



Teatro no ensino de física: A energia em cena

.....
Natália Lira¹ e Milton Schivani^{1,2}#

¹Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências Exatas e da Terra, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Natal, RN, Brasil.

²Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Departamento de Física, Campus Universitário, Lagoa Nova, Natal, RN, Brasil.

RESUMO

Este artigo descreve uma experiência educacional que envolveu a utilização de jogos teatrais, a construção de um roteiro e a apresentação de uma peça teatral no Ensino Médio cujo tema principal foi o conceito energia. Essencialmente, buscou-se promover em sala de aula uma discussão sobre o conceito de energia e sobre suas múltiplas manifestações. Abordamos também discussões sobre o potencial pedagógico da aproximação entre teatro e física, especialmente para auxiliar no desenvolvimento da atenção, da comunicação, da criatividade, de habilidades sensoriais e de expressões corporais. Destacamos que essa aproximação pôde viabilizar em sala de aula um ambiente propício ao diálogo, à exposição de pensamentos e ao protagonismo do estudante. Como estratégia metodológica, a intervenção didática foi desenvolvida com base nos jogos teatrais, idealizados por Viola Spolin, e em uma entrevista ficcional tendo a "Energia" como interlocutora. Assim, aplicamos uma intervenção didática que culminou em uma peça teatral desenvolvida por estudantes de uma escola pública de Natal/RN e encenada por eles próprios na XXII edição da Semana de Ciência, Tecnologia e Cultura (CIENTEC) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Dentre os principais resultados obtidos, além da construção e apresentação da peça De frente com a física: entrevista com a Energia, destacamos a relevância desse percurso didático-pedagógico repleto de diálogos, interações e criatividade.

Palavras-chave: teatro; ensino de física; energia; jogos teatrais

.....

#Autor de correspondência: schivani@fisica.ufrn.br.

1. Introdução

Olhar para a física pelo filtro das artes, como por exemplo o teatro, é conhecê-la em outro aspecto, para além do tradicional formalismo que marca profundamente esse campo do saber. Nessa perspectiva, podemos perceber uma física menos intimidadora, que se construiu e desconstruiu tantas vezes ao longo da história da humanidade. Uma física permeada por literatura, religião, tecnologia, economia, política e tantas outras dimensões da sociedade humana. Além de possibilitar a integração entre essas dimensões, a linguagem teatral pode tornar a sala de aula um ambiente mais agradável e propício à exposição dos pensamentos e ao diálogo, viabilizando o tão almejado protagonismo do aluno no processo de ensino e aprendizagem [1-5].

Reflexo do desenvolvimento social, das discussões e dos estudos da área educacional, as próprias Diretrizes Curriculares Nacionais do Ministério da Educação do Brasil destacam que:

O ensino de física tem enfatizado a expressão do conhecimento aprendido através da resolução de problemas e da linguagem matemática. No entanto, para o desenvolvimento das competências sinalizadas, esses instrumentos seriam insuficientes e limitados, devendo ser buscadas novas e diferentes formas de expressão do saber da física, desde a escrita, com a elaboração de textos ou jornais, ao uso de esquemas, fotos, recortes ou vídeos, até a linguagem corporal e artística. [6].

Embora já se tenham passado qua-

se duas décadas desde a publicação dessas diretrizes, essas observações e destaques permanecem atuais. Isso verifica-se tanto no aspecto da ênfase no formalismo matemático que o ensino de física comumente apresenta quanto do potencial e da necessidade de novas e diferentes formas de expressão do saber da física [7].

A relação entre teatro e física tem surgido no contexto do ensino de física principalmente através de abordagens como o *teatro científico* [8] ou os *jogos teatrais* [9], sendo a primeira relacionada ao desenvolvimento de peças teatrais com tema científico e vertente pedagógica [10] e a segunda, à realização de jogos desenvolvidos para o treinamento de atores, mas que podem ser jogados por qualquer um que deseje se expressar por meio do teatro [11]. Como bem destaca Oliveira e Zanetic ([5], p. 3):

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.

Assis e colaboradores [1], por exemplo, ilustram uma experiência positiva nesse sentido ao relatar uma *metamorfose na sala de aula*. A partir de uma intervenção didática nas aulas de física, que resultou na montagem e apresentação de uma peça teatral, Assis e colaboradores destacam uma importante e profunda transformação sofrida por um dos estudantes da turma. Esse estudante já possuía o estigma de ser um

“problema” e uma “liderança negativa” na escola. Contudo, ao ser conquistado pela nova proposta didática e se envolver na atividade, protagonizando a dramatização, passou por uma profunda transformação. Ou seja, houve uma metamorfose “não só na relação professor-aluno, como também - e principalmente - nas atitudes do aluno diante do conhecimento e da escola, resultando em mudanças em seu autoconhecimento, autoconceito e impressionante crescimento da autoestima” ([1], p. 36). Essa experiência pôde revelar que, através do teatro, é possível resgatar no indivíduo o prazer de conhecer as coisas do/sobre o mundo, bem como o autoco-nhecimento e a autovalorização.

Já Carvalho [3] relata um projeto desenvolvido no ensino fundamental, na disciplina de ciências, que surgiu a partir da necessidade de se discutir o caráter conceitual e histórico da ciência. Esse projeto resultou na construção e apresentação de uma peça teatral cujo roteiro permitiu tratar de questões acerca da produção científica, tais como o papel do cientista e a própria construção do conhecimento científico, além de explorar alguns conceitos da física e da astronomia. Assim, construíram um roteiro teatral que retratou o diálogo entre um avô e seus dois netos. Durante essa conversa, foram sendo apresentadas ideias e contribuições de personagens históricos, tais como Ptolomeu, Einstein, Pitágoras e Kepler. O processo envolveu, inclusive, desenvolvimento de figurino e cenários. O resultado final decorrente dessa intervenção didática foi considerado muito satisfatório, especialmente quando observados em sala de aula os debates e questões levantadas para a construção do roteiro e enenação da peça; “avaliamos que compreenderam os conceitos trabalhados, assim como passaram a entender alguns aspectos da produção científica” ([3], p. 16). Quando se busca trabalhar diretamente com questões da história e da filosofia da ciência, em especial aquelas sobre natureza da ciência, o teatro tem se revelado uma importante estratégia didática e pedagógica [9, 12-14].

