

O USO DO TEATRO CIENTÍFICO EXPERIMENTAL COMO ESTRATÉGIA DE POPULARIZAÇÃO DA ASTRONOMIA

Énery Gislayne de Sousa Melo (1); Antônio Carlos da Silva Miranda (2)

(1) Universidade Federal Rural de Pernambuco, enerygmelo@gmail.com; (2) Universidade Federal Rural de Pernambuco, antonio.smiranda@ufrpe.br

Resumo: Este trabalho consiste em um relato de experiência envolvendo o uso do Teatro Científico-Experimental (TCE), como ferramenta de popularização e ensino de conteúdos de astronomia e de ciências afins. O TCE é um tipo de teatro fundamentado em uma concepção construtivista de ensino-aprendizagem, representada pelo Ciclo da Experiência de George Kelly (1963). Acompanhamos o desenvolvimento de uma peça nos moldes do TCE (MELO, 2016), tendo como tema o eclipse solar. Essa peça foi organizada pelos integrantes do projeto de extensão “Desvendando o Céu Austral” da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e apresentada no dia 21 de agosto de 2017 (dia do eclipse). Esse eclipse ganhou destaque na mídia, pois sua sombra cobriu totalmente os Estados Unidos e pode ser visto, de forma parcial, em várias cidades do Brasil, inclusive Recife-Pernambuco. Para trabalhar esse tema, estudantes de vários cursos da UFRPE, de outras universidades e de escolas do ensino médio pesquisaram a partir das abordagens: explicação científica, benefícios do Sol e mitos/crenças. A montagem da peça integrou pessoas com perfis bastante diferenciados, com formações de diferentes áreas e níveis de ensino, como por exemplo, dos cursos de Química, Física, Biologia, Geografia, História, Oceanografia e Pedagogia. Além disso, a apresentação do teatro, combinada com as observações astronômicas, conseguiu atrair um público expressivo e diversificado para dentro da universidade, formado não somente por estudantes, professores, demais profissionais da instituição, mas também, por pessoas da comunidade circunvizinha. Diante disso, conclui-se que o uso do TCE consiste em uma importante estratégia de mediação do conhecimento científico, dos saberes populares, dos mitos e crenças com os indivíduos, contribuindo de forma significativa para a popularização da ciência.

Palavras-chave: Teatro, astronomia, ensino de ciências, popularização da ciência.

INTRODUÇÃO

A astronomia é um tema que atrai muito à atenção das pessoas. Desde criança, observamos curiosamente o céu, tentando entender os pontinhos brilhantes que enfeitam a noite. São raras as pessoas que nunca se perguntaram a respeito da origem do universo, o que é uma “estrela cadente” ou por que os cometas têm cauda etc. As pessoas são, diariamente, provocadas por novidades do universo por meio dos noticiários de rádio, televisão, revistas e internet. Em tempos mais remotos, os conhecimentos astronômicos eram bastante importantes para a organização da lavoura e dos calendários. No Brasil, a astronomia já possuiu um lugar de destaque entre os nobres, não é por acaso que o Dia da Astronomia é comemorado no dia 2 de dezembro, data de nascimento do Patrono da astronomia, D. Pedro II.

Estimulado pela mídia, pelo dia-a-dia e pela natureza, as pessoas desenvolvem uma curiosidade genuína em torno dos fenômenos astronômicos e uma necessidade por suas explicações.

Contudo, poucas são as iniciativas para uma formação educacional adequada e satisfatória voltadas para professores e estudantes sobre esse tema transversal, que perpassa outras disciplinas, como por exemplo, Biologia e Geografia. Opções de atividades e de cursos para a complementação dessa formação são promovidas por grupos de amantes da Astronomia (LANGHI; NARDI, 2014).

De acordo com Langhi e Nardi (2009) o ensino/aprendizagem da astronomia pode ocorrer por meio da “educação formal”, “não formal” e pelas atividades relacionadas à “popularização da ciência”. Nesse contexto, a educação formal seria entendida como aquela promovida por meio de uma metodologia planejada, com sistematização e organização de os conteúdos a serem trabalhados. A educação não formal, por sua vez, teria um caráter democrático, em que os estudantes teriam maior liberdade de escolha em relação aos métodos e conteúdos de aprendizagem.

