

ANALISANDO A NATUREZA DA LUZ EM SALA DE AULA ATRAVÉS DO TEATRO E HISTORIA DA CIÊNCIA

Lidiana dos SANTOS¹, Julielson de Almeida DIAS², Alessandro Frederico da SILVEIRA³

¹ Departamento de Física, Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, Campus I, Campina Grande-PB. Email: lidiana_santos18@hotmail.com. Telefone:(83)88463060

² Departamento de Física, Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, Campus I, Campina Grande-PB. Email: juli_elsondias@hotmail.com. Telefone:(83)88993065

³ Departamento de Física, Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, Campus I, Campina Grande-PB. Email: alessandrofred@yahoo.com.br. Telefone(83)88358578

Resumo

O presente trabalho sustenta-se na idéia de que a história da ciência e o teatro formam uma parceria para proporcionar um ambiente escolar descontraído, não-tradicional e que estimule o aprendizado de ciências. Apoiado em pesquisas já realizadas, este trabalho é de natureza qualitativa e é resultado de um estudo empírico em que trabalhamos com a montagem de uma peça de teatro para discutir questões relacionadas à natureza da luz. Todas as atividades foram realizadas por etapas e desenvolvidas por bolsistas do PIBID. A apresentação da peça de teatro aconteceu em uma turma de terceiro ano do Ensino Médio de uma escola pública da cidade de Campina Grande no estado da Paraíba e diante dos resultados obtidos em campo constatamos que através da peça os alunos visualizaram questões relacionadas à ciência enquanto construção, à conteúdos, além de mostrarem-se satisfeitos com a abordagem vivenciada em sala de aula.

Palavras chave: História; Teatro; Ciência

Introdução:

Um dos grandes problemas do ensino básico de muitas escolas públicas do Brasil é o baixo rendimento no aprendizado das ciências, e várias são as tentativas na busca de encontrar uma solução que consiga reduzir essa deficiência no ensino brasileiro. Dentre as variedades, de no mínimo encontrar uma forma de minimizar tal problemática, o uso da história da ciência vem sendo apontada por vários pesquisadores (ACEVEDO et al, 2005, GIL-PÉREZ, 2001, FREIRE JR., 2002) como abordagem que pode tornar as aulas mais interessantes, curiosas, instigantes e dinâmicas, ao mostrar que o conhecimento científico é resultado de um processo em transformação, o que contribui à superação dos obstáculos epistemológicos dos

estudantes. Aliado a história da ciência, o teatro também vem se destacando como uma alternativa que de forma estimulante, divertida e criativa é usada para ensinar conceitos físicos e discutir a ciência de um modo inovador (SILVEIRA e SANTOS, 2007, OLIVEIRA e ZANETIC, 2004, MATOS, 2003).

Neste sentido, nosso trabalho se sustenta na ideia de que a história da ciência e o teatro formam uma parceria para proporcionar um ambiente escolar descontraído, não-tradicional e que estimule o aprendizado de ciências. O trabalho se baseou em um episódio histórico apresentado na tese de doutorado de Taís Cyrino de Mello Forato, e desenvolvido em uma escola pública da cidade de Campina Grande no estado da Paraíba, por alunos bolsistas do subprojeto de física do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Estadual da Paraíba.

História da Ciência e Teatro: possibilidades para falar de e sobre ciência:

O conhecimento histórico é indispensável na formação contemporânea em uma sociedade cada vez mais rodeada de avanços e tecnologias. De acordo com Pena (2007):

Para o MEC, o conhecimento histórico incorporado a cultura e integrado como instrumento tecnológico tornou-se indispensável a formação da cidadania contemporânea, tal como a necessidade que o conhecimento físico seja explicado como o processo histórico, objeto de continua transformação e associado as outras formas de expressão e produção humana (PENA, 2007, p. 518).