Somando esforços nessa perspectiva, elaboramos e aplicamos uma intervenção didática que resultou em uma peça teatral desenvolvida por estudantes de uma escola pública de Natal/RN. A peça teatral culminou em uma apresentação realizada por esses mesmos estudantes na XXII edição da Semana de Ciência, Tecnologia e Cultura (CIEN-

TEC) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

Para protagonizar o diálogo entre ciências e artes, escolhemos o conceito de energia. Metaforicamente, a energia muito se assemelha ao ator/atriz que assume diversos personagens ao longo de sua carreira, sendo a mesma pessoa. Assim, vislumbramos a energia como o ponto de ligação entre ciência e teatro, especialmente por causa de seu caráter polissêmico, complexo e *multi-trans-inter-pluri-disciplinar*. De forma equivocada ou não, trata-se de um termo usado constantemente em nosso cotidiano, empregado para explicar ou descrever eventos dos mais variados. Muitas vezes, faz-se uso de modelos não científicos, o que pode gerar inúmeras *concepções alternativas* [15-23]. Como bem destaca Solomon ([22], p. 1. Tradução livre),

A grande maioria de nossas informações sobre energia não é um conhecimento especializado do tipo aprendido na escola. É um conjunto de itens que pode se referir a episódios ou conversas, relatos de família ou a anúncios que chamaram a atenção e então, quase inexplicavelmente, foi alojado na memória.

Por outro lado, nem mesmo a definição de energia no contexto do ensino de física é muito clara. De fato, o tema é extremamente complexo. Parte dessa complexidade se deve justamente por se tratar de um modelo conceitual construído coletivamente e compartilhado pela comunidade científica ao longo da história. Ao optarmos pelo conceito de energia como elemento integrador dessa interface teatro e física, estamos tratando de uma temática decorrente de um longo processo histórico de construção do conhecimento, um conceito com rico potencial didático. Ao mesmo tempo, não se trata de um conceito de fácil compreensão e, muitas vezes, é apresentado de forma superficial nos livros didáticos [20, 24-28].

Por fim, destacamos ainda que quando se trabalha na interface entre física e teatro, uma das limitações encontradas está na restrita existência de roteiros teatrais próprios para tal ou mesmo orientações que indiquem como se trabalhar atividades teatrais em sala de aula voltadas para o ensino de ciências. Desse modo, este artigo objeti-

va, essencialmente, descrever possíveis métodos de utilização de atividades teatrais como metodologia para o ensino de física. Para tal, descreveremos a seguir uma proposta didática que envolveu jogos teatrais para auxiliar no processo de comunicação e aproximação com a linguagem teatral. Na sequência, tratamos da discussão sobre o conceito de energia e, conseqüentemente, da adaptação de um texto paradidático em roteiro teatral que resultou na apresentação da peça *De frente com a física: entrevista com a Energia*.

2. Aspectos teóricos e metodológicos

Alguns textos presentes na literatura em geral e, em particular, na área de ensino em ciências, podem ser adaptados e utilizados na realização de práticas teatrais diversas [3,5,29]. O livro *Isaac no mundo das partículas*, de autoria de Erika Takimoto [30], é um bom e recente exemplo desses textos. Como o próprio título sugere, o livro é sobre física de partículas, apresenta uma jornada ao conhecimento com questionamentos sobre “como o mundo e nós somos feitos”, “como tudo começou” e “o que é massa”, entre outras questões. A autora escreveu em seu blog que o livro é “para crianças de 6 a 10 anos”. Sua obra ganhou vida, foi adaptada e se tornou um espetáculo homônimo dirigido por Joana Lebreiro, unindo teatro, artes visuais, ciência, rock e tecnologia [31].

Em uma obra intitulada *A elaboração de narrativas em aulas de física*, Gurgel e Watanabe [32] discutem e fundamentam a importância de se pensar a aprendizagem em ciências sob uma perspectiva cultural, com destaque para as narrativas como forma de pensamento. Como sugestão de práticas didáticas nessa perspectiva, os autores apresentam seis atividades, dentre elas a “Greve dos elétrons”.

O objetivo desta atividade é fazer com que os alunos percebam a dimensão ontológica do conceito de carga através do exemplo do elétron. Para isso, eles devem reconhecer a presença dessa carga em diferentes fenômenos. O trabalho será feito por meio da construção de uma história, na qual será contado o dia em que os elétrons entraram em greve. ([32], p. 80-81.)

Como apoio para a realização dessa

atividade, os autores apresentam para leitura e estudo o texto “Entrevista com o Elétron”. Trata-se de uma entrevista ficcional criada pelo prof. dr. Maurício Pietrocola na qual o “Elétron” relata os principais efeitos que provoca e explica os principais fenômenos de que participa. O texto completo dessa entrevista está disponível também no site do Núcleo de Pesquisas em Inovações Curriculares (NUPIC) e faz parte de uma sequência didática que foi aplicada na educação básica pública para promover estudos sobre o tema dualidade onda-partícula¹. Além de servir de apoio para o desenvolvimento da prática narrativa proposta por Gurgel e Watanabe [32], a “entrevista com o elétron” é outro bom exemplo de texto didático que pode ser adaptado e transformado em um roteiro teatral em função dos objeti-

vos do professor e das demandas formativas.