No que se refere ao termo “popularização”, pode-se dizer que está relacionado com a divulgação científica, contudo, vai mais além, pois também considera os anseios do público atingido, focando elementos próprios da cultura local. Atualmente, em Pernambuco, existe mais de 17 clubes, grupos e associações de estudiosos em astronomia que têm como objetivo a popularização de conhecimentos e a inclusão social. Entre esses grupos, encontramos o projeto Desvendando o Céu Austral.

O Desvendando é um projeto de extensão, vinculado à UFRPE e que desenvolve ações de popularização e de ensino de astronomia, a partir de diferentes abordagens. Entre as quais, destacam-se: a observação dos astros, vistos do alto da Torre Malakoff; os cursos de astronomia, oferecidos gratuitamente à população aos sábados; oficinas de montagem e lançamentos de foguetes; e uma estratégia diferenciada que consiste no Teatro Científico Experimental (TCE).

O TCE desenvolve peças sobre temas astronômicos (Eclipse, Lua Cheia etc.), a partir de um olhar plural de diferentes tipos de saberes (científicos e populares). Ele tem por finalidade o divertimento e a educação não-formal. O uso do teatro tem conseguido atrair um público mais heterogêneo para os eventos realizados do projeto e também, agregar pessoas de diferentes perfis (estudantes de ensino médio, ensino superior, servidores técnicos e docentes da universidade) no processo de montagem e apresentação das peças.

Diante disso, neste trabalho descrevemos o desenvolvimento de uma peça do grupo baseado no modelo do Teatro Científico Experimental. São abordados aspectos sobre os sujeitos envolvidos, o processo de construção e de estruturação da peça, o público atingido e os principais resultados observados. A partir deste relato, esperamos contribuir com a promoção de um elemento tão importante para o ensino de astronomia e para a popularização da ciência.

O TEATRO, O ENSINO DE CIÊNCIAS E A POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA

A relação do teatro e de outras artes com a ciência e o ensino de ciências não constitui um evento dos tempos mais recentes. É possível encontrar na literatura vários textos e peças teatrais que tratam sobre eventos científicos ou importantes personagens da ciência. O uso do teatro no ensino de ciências é recomendando por diversos pesquisadores (REIS; GUERRA; BRAGA, 2005; ZANETIC, 2006; MASSARANI; ALMEIDA, 2006) como estratégia didática, com a finalidade de conduzir o estudante ao estabelecimento de relações entre conteúdos e questões sociais. O palco e os textos complementarizam o ensino, favorecendo a integração dos alunos e motivando sua aprendizagem (ZANETIC, 1989).

Além disso, o uso do teatro tem o objetivo de ajudar na divulgação de fatos científicos para um público mais abrangente, levando o conhecimento para ambientes fora da sala de aula. É visto como ponto de partida para despertar o interesse pela ciência e serve para divulgar informações e popularizar, de forma lúdica, o conhecimento das ciências, contribuindo para diminuição do analfabetismo científico (OLIVEIRA; ZANETIC, 2004; MEDINA; BRAGA, 2009; SILVEIRA *et al.*, 2009; MEDINA; BRAGA, 2010; VESTENA, PRETTO, 2012).

Entre os textos de teatro mais usados no ensino de ciências no Brasil destacam-se “A Vida de Galileu” de Bertolt Brecht e “Einstein” de Emanuel. A maior parte das intervenções (MEDINA; BRAGA, 2009; OLIVEIRA; ZANETIC, 2004) são estruturadas na teoria dos Jogos Teatrais de Viola Spolin, os quais se organizam em torno de problemas a serem resolvidos e que orientam os objetivos e desenvolvimento da peça.

A participação e interação com os observadores nas peças de teatro, também são estimuladas em outros trabalhos. Silveira *et al.* (2009) construíram seu projeto didático teatral na perspectiva dialógica com o público. Os personagens, ao longo da peça, interagem com a plateia, lançando perguntas sobre o tema abordado. Essa forma de construção do teatro, a qual promove a interação do público com os personagens, é o teatro desenvolvido por Bertolt Brecht.