O crescente número de artigos que tratam do uso da História e Filosofia da Ciência no ensino de física evidencia que discussões sobre o assunto estão tomando dimensões maiores e que a intencionalidade de trabalhar aspectos históricos e a reconstrução de episódios históricos em turmas do ensino básico ainda é de difícil aplicação. Para Martins (2007):

A necessidade de incorporação de elementos históricos e filosóficos no ensino médio chega a ser praticamente consensual, o que passou a orientar currículos de parcela significativa das licenciaturas. No entanto, os professores do nível médio dificilmente incorporam esse tipo de conhecimento em suas práticas (MARTINS, 2007, p. 112).

Esse distanciamento muitas das vezes está vinculado a muitos fatores, dentre os quais nos deparamos com situações em que os alunos mencionam que a Física é uma ciência de pouco cunho emocional e humano, livre de influências sociais, passando a ser desconsiderada como cultura. De acordo com os documentos adicionais dos Parâmetros curriculares Nacionais (PCN+), é necessário:

Passar a tratar a Física como parte da cultura contemporânea abre, sem dúvida, uma interface muito expressiva do conhecimento em Física com a vida social, seja através da visita a museus, planetários, exposições, centros de ciência, seja através de um olhar mais atento a produções literárias, peças de teatro, letras de música e performances musicais (BRASIL, 2002 p. 39).

Com isso podemos perceber que as políticas educacionais, no caso específico, os Parâmetros Curriculares Nacionais estabelecem que a física pode ser considerada como cultura e pode ser trabalhada com ligações diretas com as artes, e isso também inclui o teatro. Os autores (COSTA, RIBEIRO e SOUSA, 2004) dizem:

A construção de uma peça teatral de física, não só possibilita a transmissão dos conceitos físicos, mas estimula a curiosidade dos alunos sobre os cientistas[...] O público [...] é estimulado, pois é muito mais interessante assistir a uma peça teatral, que leve o aluno para a realidade da física de forma divertida e criativa, do que assistir a uma aula de “quadro e giz (COSTA, RIBEIRO e SOUSA, 2004, p. 1).

Para Oliveira e Zanetic (2004), o teatro também pode ser um encorajador para que o aluno expresse sua crítica e forma de pensar.

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

Silveira (2011) em pesquisa recente menciona que: o teatro pode ser o ponto de partida para despertar o interesse, divulgar informações e popularizar de forma lúdica o conhecimento das ciências, possibilitando uma melhor “leitura de mundo”(SILVEIRA, 2011, p.60).

O episódio escolhido e os personagens:

A peça teatral foi resultado de uma adaptação¹ do texto “**O éter e a natureza da luz**”, de autoria de Forato (2009)². Em seu material dramatúrgico a autora traz algumas questões representadas por dúvidas e anseios que o homem traz consigo sobre o entendimento do mundo o qual se insere, interpretado pelos personagens (aluno 1 , aluno 2 e aluno 3), explicações e comentários feitos pelos personagens(Narrador e Narrador 2), explicações acerca dos movimentos geocêntrico e heliocêntrico pelos personagens (Sol e Terra) e discussões realizadas por “cientistas” reais do século XIX, como os personagens (Arago, Laplace, Young e Fresnel), os quais assumiram posições sobre qual teoria explicava melhor a natureza da luz.

Arago, inicialmente defensor da teoria corpuscular, faz sua argumentação sobre seus experimentos, em que não conseguiu obter os resultados esperados. No texto, encontramos evidências desse fato.

Os recortes das falas do personagem evidencia parte de nossa intenção com a intervenção em sala de aula. Disseminar a idéia de que muitas teorias passam uma imagem de perfeita e correta, mas que podem ser aceitas por um determinado período, podendo sofrer modificações e naturalmente ser substituída ou aperfeiçoada.

Fresnel, engenheiro Francês conseguiu realizar contestações aparentemente contundentes sobre a teoria corpuscular da luz, inicialmente ele definiu o comportamento do éter, e depois de algumas ligações lógicas elabora algumas conclusões sobre a natureza da luz. Em 1817, a Academia de Ciências da França promoveu um concurso de melhor trabalho sobre a teoria da refração da luz, e Fresnel foi tão convincente com sua teoria que era da vertente ondulatória, que a banca examinadora que era composta por defensores da teoria corpuscular, decidiu

¹ Algumas falas dos personagens encontravam-se fora do nosso contexto cultural do ponto de vista regional, o que nos levou a fazer algumas alterações nas mesmas.