Pietrocola, em colaboração com Aníbal Figueiredo, produziu também entrevistas ficcionais com a *energia* [33], com o *calor* [34] e com a *luz* [35]. Nosso trabalho tem por base essa entrevista que tem a energia como interlocutora. Nesse texto, intitulado “O que é energia?” e disponível no Anexo 1 em sua forma original, um personagem curioso conversa com a personagem Energia e tenta entendê-la melhor.

Por causa da sua estrutura dialogal, “O que é energia?” revelou-se um texto com enorme potencial para se transformar em um roteiro teatral. No âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), subprojeto física, da UFRN, dialogamos e tivemos a ideia de trabalhar esse texto com

as turmas do Ensino Médio da escola em que atuávamos, o Colégio Estadual do Atheneu Norte-Riograndense. Nosso objetivo não era simplesmente entregar o texto, que já é um diálogo, e promover uma peça teatral, mas, sim, trabalhar paralelamente o estudo e a discussão do texto em si com o desenvolvimento de jogos teatrais.

A participação, colaboração e orientações da professora supervisora do PIBID (profa. Suely Barbosa), da direção e coordenação pedagógica do Colégio Atheneu, bem como do coordenador e demais bolsistas do projeto, foram de grande relevância para o pleno desenvolvimento e execução dessa proposta. Os professores (do colégio e da universidade) nos deram total liberdade e apoio, bem como nos auxiliaram no processo de pesquisa sobre o tema con-

Anexo 1

O que é energia?

As várias utilizações do conceito de energia em nosso dia a dia indicam a sua importância. Falamos de energia cinética, e que há falta de energia, mas, no fundo, o que é energia?

Nada melhor que a própria Energia para iniciar uma explicação sobre seu significado. Para isso, imagine que fosse estabelecido um diálogo com a Energia...

- Qual seu nome?

As pessoas me chamam de Energia.

- Quer dizer que esse não é seu nome?

Na verdade não tenho nome próprio. As pessoas me chamam como acham melhor. Até com nomes mais longos, como energia elétrica, energia mecânica ou, ainda, energia solar.

- Então, além do nome, você também é chamada pelo sobrenome?

- É mais ou menos isso.

- Mais ou menos? Esses complementos ao seu nome não são sobrenomes?

- É que, ao dizer “sobrenomes”, você poderia pensar em um grupo de “indivíduos” que se divide em famílias, como ocorre com as pessoas. Mas, na verdade, sou uma única entidade.

- Isso está começando a se complicar! Você não poderia ser mais explícita e dizer, afinal, quem é você?

- O problema está justamente aí. Eu até poderia enunciar uma definição sobre o que sou... Mas não acredito que isso torne as coisas mais fáceis. Vou tentar explicar de outra forma. As pessoas vivem falando a meu respeito. Você já deve ter ouvido ou falado algo do tipo: “Precisarei de energia para enfrentar o dia hoje”, “Tive uma semana dura e estou sem energia para passear”, “Vou tomar algo energético antes da partida de futebol”.

- É verdade... Eu mesmo já disse frases como essas! Quer dizer que estava falando de você?

- Estava, sim.

- Em que outras situações você é mencionada?

- Vou dar como exemplos frases encontradas em jornais, noticiários de televisão etc. Veja: “O aumento na venda de eletrodomésticos está levando o sistema energético do Brasil ao colapso”, “Reajuste nas tarifas de energia elétrica tem impacto negativo nos índices de inflação”, “Cada vez mais a energia consumida na Europa vem das usinas nucleares”, “É preciso buscar fontes de energia não poluentes”.

- Por que tanta importância?

- É que sou relacionada à capacidade de realização de tarefas. Quando alguém diz levantar-se da cama com energia, na verdade está dizendo estar pronto para um dia repleto de atividades. Ao procurar um alimento energético está se preparando para uma tarefa difícil. Já o aumento na venda de eletrodomésticos, que são aparelhos que realizam tarefas para as pessoas, vai requerer mais energia das usinas. Em todos esses exemplos, o que está em jogo é a relação entre mim (Energia) e as tarefas a serem realizadas.

- Então você realiza tarefas?

- Digamos que seja quase isso. Não realizo tarefas. Quem faz isso são os corpos - como a enceradeira, o liquidificador, a bomba de água, os animais e os próprios seres humanos. Sou apenas uma forma de indicar a possibilidade de isso acontecer.

- Parece complicado...

- Não se preocupe em, neste momento, encontrar uma definição definitiva sobre o que sou. Isso ficará mais claro depois de analisar outras situações em que tomo parte.

- Vou seguir seu conselho. Afinal, com tantas pessoas referindo-se a você no dia a dia, com o tempo vou acabar entendendo-a melhor.

- Mas tome cuidado! Nem sempre as pessoas se referem a mim de forma correta. Por ser popular, sou usada para exprimir as mais variadas situações. Às vezes, as pessoas exageram e me utilizam para explicar até o que elas ainda não conhecem bem.

- Como assim?

- Você já ouviu falar do “poder curador das pedras”?

- Acho que li algo a respeito...

- Embora nem todos acreditem nisso, os que defendem essa propriedade das pedras procuram justificá-la dizendo que elas possuem *energia* - energia mineral. O mesmo ocorre com aqueles que acreditam na existência da telepatia, assegurando que as pessoas podem enviar ou receber mensagens sem o uso da palavra: apenas a força da mente. Dizem que isso acontece através de energia. Apesar de ficar lisonjeada em ser citada nesses casos, estou certa de que as pessoas dizem isso sem saber o que realmente ocorre nesses processos.

- Certo. Explique-me, então, aquela história sobre seus sobrenomes.