Brecht (1978) delineou um estilo de teatro, no qual as peças não enfatizam a finalidade do entretenimento, mas têm como objetivo o aprendizado. Brecht acreditava que o espectador não deveria ser distraído pela emoção da atuação e que sua permanência em um estado consciente o permitiria entender os diversos aspectos e conceitos transmitidos pela peça (BERTHOLD, 2010; GIMENEZ, 2013).

A arte teatral de Brecht serviu de base para a construção do Teatro Científico Experimental por Melo (2016). Esse modelo de teatro foi concebido a partir da junção de elementos do teatro Brechtiano e de pressupostos de processo de ensino-aprendizagem, representados pelo Ciclo da Experiência de George Kelly (1963). Do ponto de vista de George Alexander Kelly (1905-1967), um estudante alcança uma aprendizagem ao mudar sua estrutura cognitiva e seus processos, adaptando suas teorias às experiências, assim como um cientista (BARROS; BASTOS, 2007). Cada sujeito possui construtos e sistema de construção próprio. Logo, a aprendizagem é algo particular, variando de indivíduo para indivíduo.

Kelly explica o processo da aprendizagem a partir do corolário da experiência, “O sistema de construção de uma pessoa muda quando ela sucessivamente constrói a réplica dos eventos”. Esse corolário estabelece que o encontro sucessivo do indivíduo com o evento, colabora para a revisão dos construtos, o que resulta no seu desenvolvimento e aprimoramento. Esse processo é ilustrado por meio do Ciclo da Experiência, que foi denominado, a partir de Rocha (2005), de Ciclo da Experiência Kellyano, constituído por cinco etapas bem definidas: Antecipação; Investimento; Encontro; Confirmação/Não-confirmação e Revisão Construtiva.

A Antecipação é a fase na qual a pessoa elabora uma imagem do evento, selecionando os construtos disponíveis no seu sistema de construção. Na fase seguinte do Investimento, o indivíduo se prepara para o evento, por exemplo, realizando estudos sobre o tema. O Encontro, por sua vez, é o momento do evento. É nessa fase que a pessoa experimenta suas teorias, confrontando-as, confirmando-as ou não. Após as considerações realizadas pela etapa anterior, é chegada a hora da Revisão Construtiva, tendo como resultado a correção e modificação, ou mesmo a elaboração de novas teorias (MELO, 2016).

Esse modelo de teatro foi idealizado com o nome de Teatro Kellyano e foi aplicado a alunos do ensino fundamental. O Teatro Kellyano foi adaptado, a partir da inclusão de elementos do teatro Brechtiano, originando o Teatro Científico Experimental por Bastos e Melo (2016). Deste então, ele tem sido explorado para fins de popularização da ciência e do ensino das ciências e da inclusão social, integrado ao projeto Desvendando o Céu Austral.

METODOLOGIA

A metodologia adotada por este trabalho se caracteriza como sendo do tipo relato de experiência. O grupo do projeto Desvendando o Céu Austral acompanhamos o desenvolvimento da peça de teatro Desvendando o Eclipse Solar. Nos registros dos dados, foi utilizado o bloco de notas. O Desvendando o Céu Austral é um projeto de extensão da Universidade Federal Rural de Pernambuco, que desenvolve atividades de popularização da astronomia e de inclusão social em várias cidades do Estado de Pernambuco. O grupo é constituído por cerca de 20 pessoas, entre professores, estudantes e técnicos da universidade, de cursos do ensino médio e de outras universidades.

Tendo como objetivo estudar o impacto da aplicação de um novo tipo de teatro, o Teatro Científico Experimental, nas atividades de popularização da astronomia, analisamos o processo de montagem da peça (texto, formato e cenário), ensaios e apresentações. Os resultados dessas observações são apresentados a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados das observações estão organizados em dois tópicos, sendo um referente ao detalhamento do projeto Desvendando o Céu Austral e, outro sobre a montagem da peça “Desvendando o Eclipse Solar”.