²O texto integra o episódio III intitulado: “**As teorias da luz e o éter luminífero no início do século XIX**” que encontra-se no apêndice B da tese de Forato (2009).

lhe conceder o prêmio de melhor teoria que explicava a difração da luz (FORATO, 2009).

Outro defensor da teoria corpuscular que também fez parte do grupo de cientistas que integram a peça foi Simon Laplace, filósofo e matemático francês também defensor das teorias de Isaac Newton, e demonstrava que seu prestígio era um fator determinante para maior aceitação das teorias Newtonianas. Podemos perceber no recorte abaixo tais evidências quando Laplace faz uma declaração e depois argumenta o que defende.

Um outro cientista que a autora traz em seu texto dramático é o Tomas Young, físico, médico e linguista inglês, que defendia a teoria ondulatória. Na peça, conseqüentemente, discordava das teorias de Isaac Newton e acreditava que as pessoas do século XVIII eram defensores das teorias de Newton por ficarem impressionadas com seus ensinamentos.

Os recortes das falas apresentadas são alguns exemplos do pensamento dos cientistas em que a autora Forato (2009) traz em sua dramaturgia acerca da ideia do éter e a natureza da luz.

Descrição metodológica das atividades:

A nossa investigação é de natureza qualitativa, em que constitui-se de uma pesquisa empírica, referente a montagem da peça de teatro por meio de ações desenvolvidas em quatro meses por algumas etapas que vão desde o estudo e construção da proposta, até os ensaios, exibição da peça e coleta de dados. Abaixo temos uma breve descrição das diversas etapas de execução das atividades.

O início da construção

Inicialmente partimos de um estudo do material proposto por Forato (2009) e em seguida fizemos as adaptações de algumas falas da cena III, uma vez que entendemos que as mesmas encontravam-se fora do nosso contexto cultural e regional. A exemplo de adaptação apresentamos duas falas dos personagens (aluno 2 e aluno 3).

Aluno 2: *Papo maluco esse aí, heim, “bro”? Vem cá, você entendeu alguma coisa? (texto original)*

Aluno 2: *Papo maluco esse aí, heim? Vem cá, você entendeu alguma coisa?(texto adaptado)*

Aluno 3: *Pô, meu, o cara era bom mesmo... (texto original)*

Aluno 3: *O cara era o peso (texto adaptado)*

Após esta fase partimos para o estudo performático³ dos personagens, escolha de figurino e cenografia. A cenografia era a própria sala de aula e usamos o datashow para projetar imagens reais dos cientistas que faziam parte da peça. Para o figurino utilizamos roupas leves de malha nas cores amarela para os narradores, cinza e preto para os cientistas, acrescidos de batas na cor branca e uniformes escolares para as personagens (aluna 1, aluna 2 e aluna 3).

Os ensaios

Semanalmente na Universidade Estadual da Paraíba realizávamos ensaios, que aconteceram em dez encontros antes de executarmos a apresentação, sendo o último realizado na própria escola, por consideramos a necessidade de reconhecimento de espaço de atuação dos atores na sala de aula e consequentemente realizar as modificações ou adaptações precisa.

Antes de cada ensaio fazíamos outras atividades, tais como aquecimento vocal, dinâmicas de grupo, para um melhor aperfeiçoamento e desenvolvimento da atividade e consequentemente um melhoramento performático dos atores.

A exibição da peça

A apresentação da peça foi na escola pública Raul Córdula, localizada na cidade de Campina Grande, tendo como público alvo, alunos do 3º ano do Ensino Médio. Com uma duração de 20 minutos, os alunos da escola se depararam com quatro cenas que tratavam de questões dispostas em: 1) Dúvidas corriqueiras acerca de fenômenos naturais; 2) Respostas dos cientistas para as questões

³ O estudo performático caracteriza-se como a forma dos personagens desenvolverem suas ações no palco por meio de marcações pré-estabelecidas.

apresentadas e embate teórico entre os mesmos, no caso, teoria ondulatória versus teoria corpuscular; 3) Resgate histórico para explicação conceitual por outros cientistas; 4) Questão problema com o intuito de motivar e instigar o pensamento reflexivo acerca dos assuntos apresentados. Na Figura 2 apresentamos alguns momentos da apresentação da peça na escola.