- Vejamos. Os sobrenomes servem para dividir as pessoas em famílias, correto?

- Sim.

- Isso quer dizer que as pessoas podem ser diferenciadas pelo sobrenome. Por exemplo, a “Cristiana Assis” não é a mesma pessoa que a “Cristiana Portela” apenas por chamar-se Cristiana, não é verdade?

- Correto.

- Se acontecesse a mesma coisa comigo, deveríamos admitir que *energia mecânica* e *energia elétrica* seriam entidades de famílias diferentes por terem sobrenomes diferentes, não é verdade?

- É. Acho que os sobrenomes foram introduzidos por isso, para que não confundíssemos as pessoas. No seu caso não ocorre o mesmo?

- Não. O complemento do meu nome serve apenas para designar como me apresento num determinado momento. Vou tentar deixar mais claro. Imagine que eu seja um folião de carnaval que troca de fantasia para ir a cada festa de que participa ou, melhor ainda, um agente secreto com inúmeros disfarces.

- Então, quando dizemos energia fulano, energia sicrano, estamos falando da mesma coisa?

- Isso mesmo! Apesar de eu não ser uma coisa, mas uma entidade física, a ideia é essa.

- Agora estou entendendo por que mencionou o esconde-esconde! Quer dizer que, nesse jogo, cabe às pessoas descobrirem seu disfarce?

- Exatamente. Tenho jogado esse jogo com os homens da ciência durante muitos anos e consegui manter-me incógnita por um longo tempo. Na metade do século XIX, minha existência foi proposta de forma clara por Helmholtz, um cientista germânico. Todavia, desde o século XVII já havia indícios da minha existência.

- Quer dizer que, hoje, os cientistas conhecem todos os seus disfarces?

- Claro que não! Os cientistas vêm descobrindo vários de meus disfarces, mas ainda reservo surpresas para eles...

- Você poderia citar um disfarce importante descoberto recentemente?

- Sem dúvida! No início deste século, travei uma grande partida com diversos cientistas que trabalhavam com propriedades da luz. Consegui me esconder durante um bom tempo até ser flagrada por Einstein, em 1905. Ele mostrou que eu podia me disfarçar como *matéria*, ou melhor, que a *matéria* nada mais era que uma forma de energia. Engenhoso, não acha?

- Sem dúvida! Então você quase enganou o Einstein!?! Puxa você deve ser um agente secreto e tanto...

- Você me subestimou?!

- Lógico que não! Mas o Einstein é muito famoso.

- E você acha que ele ficou famoso por quê?

- Como Einstein percebeu esse disfarce tão engenhoso?

- Ele era muito perspicaz e contou com trabalhos de outros cientistas, que lhe serviram de base.

- Legal! Achei emocionante essa história de agente secreto, disfarces etc. Mas posso fazer uma pergunta bem íntima?

- Claro! Já somos amigos.

- Aqui entre nós, quem é você de verdade, sem disfarces?

- Não me leve a mal, mas é impossível dizer isso numa frase. Não que eu não queira tentar me explicar... É que acabaria dando uma definição e isso não o ajudaria no momento. A melhor maneira seria participar comigo do jogo de esconde-esconde e você mesmo construir uma ideia a meu respeito.

- Poxa, pensei que fôssemos amigos!

- E somos. Mas se contar o que me pede estaria privando-o de um dos maiores prazeres de fazer ciência: exercitar sua capacidade imaginativa. Os cientistas já aprenderam isso. Eles me conceberam há algum tempo para dar sentido aos fenômenos da natureza. Tente fazer isso, dar sentido aos fenômenos através de mim. Tenho certeza de que sentirá muito prazer nisso e conseguirá penetrar em minha essência.

- Legal, mas... Ei! Espera aí! Aonde você vai?

Oh! Parece que a Energia se foi da maneira que mais gosta, disfarçando-se. Pediu desculpas, mas tinha que seguir sua natureza e partir... Disfarçada. Mas não se preocupe, ela reaparecerá várias vezes ao longo deste texto. Porém, devemos ficar preparados para descobri-la nas mais variadas situações.

Fonte: A. Figueiredo, M. Pietrocola, *Física, Um Outro Lado: Faces da Energia* (FTD, São Paulo, 2000), p. 9-15.

ceitual abordado e sobre as práticas teatrais em sala de aula, o que foi de essencial importância para a realização do projeto.

Os encontros foram todos realizados uma vez por semana e no sexto horário de aula, com um total de 50 minutos para cada encontro. O sexto horário não apresentava caráter obrigatório. Os participantes eram estudantes voluntários do 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio (na faixa etária de 14 a 17 anos, Fig. 1) que demonstraram interesse em participar do projeto (extracurricular). Posteriormente, caso houvesse um bom retorno do grupo, montaríamos uma peça teatral. Assim, uma média de 20 estudantes começaram a frequentar essas atividades semanalmente. A pretensão era, com o tempo, estabelecer um grupo fixo de discentes comprometidos com a proposta, tendo em vista que nem todos eram assíduos. Finalizamos esse projeto em cerca de cinco meses, culminando na apresentação da peça e com a participação ativa de 12 estudantes. Destacamos que esse tempo pode variar muito, para mais ou para menos, dependendo do contexto da aplicação e dos objetivos didáticos.

Com relação ao conteúdo conceitual trabalhado nessa intervenção didática, ou seja, o conceito de energia, ele já havia sido abordado em sala de aula com alguns estudantes do projeto, mas com outros não, tendo em vista que eles cursavam diferentes séries do Ensino Médio. Por causa da complexidade e da riqueza do tema, bem como por se tratar de um conceito muito presente no cotidiano, essa defasagem acabou não sendo um problema e foi possível seguir com a proposta sem maiores dificuldades. Nos primeiros encontros, através das discussões iniciais sobre a energia, percebemos que as concepções prévias dos estudantes variavam entre o senso comum (ex.: “energia espiritual”, ou seja, relacionada à espiritualidade ou ao estado de espírito) e a concepção científica (ex.: a compreensão da existência de diferentes faces da energia, tais como a química e a elétrica), predominando as de senso comum.

