIGÊNIO é igual à OXIDAÇÃO.

NARRADORA – Atualmente a calcinação é entendida como a “queima” de substâncias presentes em uma amostra, gerando seus óxidos. Uma reação típica, tipo assim: é a calcinação do carbonato de cálcio, obtendo-se o óxido de cálcio.

QUINTO ATO - A CALORIMETRIA

CENA 1

Mus 9

APRECIAM O CHEIRO DO CAFÉ. SONOPLASTIA
<http://letras.mus.br/vinicius-de-moraes/86499/#>. Samba do Café. 3 MIN E 47 SEGUNDOS.

HOMEM – huumm, o meu café está cheiroso. E o seu?

MULHER – Hummmmm o meu também e está bastante quente.

HOMEM e MULHER – Huuuuuummmmmmmmmmm...

HOMEM – Será que a xícara está na mesma temperatura do café?

MULHER – Ou será que o café está mais quente do que a xícara? Será que o café cede calor para a xícara?

HOMEM - Ou é a xícara que cede sua frieza para o café?

Mus 9

OS DOIS DANÇAM ANIMADAMENTE, ATÉ QUE A MÚSICA VAI ACABANDO.

CENA 2

Mus 10

NARRADORA - No final do século XVIII vários filósofos naturais já haviam se envolvido com as medições de temperatura e desenvolvido diversos termômetros diferentes. Com o aumento da precisão dos termômetros e a adoção de escalas padrão, os estudos de variação de temperatura de substâncias puras e de misturas em diferentes estados de aquecimento e resfriamento acabaram trazendo valiosas contribuições para tentar entender a natureza do calor e explicar os fenômenos.

NARRADOR – E é a partir do século XVIII que fica evidente a ideia do calor como uma *quantidade de algo*. Em, aproximadamente, 1803, Joseph Black disse:

SUPOSTA VOZ GRAVADA DO CIENTISTA: Eu comentei formalmente que, mesmo sem a ajuda de um termômetro, podemos perceber a tendência do calor se difundir de um corpo mais quente para o próximo mais frio, até que ele seja distribuído entre eles, de tal maneira que nenhum deles tome mais calor do que os demais. O calor é, então, levado a um estado de equilíbrio.

NARRADORA – É como o café e a xícara. Normalmente a xícara está fria e o café quente. O café distribui, ou cede o calor para a xícara. Ficando os dois com a mesma quantidade de calor, com a mesma temperatura, em equilíbrio.

NARRADOR – Ainda mais! Segundo Joseph Black, o calor seria responsável pela fluidez da mudança de fase, tanto no gelo que derrete, quanto na água se transformando em vapor.

OS DOIS BRINDAM COM AS XÍCARAS DE CAFÉ.

SEXTO ATO – LAVOISIER

CENA 1

Mus 11

OS DOIS PERSONAGENS DEVEM ESTÁ VESTIDOS COM ROUPAS REGIONAIS NORDESTINAS E SOTAQUES TAMBÉM NORDESTINOS.

HOMEM- E Lavoisier?

MULHER – Morreu! O mataram.

HOMEM – Nããããoooo. Quando? Como foi? Quem o matou? Quem fez esta barbaridade? A violência está incontrolável. Um rapaz tão bom, meu Deus.

MULHER – De quem você está falando, homem?

HOMEM – Lavoisier o filho de dona Quiteria, nosso vizinho, que ficou de trazer uns filmes pra gente ver....

MULHER – Ah, eu pensei que você estava falando de Antoine Lavoisier, o químico francês, que foi guilhotinado injustamente, durante a revolução francesa. Desculpa, é que eu estava tão empolgada lendo sobre ele, acabei me confundindo das cacholas. Nem lembrei de Lavoisier o filho de Dona Quitéria, muito menos que ele vinha deixar filme aqui.

HOMEM – Você quer me matar do coração, mulher? Mas, me conta aí essa história de Lavoisier. Na verdade eu também andei estudando...sei que ele é considerado o Pai da Química moderna, não é isso? Ah, sei também que Lavoisier reproduziu várias experiências de Priestley, Cavendish e outros, até chegar às suas conclusões quanto aos fenômenos da calcinação e combustão... Ah, e que as ideias a oposição ao flogístico estão discutidas em três memórias...

MULHER - o PRIMEIRO...

HOMEM - O primeiro deles é que toda **combustão** libera fogo e luz (a luz do palco escurece e acende-se algo que produza fogo e luz, um fósforo) e toda **calcinação** produz a *matéria do fogo*.

MULHER – O SEGUNDO...

HOMEM - O segundo é que tanto **a combustão** quanto **a calcinação** só se realizam na presença de “**ar puro**”, e o terceiro... está diretamente relacionado à mudança de massa após a combustão ou calcinação.