Projeto “Desvendando o Céu Austral”

O projeto “Desvendando o Céu Austral: Ciência, Tecnologia e Inclusão Social” é um projeto de extensão, criado em 2014, atrelado ao curso de Licenciatura em Física a distância da UFRPE. Ele tem como principal missão a inclusão social, usando para isto estratégias que incentivem e despertem o interesse em conhecer a história da ciência, em particular, da astronomia em Pernambuco. Além disso, o projeto tem por objetivo elevar a autoestima de professores e de estudantes, melhorar a formação docente e facilitar o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem de ciências, a partir da promoção de atividades interativas, em espaços não formais de educação, desmistificando a ideia de que aprender ciências e tecnologias é para poucos.

Nesse contexto, o Desvendando desenvolve um conjunto de atividades de popularização da ciência, tendo como finalidade atrair novos cientistas e integrar pessoas das diversas áreas de conhecimento e interesses. Entre as principais iniciativas do projeto identifica-se o Teatro Científico-Experimental (TCE), que tem como objetivo proporcionar a divulgação de conhecimentos e disponibilizar uma ferramenta pedagógica para os docentes. Outra característica marcante do TCE é a sua flexibilidade e o papel ativo de todos os envolvidos na peça, inclusive o público que pode interagir com os personagens.

A partir dos pressupostos descritos acima, a peça Desvendando o Eclipse Solar foi concebida dentro do projeto, tendo como fundamento as características básicas do TCE e com o tema o Eclipse Solar, ocorrido em 21 de agosto de 2017. Esse fenômeno ganhou destaque no mundo todo, pois pode ser observado totalmente nos Estados Unidos. Em Pernambuco, e em outras localidades do Brasil, ele pode ser visto de forma parcial.

Montagem da peça “Desvendando o Eclipse Solar”

A elaboração do roteiro da peça teve como ponto de partida o estudo e adaptação das recomendações básicas de Melo (2016) para a estrutura do TCE. O teatro científico experimental deve permitir aos envolvidos a realização das 5 etapas do Ciclo da Experiência Kellyano (CEK): Antecipação, Investimento, Encontro, Confirmação/Não-Confirmação e Revisão Construtiva.

As estratégias adotadas para a realização do CEK foram as seguintes: inicialmente, foi introduzida a figura de um personagem/narrador com a função de realizar a fase de Antecipação, a partir de uma explicação geral sobre a peça. Em seguida, um segundo personagem/narrador entraria em cena abordando outros tipos de conhecimentos relacionados com o tema, como por exemplo, os mitos e crenças populares. Essa fase seria identificada como Investimento.

Para a efetivação da fase do Encontro, foram introduzidos diversos personagens, caracterizando o debate entre a explicação científica e os saberes populares. Dessa forma, os espectadores seriam conduzidos para a etapa de Confirmação/Não-Confirmação, que consiste no momento de confrontar psicologicamente suas ideias prévias com as novas. Por fim, a última etapa do CEK, a Revisão Construtiva, seria promovida pelo primeiro narrador que sintetiza os pontos-chaves e controversos abordados pela peça.

Definida a estrutura da peça e seus elementos facilitadores do processo ensino-aprendizagem, foi iniciada uma pesquisa sobre os conteúdos abordados, com a finalidade de

construir o seu texto básico. Os integrantes do projeto Desvendando o Céu Austral foram convidados para participar como atores da peça. Esses estudantes e atores voluntários realizaram pesquisas sobre o eclipse solar, a partir de três eixos: explicação científica, mitos/crenças e benefícios para a saúde. Foram selecionados tópicos como, por exemplo, a produção da vitamina D, o fortalecimento dos ossos, depressão, o mito do eclipse para os indígenas, entre outros.

O grupo do teatro era composto por 11 pessoas, com formação e nível de escolaridade diversificada: 1 docente de Física, o coordenador do projeto de extensão; 1 técnica da universidade, com formação em Física; 7 estudantes da universidade dos cursos de Pedagogia (2), História (1), Biologia (2), Física (1), Química (1); 2 estudantes do ensino médio; 2 estudantes de outras universidades, dos cursos de Geografia e de Oceanografia.