Averiguando a intervenção

Após a apresentação da peça os dezessete alunos do terceiro ano receberam um questionário que teve como objetivo averiguar o entendimento dos mesmos em relação ao tema abordado, além de investigarmos o nível de aceitação para o tipo de intervenção em sala de aula.

Resultados e Discussões:

Apresentamos uma descrição dos resultados obtidos depois da análise do questionário aplicado aos dezessete alunos, seguidos de uma breve discussão. Os resultados e discussões serão apresentados por questão aplicada.

Questão 1: Explique com suas palavras o que você entendeu sobre o éter luminífero ou luminoso.

As respostas⁴ foram de um modo geral satisfatórias, pois 11 (onze) alunos afirmaram que o éter seria um meio de propagação da luz, ou simplesmente um meio de propagação como podemos ver nas respostas seguintes.

a2: “Era um meio de propagação da luz e que preenchia todo o universo”

No entanto, obtivemos outras respostas do tipo: *o éter é algo que não se exhibe, não sentimos, não vemos.*

Diante das respostas apresentadas pelos alunos, percebemos que houve um entendimento do éter como um lugar, um meio por onde as ondas se propagam.

⁴Denominaremos de a1, a2...an, as nomenclaturas que identificarão as respostas dos alunos da escola.

Questão 2: Você consegue imaginar algumas razões que leva os homens da ciência a escolher uma teoria como a melhor? Justifique seu ponto de vista.

As respostas mais recorrentes atribuíram às **experiências** como sendo a razão para se escolher a melhor teoria, como apresentado na fala da aluno a seguir:

a3: *“Os homens da ciência escolhem uma teoria, de acordo com os **experimentos** que comprovam a tal teoria, o experimento mais convincente é o mais aceito, ou seja, é a teoria mais aceita.”*

Tal atribuição pode ser justificada pelo fato de na peça de teatro existir falas dos personagens que demonstram o poder de persuasão dos experimentos. Como exemplo a primeira fala de Arago antes mencionada no **episódio histórico e os personagens**.

A segunda resposta mais recorrente faz referência ao termo **prestígio do cientista**. Podemos perceber esta idéia na resposta de um dos alunos, descrita abaixo:

a2: *“Uma das razões seria o **prestígio** que o cientista tem diante da sociedade. Daí muitos seguidores acabam aderindo a teoria como a correta, sem hesitação.”*

*Em outras respostas, os alunos fazem referência à **comprovação da teoria**, que também pode ser constatada no convívio diário com o grupo de alunos e especificamente. Apenas uma pessoa atribuiu ao **interesse pessoal** e outra ao **bem estar das pessoas** como sendo a principal razão que leva os homens da ciência a escolher uma teoria como sendo a melhor.*

Questão 3: Qual a principal mensagem que a peça deixa sobre alguns aspectos do funcionamento da ciência?

Podemos perceber que os “aspectos” da pergunta são referentes ao funcionamento da ciência em geral, e diante as respostas destacamos:

a5: “Sua principal mensagem mostra que os cientistas viviam em constantes

trabalhos, disputas, em oposição para poder explicar melhor sobre a luz”.

Diante as respostas, os alunos conseguiram visualizar através da peça que a ciência é mutável, podendo ser renovada e transformada. Constatamos em uma das respostas referência ao termo “provar a ciência”, em que a aluna traz consigo a idéia de que as teorias devem ser provadas. Também percebemos nas respostas que os alunos visualizam como mensagem principal para o funcionamento da ciência, o cientista como ser humano que desenvolve estudos e disputas, que estes não comungam as mesmas ideias e que os mesmos são homens comuns.