Ao longo de toda a intervenção didática, aplicamos os jogos teatrais, adaptados da obra de Spolin [11], culminando na construção e apresentação da peça teatral. Viola Spolin sugere os jogos teatrais como um processo que suscita um ator/jogador/participante criativo, com liberdade de expressão e espontaneidade. Spolin destaca ainda, dentre outras coisas, a possibilidade de



Figura 1 - Estudantes do Colégio Atheneu durante o desenvolvimento de jogos teatrais. Fonte: acervo pessoal.

integração de qualquer pessoa, que todos são capazes de atuar, jogar ou improvisar. No Brasil, a pesquisadora Ingrid Koudela promove uma introdução, elucidação e difusão desse método que nos ajuda a entendê-lo, especialmente quando destaca que:

[...] o processo de atuação no teatro deve ser baseado na participação em jogos. Por meio do envolvimento criado pela relação de jogo, o participante desenvolve liberdade pessoal e dentro do limite de regras estabelecidas cria técnicas e habilidades pessoais necessárias para o jogo. À medida que interioriza essas habilidades e essa liberdade ou espontaneidade, ele se transforma em um jogador criativo ([36], p. 43.).

Baseado em problemas a serem resolvidos, cada jogo teatral possui um foco que deve estar relacionado com o problema em questão; é para onde a concentração do participante deve estar direcionada. O jogo pode apresentar uma estrutura dramática que inclui “onde”, “quem” e “o quê”, que correspondem respectivamente ao lugar/ambiente, personagem/relação e atividade em si.

Quando se estimula a utilização da linguagem artística, da criatividade e da espontaneidade por meio dos jogos teatrais, proporciona-se ao estudante um momento de descoberta, experiência e expressão criativa. A Tabela 1 destaca os principais jogos utilizados para

posterior montagem e apresentação da peça teatral baseada no texto “O que é energia?”. Destacamos que cada jogo pode promover o desenvolvimento das chamadas *áreas de experiência* [11]. Tais experiências podem estar relacionadas com a *atenção*, o *movimento corporal* ou a *criatividade*. Também podem ser experiências como a *expressão*, que representa a manifestação do que se pensa/sente através da fala e do gesto ou a *comunicação*, cujo significado está intimamente ligado ao diálogo, ou seja, a transmissão e recepção de ideias com outros sujeitos, não necessariamente através da palavra.

O desenvolvimento dessas áreas de experiência toca na necessidade de se utilizarem diferentes linguagens no processo educacional, inclusive a linguagem artística. Como bem reconhece a quarta competência geral indicada pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), deve-se:

Utilizar diferentes linguagens - verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital -, bem como conhecimentos das *linguagens artística, matemática e científica*, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo. ([37], p. 9. Grifo nosso.)

Junto ao desenvolvimento dos jogos teatrais foram feitas em sala de aula

Tabela 1: Jogos teatrais aplicados à intervenção didática.

Jogo teatral	Descrição	Áreas de experiência
1. Construindo uma história	Os participantes são dispostos em um grande círculo e deverão contar uma história sobre um tema qualquer. A regra do jogo é basicamente a contação da história com coerência e sentido que parte de um jogador e é continuada pelo outro ao comando do professor. O professor pode estabelecer o tema no qual a narrativa deverá se basear.	Atenção Comunicação Criatividade
2. Caminhada no espaço	Os participantes são orientados a caminhar por um espaço físico delimitado disponível para eles. Devem reconhecer tal espaço e preencherem-no de forma que todos fiquem uniformemente distribuídos. Após algum tempo, eles são orientados a caminhar de acordo com o ritmo de diferentes músicas. O tempo dedicado para cada movimento e a escolha das músicas são determinados pelo mediador da prática.	Atenção Habilidade sensorial Movimento corporal
3. Construção de uma cena - baseada na estrutura onde, quem e o quê	Os participantes, em duplas, devem montar uma cena utilizando três objetos diferentes que deverão ser ressignificados, estabelecendo uma situação que apresente um lugar, personagens e uma situação em questão (<i>Onde? Quem? e O quê?</i>). O professor pode direcionar esse jogo para um tema específico.	Comunicação Criatividade Expressão Habilidade sensorial
4. Transformação do objeto	Posicionados em círculo, um jogador por vez deve criar e manipular um objeto imaginário relacionado ao tema energia. Por exemplo: um carregador de celular sendo ligado na tomada. Não se trata de um objeto real, mas a materialização imaginativa dele. O professor pode escolher outro tema para esse jogo.	Criatividade Expressão
5. Jogo do espelho	Os participantes são orientados a ficar em duplas e a imitar o movimento e a expressão do seu respectivo parceiro, focando apenas nos olhos dele.	Atenção Comunicação Movimento corporal
6. Jogo das áreas	O professor deve estabelecer uma área no chão, onde os participantes deverão estar juntos. Após cada etapa realizada, o professor diminuirá essa área, de forma que pareça impossível que todos ocupem aquele espaço. Dessa forma, os participantes devem buscar de forma coletiva uma solução para esse problema. A regra principal é que pelo menos um pé de cada jogador fique dentro da área delimitada, sem contar com apoio externo para manter o equilíbrio do corpo.	Comunicação Movimento corporal

diversas leituras, discussões e debates sobre o texto com a entrevista ficcional com a energia (Anexo 1). O objetivo era fazer com que os alunos estivessem familiarizados com aquele diálogo e sobre o conceito de energia para que pudessem trabalhar na adaptação do texto e produzir o roteiro teatral. Assim, diferentes atividades foram realizadas no decorrer da intervenção didática, algumas concomitantemente e outras, não. A Tabela 2 resume e descreve as principais etapas efetivadas nessa intervenção didática e que podem ser adotadas em outros contextos e por outros professores.