Esse grupo organizou a peça em seis atos: Abertura, Benefícios do Sol, Acontece o Eclipse, Mitos, Retorno do Sol e Encerramento. Os personagens trabalhados foram: o Sol, a Lua, a Terra, o Cientista/Galileu, o Índio, o Rei, o Super Homem, a Mulher Maravilha, a Menina Feliz e a Vovó Maratonista.

No primeiro ato, o Cientista/Galileu assumiu a função de narrador e realizou a Antecipação da peça. Sua fala abarcou os seguintes tópicos: o Eclipse e os benefícios do Sol para o homem.

1 Abertura

Personagem/Narrador: Cientista/Galileu

- Senhoras e senhores, hoje é dia do Eclipse Solar mais observado da História!!!!

- A Lua vai ficar entre o Sol e a Terra. O dia vai virar noite!!!!

Explicação da cena: Toca uma música de fundo e uma dança é realizada pela Lua, o Sol e a Terra.

2. Benefícios

Personagem/Narrador: Cientista/Galileu

- O Sol é muito importante! Não apenas para o Super Homem ou para a Mulher Maravilha... mas para todos os seres da Terra.

Explicação da cena: o Super Homem e a Mulher Maravilha entram em cena ao tocar a música tema.

Personagem/Narrador: Cientista/Galileu

- O Sol produz vitamina D que faz bem para os ossos da velhinha maratonista, as pessoas ficam mais felizes e dispostas.

Explicação da cena: toca uma música vibrante para marcar a entrada e performance da Menina Feliz e da Vovó Maratonista.

3. Acontece o Eclipse

Personagem/Narrador: Cientista/Galileu

- Mas hoje, a Lua vai ficar numa posição que impedirá a luz do Sol chegar à Terra. Hoje vai acontecer o Eclipse.

Explicação da cena: a Lua coloca um manto negro sobre a Terra. Toca uma música de fundo.

O Super Homem, a Menina Feliz e a Vovó Maratonista desenvolvem uma performance marcando a falta do Sol (fraqueza dos ossos da Vovó, depressão da Menina Feliz e perda dos poderes do Super Homem e da Mulher Maravilha).

O processo de construção do trecho acima exigiu uma interação entre os estudantes, que precisavam compreender todos os elementos explorados pelo texto para construir sua performance. Os estudantes que tinham uma maior compreensão sobre o sistema solar explicavam aos demais. Da mesma forma, os alunos do curso de Biologia facilitaram o entendimento sobre os benefícios do Sol para a saúde. Esse momento foi bastante rico do ponto de vista do processo de ensino-aprendizagem, bem como, da interação social entre os participantes. Estudantes de nível médio e do ensino superior puderam compartilhar seus conhecimentos. É um momento raro, de difícil observação dentro dos muros das universidades. Normalmente, as interações com estudantes de ensino médio são realizadas através de um contato mais formal e distante, como por exemplo, nos cursinhos preparatórios pré-enem.

Os atos seguintes basearam-se em discussões entre o Cientista, o Índio e o Rei. Eles tentam defender suas concepções sobre o fenômeno astronômico. A discussão completa deste trabalho será apresentada em trabalhos posteriores. Para este artigo, é importante registrar que o processo de criação do figurino (Figura 1) e maquiagem foi todo realizado pelos próprios estudantes. Antes da encenação foram realizados três ensaios, com duração de 3 horas cada.

Figura 1 - Grupo do Teatro Científico Experimental



Fonte: Projeto Desvendando o Céu Austral

O segundo ensaio foi facilitado por uma professora de teatro que deu dicas de atuação e de marcação de palco. Essa contribuição foi bastante importante para que os atores amadores pudessem se sentir mais à vontade. A peça foi encenada na parte externa do prédio do Departamento de Física, onde foram montados telescópicos (Figura 2) e uma estrutura de apoio para acompanhar o Eclipse Solar.