Questão 5: O que você achou da apresentação?

As respostas foram diversas, sendo mais recorrentes referências a apresentação ser “interessante”, como destacamos a seguinte resposta: *“Interessante, pois abordou bem a respeito das teorias ondulatórias e corpusculares da luz, mostrando o embate entre os cientistas”*. No entanto, outros termos também foram utilizados como: “Legal”, “confusa”, “esclarecedor”, “ótima”, ou apenas disseram que gostaram da peça.

Algumas Considerações

A utilização do uso da história das ciências em sala de aula tem tido grande crescimento na atualidade como afirma vários autores citados no presente artigo. Um dos fatores que contribui para o crescimento do uso da história das ciências no ensino é que esta proporciona uma aproximação do aluno às várias teorias que “aceitamos” nos dias atuais. Em se tratando do seu uso aliado ao teatro, estas formam alternativas que pode enriquecer ainda mais o ensino das ciências, sendo necessárias ao professor na busca do aperfeiçoamento dos seus conhecimentos e de seus alunos.

Percebemos que a parceria entre história da ciência e o teatro foi de grande importância, uma vez que por meio das ações desenvolvidas neste trabalho os alunos visualizaram questões relacionadas à ciência enquanto construção, à conteúdos, além de mostrarem-se satisfeitos com a abordagem vivenciada em sala de aula.

Dentro dessa perspectiva, as atividades por nós elaboradas e sugeridas por

Forato (2009), especificamente ao que refere-se ao episódio histórico aqui analisado foram de grande relevância para a nosso avanço enquanto alunos da licenciatura em Física e futuros professores, por nos fazer despertar e nos conduzir a aquisição de saberes ainda então não vivenciados na nossa formação, trazendo a possibilidade de nos tornarmos pesquisadores dentro da sala de aula.

Referências Bibliográficas:

ACEVEDO, J. A. VÁZQUEZ, A. PAIXÃO, M. F. ACEVEDO, P. OLIVA J. M. MANASSERO, M. A. **Mitos da Didática das Ciências acerca dos motivos para incluir a Natureza da Ciência no ensino das ciências.** Ciência & Educação, v. 11, n. 1, p. 1-15, 2005.

BRASIL. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias./ Secretaria da Educação Média e Tecnológica. PCN Ensino Médio: Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC, 1999.

_____. 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.

COSTA, E. Borges; RIBEIRO, Neuci B. P; SOUZA, Ruberley R. de. **A utilização do teatro para enriquecer o aprendizado do conteúdo de física no ensino fundamental e médio.** XVI Simpósio Nacional de ensino de física, estado, 2004.

DUARTE, M. C. A história da ciência na formação dos professores portugueses: implicações para a formação de professores de ciências. **Ciência&Educação**, Bauru, v. 10, n. 3, p. 317-331, 2004.

FORATO, T. C. M. **A natureza da ciência como saber escolar: um estudo de caso a partir da história da luz.** São Paulo, 2009, 200p. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

FREIRE JR., O. *A relevância da Filosofia e da História das Ciências para a formação dos professores de ciências.* In: Silva, W. (ed.) *Epistemologia e Ensino de Ciências*, Salvador: Arcadia, 13-30, 2002.

GIL-PÉREZ, D.; et. al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.125-153, 2001.

MARTINS, A. F. História e filosofia da ciência no ensino - há muitas pedras nesse caminho; Cad. Bras. Ens. Fís., v. 24, n. 1: p. 112-131, abr. 2007.

OLIVEIRA, N. R. de; ZANETIC, João. **A presença do teatro no ensino de física.** IX Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física, Minas Gerais, 2004.

PENA, Fabio Luiz A. Cartas ao Editor. Qual a influência dos PCNEM sobre o uso da abordagem histórica e o nas aulas de física?; Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 29, n. 4, p. 517-518, (2007).

SILVEIRA, A. F. da. **O teatro como instrumento de humanização e divulgação da ciência (manuscrito): um estudo do texto ao ato da obra *Copenhague* de Michael Frayn / Alessandro Frederico da Silveira. – 2011.**