Fruto da aplicação dessas diferentes ações surgiu, então, a esperada peça teatral. Os principais resultados desse

processo são descritos na próxima seção.

3. Resultados e discussões

Depois de estabelecido o grupo de alunos que participaria do projeto e as atividades referentes a ele, percebemos motivação e expectativa para a montagem da tão esperada peça teatral. Alguns alunos se mostraram dispostos e animados para atuar, enquanto outros, mais tímidos ou com interesses fora do campo da atuação, logo acharam uma função em que se sentiam mais à vontade (ex.: figurinista, apoio técnico em som e iluminação, maquiador, dentre outras funções). Montamos um grupo de atores amadores, um figurinista, um responsável pelo cenário, som e grava-

ção. Definimos, então, que a apresentação seria realizada na feira de ciências da escola. Assim, começamos de fato o trabalho de montar a peça.

Com a leitura e a discussão da entrevista ficcional, percebeu-se de imediato a necessidade de adaptação para que pudessemos ter um roteiro teatral, ou seja, um texto que pudesse ser encenado. Parte dessa necessidade partiu do período em que o texto foi escrito originalmente, por volta do ano de 1998, quando diversas das atuais tecnologias nem sequer existiam. Além disso, o próprio formato do texto precisava ser adequado, uma vez que se trata de um texto de livro paradidático com foco na leitura, não na encenação. Desse modo, foram feitas alterações em três senti-

Tabela 2: Atividades desenvolvidas na intervenção didática.

Atividade	Descrição	Período de aplicação
Leitura e discussão do texto “O que é energia?” (Anexo 1)	Leitura coletiva do texto sob a orientação dos bolsistas do PIBID e da professora de física da escola. Diversas discussões foram levantadas a partir dos questionamentos dos estudantes, bem como alguns aspectos acerca da energia foram enfatizados e explicitados. Questões sobre o conceito de entidade física, de conservação e transformação da energia e do processo histórico da construção do conhecimento do tema receberam especial atenção.	Durante os primeiros encontros da intervenção didática
Desenvolvimento e aplicação dos jogos teatrais	Desenvolvimento e aplicação dos jogos teatrais, conforme descritos anteriormente (Tabela 1).	No decorrer de toda a intervenção didática
Criação do roteiro teatral	Os estudantes foram orientados a adaptar a entrevista ficcional com a Energia para um roteiro teatral, mudando aspectos relacionados à linguagem utilizada, bem como a própria estrutura. O roteiro final produzido nessa intervenção didática está disponível no Apêndice 1.	Posteriormente às primeiras leituras e discussões do texto “O que é energia?”
Construção da peça teatral	Os respectivos grupos de estudantes responsáveis direcionaram sua atenção e trabalho para: ensaio da peça, construção do cenário, figurino e maquiagem.	No último momento anterior à apresentação da peça.
Apresentação da peça	Os estudantes trabalharam em suas respectivas responsabilidades: apresentação, cenário, figurino e maquiagem.	Últimos momentos da intervenção didática, que aconteceram na Feira de Ciências da escola e na CIENTEC.

dos: i) no *tipo de linguagem utilizada*, ou seja, houve transposição de falas formais para falas mais informais e contemporâneas; ii) no *formato do texto*, de forma que pudesse surgir a configuração de um roteiro teatral com características específicas, como, por exemplo, a inserção de novos personagens e a existência de *rubricas* (marcações/indicações que compõem um texto secundário responsável por indicar características específicas das cenas e/ou o estado emocional, entonação e movimentação dos personagens), e iii) na escolha dos *aparelhos tecnológicos mencionados*, como por exemplo a remoção do texto do aparelho doméstico *enceradeira*, por praticamente não fazer mais parte dos lares atualmente. Para tal, todos os estudantes, em um grande grupo, foram orientados a discutir e fazer da forma mais autônoma possível uma primeira adaptação do texto original. O grupo escolheu, inclusive, contextualizar a entrevista com a Energia em um programa de televisão do tipo *auditório*, onde a Energia seria a convidada principal. Posteriormente a essa fase, as adaptações foram revisadas e postas em prática.

A entrevista ficcional ganhou vida.

O diálogo de um entrevistador com a Energia converteu-se em um episódio do programa intitulado “De frente com a física”. Foram incluídos mais personagens (ou “faces da energia”), enriquecendo o conteúdo apresentado, e um repórter, que seria responsável por trazer as notícias do mundo. A intenção inicial era dividir o texto original em duas partes e promover a adaptação para o roteiro e sua encenação uma parte por vez. Isso poderia suavizar a aplicação da proposta e somar as experiências adquiridas, possivelmente melhorando a qualidade dos resultados obtidos ao efetivar a segunda etapa. Contudo, devido ao tempo que se tinha para desenvolver a adaptação, ensaiar e apresentar

a peça, o roteiro final acabou englobando apenas a primeira parte do texto original. Assim, o roteiro desenvolvido para o programa “De frente com a física” refere-se a uma primeira entrevista com a Energia, deixando a abertura para outra edição do programa, ou seja, uma segunda adaptação. O roteiro final desenvolvido para a primeira parte do programa encontra-se disponível no Apêndice I.