Figura 2 - Galileu observando o Sol pelo telescópio



Fonte: Projeto Desvendando o Céu Austral

A peça foi apresentada no dia do eclipse solar, em duas sessões. A primeira apresentação, às 14h, contou com um público estimado de 50 pessoas, constituído por estudantes e professores (as). Na segunda sessão o número de expectadores foi de cerca de 400 pessoas, um número muito maior do que a expectativa do grupo. Além de docentes e estudantes, havia filhos de professores, servidores técnicos e pessoas da comunidade circunvizinha. Essas pessoas assistiram à peça e ficaram para contemplar o Sol, a partir dos telescópios e óculos disponibilizados.

CONCLUSÕES

O uso do teatro demonstrou ser uma ferramenta importante para a popularização da ciência e fonte de inclusão social. O teatro parece ter atraído um público bem maior que o habitual nos eventos de observação de fenômenos astronômicos, realizados antes pelo projeto Desvendando o

Céu Austral. Além disso, a partir de sua abordagem contextualizada e interdisciplinar aos conhecimentos científicos e saberes populares, pode ter despertado no público uma melhor compreensão sobre diferentes aspectos sobre a natureza do sol.

Outro importante resultado refere-se ao processo de construção da peça no estilo do Teatro Científico Experimental, que promoveu um trabalho interdisciplinar, no qual diferentes atores/estudantes, de níveis de ensino e áreas de interesse, viram-se na posição ativa de facilitador do processo de ensino-aprendizagem do conhecimento. Pode-se inferir que a aprendizagem foi desenvolvida de um ponto de vista diferenciado, no qual foi estimulado o contato entre áreas mais afastadas dos cursos de Graduação, como a Arte e a Cultura.

REFERÊNCIAS

BARROS, M. A.; BASTOS, H. F. B. N. Investigando o uso do ciclo da experiência kellyana na compreensão do conceito de difração de elétrons. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 24, n. 1, p. 26-49, abril, 2007.

BERTHOLD, M. **História mundial do teatro**. 4 ed. São Paulo: Perspectiva, 2010.

BRECHT, B. **Estudos sobre teatro**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1978.

GIMENEZ, H. Teatro científico: uma ferramenta didática para o ensino de física. 2013. **Dissertação** (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT, Cuiabá, MT, 2013.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não-formal e divulgação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, n. 4, p. 4402-1 a 4402-11, 2009.

LANGHI, R.; NARDI, R. Justificativas para o ensino de Astronomia: o que dizem os pesquisadores brasileiros? **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 3, 2014.

MASSARANI, L.; ALMEIDA, C. Arte e ciência. **Revista História Ciência e Saúde**, Manguinhos, v. 13, p. 233-246, out. 2006.

MEDINA, M. N.; BRAGA, M. Frankenstein: a aproximação das ciências com alunos de ensino médio através do teatro. In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, 7., 2009, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Belo Horizonte: Universidade de Minas Gerais, 2009.

MEDINA, M. N.; BRAGA, M. O teatro como ferramenta de aprendizagem da física e de problematização da natureza da ciência. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 27, n. 2, p. 313-333, agosto 2010.

MELO, E G. S. A Natureza da Ciência na formação inicial de professores de Física: contribuições do teatro científico-experimental. 2016. **Tese** (Doutorado em Ensino das Ciências – Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Recife, PE, 2016.

OLIVEIRA, N. R.; ZANETIC, J. A presença do teatro no ensino de física. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física, 9., 2004, Joticatucas. **Anais eletrônico...** Minas Gerais: SBF, 2004.

REIS, J. C.; GUERRA, A.; BRAGA, M. Física e arte: a construção do mundo com tintas, palavras e equações. **Revista Ciência e Cultura**, Campinas, v. 57, n. 3, p:29-32, 2005.

ROCHA, Laurentino Gonçalves da. A revisão construtiva na concepção de movimento retilíneo uniforme, da Aristotélica para a Galilaica. 2005. **Dissertação** (Mestrado em Ensino das Ciências -- Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Recife, PE, 2005.

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

VESTENA, R. F.; PRETTO, V. O Teatro no ensino de ciências: uma alternativa metodológica na formação docente para os anos iniciais. **Revista Vidya**, Santa Maria, v.32, n.2, p. 9-20, jul/dez., 2012.

ZANETIC, J. Física também é cultura. 1989. **Tese** (Doutorado em Educação) -- Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, SP, 1989.

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