MULHER – Mas você disse que não sabia nada de Lavoisier?

HOMEM – É que fui lembrando...

MULHER – Lembrando o quê, homem, você quer é aparecer, pra dizer para esse povo que sabe mais do que eu.

HOMEM – Pois eu vou mostrar que sei.

MULHER – Pois eu duvido...

CENA 2

FALA EM TOM DE REPENTE

HOMEM

Já que você duvida
Que eu conheço Lavoisier
Te convoco ao desafio
Onde a gente vai dizer
Um resumo inteligente
Feito em forma de repente
Sobre esse nosso saber.

MULHER

Você é muito valentão
Pensa que sabe de tudo
A vida de Lavoisier
Tu vai saber num segundo
Vou deixar você sem graça
Cabisbaixo e também mudo

HOMEM

Lavoisier em seu estudo
Chegou à seguinte conclusão
É pela reação química
Que se chega a combustão
E eu sou capaz de apostar
Que tu não sabia não

MULHER

Penso que você não sabe
Nem entre na discussão
Você decorou isso
Pra dizer que é sabichão
Você só quer aparecer
Mas, aqui não tem vez não

HOMEM

Pois eu vou te mostrar
Que você é uma quimera
Mas não é mulher letrada
Nem valente, nem pantera
Estudei Lavoisier
E vou responder sem cautela

MULHER

Falo do grande Lavoisier
Vais saber que eu sou fera
Descobridor dos elementos
Presentes na atmosfera
Como nunca feito antes
Foi o primeiro navegante
Nos gases da nossa esfera

HOMEM

Lavoisier foi o Primeiro
Que entendeu que a
Combustão é um triângulo amoroso
Como num jogo de paixão
Os três juntos são amantes
Se um dos três se torna errante
Também se acaba a reação

MULHER

Com seu tratado elementar
E a lei da massa inalterada
Demonstrou não ser magia
Mas reações bem explicadas
Trazendo à luz conhecimento
Das substâncias e elementos
Da nova química aplicada

HOMEM

Pai da química moderna
Lavoisier foi aclamado
Por ser cientista brilhante
Por Marat foi odiado
Condenado a guilhotina
Pereceu na triste cina
Mas nunca foi superado

MULHER

Você não tem jeito não
Quer passar por cima de mim
Com esse seu jeitão
Você conhece Lavoisier
Com isso fico muito contente
Mas não fique aí sorrindo
Com essa boca cheia de dente.

HOMEM E MULHER

Encerrando a embolada
Agora vamos dizer
Lavoisier estudou tudo isso
Pra mim e pra você
Parabéns meu amigo(a),
Guardaremos na memória
De Lavoisier, essa história.

SÉTIMO ATO – AFINAL O QUE É O CALOR?

CENA 1

Mus 12

NARRADOR – Afinal, o que é o calor?

NARRADORA – Afinal, o que é o calor?

NARRADOR – Antes, há 400 anos antes de Cristo, era visto como algo que fluía da combinação do amor e do ódio...

NARRADORA – depois... Vieram as explicações sobre a natureza do calor fundamentadas em duas concepções distintas: atomistas ou os quatro elementos e a que relacionava fenômenos do calor ao elemento fogo.

NARRADOR – E não podemos esquecer ainda, no chamado SÉCULO DA RAZÃO, aproximadamente no século XVIII, dentro de todo um contexto barulhento de máquinas a vapor, da revolução industrial, do trabalho repetitivo, dos filósofos naturais e artesãos trabalhando com o metal...

NARRADORA – é desse barulho intenso que se destacam mais duas interpretações diferentes para o calor: o flogístico e o calórico.

NARRADOR – É. E é a partir do século XVIII que fica muito mais evidente a ideia de calor como uma quantidade de algo.

NARRADORA – E aí, se aproximava cada vez mais da ideia que temos hoje... Cientistas como Joseph Black já dizia, que se podia perceber a tendência do calor se difundir de um corpo mais quente para o próximo mais frio, ou seja, ele já falava de equilíbrio térmico.

NARRADOR – Então, entra a contribuição quase definitiva para a definição do calor com Antonie Lavoisier e seus estudos sobre a calcinação e a combustão, se chegou a concepção que temos hoje. Mas, afinal o que é o calor?

NARRADORA – Denomina-se Calor a energia líquida que se transfere do sistema inicialmente a mais alta temperatura para o sistema inicialmente a mais baixa temperatura. Logo, o que é o calor?

NARRADOR – O que entendemos hoje de calor é que...

NARRADORA E NARRADOR – O calor É energiaaaa!

Mus 12