Observou-se que os estudantes se portaram quase como dramaturgos:

opinaram sobre quais palavras seriam mais adequadas e que deveriam ser utilizadas no programa, discutiram sobre qual seria a estrutura do roteiro, bem como pensaram e repensaram quais das principais definições e discussões sobre a energia poderiam ser destaque no roteiro daquela primeira parte do programa. Incluíram um *break* no programa para a exibição de um comercial sobre um celular cuja bateria surpreenderia o potencial comprador (Fig. 2). Esse comercial começou com a interpretação e apresentação de uma paródia da música “Infidel” da cantora Marília Mendonça (Tabela 3).

É preciso destacar ainda que o processo de leitura dos textos, a construção do roteiro, a compreensão das ideias e conceitos, bem como a discussão e adaptação da peça, revelaram-se tão importantes quanto a apresentação teatral em si. No decorrer da intervenção, foram percebidas mudanças positivas no comportamento dos estudantes, sobretudo nas relações alunos-professores e alunos-bolsistas. Outro item a ser considerado foi o crescente empenho observado nos estudantes na participação nas atividades e discussões sobre a energia em sala de aula. Notamos que foi nesses momentos que todos os estudantes estiveram realmente protagonizando o processo de aprendizagem, especialmente quando ampliaram suas concepções sobre alguns conceitos cien-

Trabalhar com teatro na sala de aula é proporcionar ao educando “a coragem para se arriscar, descobrir e enunciar a sua crítica, expor sua forma diferente de pensar”

Apêndice 1

(Roteiro teatral)

De frente com a física: entrevista com a Energia

Entrevistador - Iremos receber hoje uma convidada muito especial... Tenho certeza que vocês já ouviram falar nela. Muito famosa e de uma personalidade excêntrica... Que entre a convidada de hoje do nosso “De frente com a física”!

(A convidada especial, Energia, entra em cena simpaticamente e animada.)

Energia - Olá! Cara, é um prazer enorme estar aqui.

Entrevistador - Seja bem vinda! Devo confessar que a produção fez um enorme mistério sobre sua identidade. A maioria dos nossos telespectadores te conhece, mas pode nos falar seu nome?

Energia - As pessoas me chamam de Energia.

Entrevistador - Então quer dizer que isso é mais um apelido e não seu nome?

Energia - Na verdade não tenho nome próprio. As pessoas me chamam como acham melhor. Até com nomes mais longos, como energia elétrica, energia mecânica ou, ainda, energia solar.

Entrevistador - Então, além do nome, você também é chamada pelo sobrenome?

Energia - É mais ou menos isso. Você ‘tá’ quase lá...

Entrevistador - Mais ou menos? Esses complementos ao seu nome não são sobrenomes?

Energia - É que, ao dizer “sobrenomes”, você poderia pensar em um grupo de “indivíduos” que se divide em famílias, como ocorre com as pessoas. Mas, na verdade, sou uma única entidade.

Entrevistador - Isso está começando a se complicar! Você não poderia ser mais explícita e dizer, afinal, quem é você?

Energia - O problema está justamente aí. Eu até poderia enunciar uma definição sobre o que sou... Mas não acredito que isso torne as coisas mais fáceis. Vou tentar explicar de outra forma. As pessoas vivem falando a meu respeito...

Entrevistador - Verdade! Inclusive, nossa produção chamou algumas atrizes para representar um pouco disso, vejamos: (Entram duas atrizes diferentes para interpretar)

Primeira Atriz (entra em cena cansada, arrastando uma mochila e fala preguiçosamente, logo depois sai de cena) - Estou cansada e ainda terei 20 aulas hoje. Não sei se terei energia pra terminar esse dia.

Segunda Atriz (entra em cena correndo e faz alguns polichinelos, como se estivesse aquecendo para um treino, logo após sai de cena correndo) - Nossa, estou com muita energia pra treinar hoje, comprei um novo energético! Vou treinar 10 horas e fazer mil abdominais.

Entrevistador - Agradeço as nossas atrizes profissionais... E é verdade! Eu mesmo já disse frases assim. Você também é famosa nas notícias dos jornais! Falando nisso, vamos chamar Elis Palma para a nossa “Física em 1 minuto”!

Elis Palma (Elis Palma aparece no canto da cena, como se estivesse fazendo uma chamada externa de um noticiário) - Boa noite, gente, estamos diretamente do estúdio do Bairro Nordeste para trazer notícias importantes sobre a energia!: “O aumento na venda de eletrodomésticos está levando o sistema energético do Brasil ao colapso”, “Reajuste nas tarifas de energia elétrica tem impacto negativo nos índices de inflação”, “Cada vez mais a energia consumida na Europa vem das usinas nucleares”, “É preciso buscar fontes de energia não poluentes”.

Entrevistador - Obrigada Elis Palma, mas Energia, nos conte! Por que tanta importância?

Energia - É que sou relacionada à capacidade de realização de tarefas. Quando alguém diz levantar-se da cama com energia, na verdade está dizendo estar pronto para um dia repleto de atividades. Como foi o exemplo da sua atriz super-animada para treinar. Ao procurar um alimento energético está se preparando para uma tarefa difícil. Ou como falou nossa querida Elis Palma, que o aumento na venda de eletrodomésticos, que são aparelhos que realizam tarefas para as pessoas, vai requerer mais energia das usinas.

Entrevistador - Então quer dizer que em todos esses exemplos o que está em jogo é a relação entre você e as tarefas a serem realizadas.

Energia - Digamos que seja quase isso. Não realizo tarefas. Quem faz isso são os corpos, como um carro, um liquidificador, uma bomba de água, os animais ou os próprios seres humanos. Sou apenas uma forma de indicar a possibilidade de isso acontecer.

Entrevistador - Acho que estou começando a entender. Daqui a pouco retomamos nossa entrevista. Agora vamos ‘dá’ um *break* bem rápido pros comerciais.

(A cena com o entrevistador e a Energia congela enquanto outra personagem entra em cena cantando uma paródia que é o prenúncio do comercial sobre um celular revolucionário que carrega rapidamente através da energia solar.)

Personagem 1 (entra em cena cantando) - Ieiê... Infiel, você descarregou num momento cruel. Eu tô tentando fazer uma ligação. Estou te expulsando, não quero mais não! Ieiê... Infiel, agora como vou falar com Miguel. Daqui um tempo vou te pôr pra carregar. Mas até lá não sei se ele vai me esperar. Não vou poder ligaaar. (Para de cantar e enuncia seu problema) Meu Deus, o que vou fazer agora? O meu celular descarregou, estou sem carregador. Cadê minha solução que não chega em minhas mãos?

Personagem 2 (entra em cena para apresentar o produto revolucionário) - Sabe? Eu estava olhando você ali atrás. E já passei pela mesma situação que você, eu estava discutindo com minha namorada pelo celular e ele descarregou. Resultado? Ela terminou comigo. Foi aí que eu pensei: será que existe uma forma de não precisar usar carregador? Então criei o Cel Sol, o celular que você vai poder recarregar com a luz solar. Outro igual você não vai achar. Por isso eu recomendo para todos: Cel Sol, com você ele não vai vacilar. E aí, vamos lá comprar?

Entrevistador - Para quem ligou a TV agora, estamos com uma convidada superespecial hoje. A famosa Energia! Olha, devo confessar que ainda estou muito curioso sobre você. Mas infelizmente nosso tempo de programa está no fim. Por isso, quero fazer um convite muito especial pra você. Gostaria que você estivesse aqui na próxima semana nesse sofá para nos falar mais sobre os mistérios que há em você. Você aceita o convite?

Energia - Claro, cara. Convite aceito.

Entrevistador - Então espero vocês na próxima semana para estarmos novamente de frente com a Energia!



Figura 2 - Break para comercial do celular. Palco da Escola de Música da UFRN. Fonte: acervo pessoal.

tíficos e os utilizaram na criação e na encenação do roteiro.

Os primeiros momentos de discussão e reflexão sobre o tema (energia) revelaram-se de significativa importância, pois deram espaço para que os estudantes formulassem suas dúvidas e concepções prévias, expondo-as nas conversas em grupo. Isso permitiu que os bolsistas, junto com a professora supervisora do PIBID, direcionassem as discussões seguintes na tentativa de que essas concepções iniciais, muitas delas superficiais ou equivocadas, fossem minimamente superadas. Alguns

estudantes, por exemplo, manifestaram não saber o que seria uma *entidade física* (termo presente no texto original sobre energia), questão que foi amplamente debatida e esclarecida durante os encontros.

A manifestação da energia enquanto eletricidade foi a que mais se destacou na versão final do roteiro adaptado da primeira parte do texto, ficando de fora ou pouco aprofundadas outras discussões e conceitos. *Entropia* e *corpo negro*, por exemplo, são dois conceitos importantes da física e que podem ampliar nossa

compreensão sobre o conceito de energia e suas manifestações. Todavia, não foram tratados no roteiro. Isso pode ter ocorrido devido às fortes concepções prévias apresentadas pelos estudantes sobre energia, comumente associadas à energia elétrica, bem como ao fato de que o próprio texto original da entrevista não aborda, em especial, esses dois conceitos. Apesar de sua relativa complexidade, esses termos e outras questões podem ser inseridos em um *segundo ato* da peça, ou seja, na continuidade do roteiro partindo da adaptação da segunda parte do texto. Por sinal, entropia e corpo negro, de acordo com a concepção científica desses termos, apresentada e discutida em diversos livros didáticos de física [38-40], podem inspirar a criação de dois personagens com grande potencial para enriquecer o roteiro teatral. Nesse aspecto, poderiam se tornar verdadeiros e implacáveis vilões contra a energia, promovendo uma maior dramaticidade e ação para a peça.

3.1. Apresentação da peça teatral

Roteiro construído e finalizado, as equipes começaram a trabalhar em suas respectivas áreas: figurino, elenco, cenário e som. Após algumas semanas de trabalho em equipe, adaptação, montagem de cenário e ensaio (Fig. 3), foram feitas duas apresentações durante a feira de ciências do Colégio Atheu.

A equipe de cenário providenciou

Tabela 3: Paródia construída para o comercial e respectiva letra original.

Letra original	Paródia para o comercial
<i>Iêê, Infiel</i>	<i>Iêê, infiel</i>
<i>Eu quero ver você morar num motel</i>	<i>Você descarregou num momento cruel</i>
<i>Estou te expulsando do meu coração</i>	<i>Estou tentando fazer uma ligação</i>
<i>Assuma as consequências dessa traição</i>	<i>Estou te expulsando, não quero mais não!</i>
<i>Iêê, Infiel</i>	<i>Iêê, infiel</i>
<i>Agora ela vai fazer o meu papel</i>	<i>Agora como vou falar com Raquel</i>
<i>Daqui um tempo você vai se acostumar</i>	<i>Daqui um tempo vou te pôr pra carregar</i>
<i>E aí vai ser a ela quem vai enganar</i>	<i>Mas até lá não sei se ela vai me esperar</i>
<i>Você não vai mudar</i>	<i>Não vou poder ligaaar</i>

um sofá, uma poltrona e um logotipo do programa que deram vida ao “*De frente com a física*”. A equipe de som e gravação forneceu suporte técnico. A equipe de figurino deixou os personagens devidamente caracterizados e maquiados. Por fim, o elenco deu seu *show*, ensinando (e aprendendo) sobre a energia por meio de diálogos descontraídos e envolventes. Era notória a intimidade com que os atores se relacionavam com o texto/roteiro e com a temática em discussão. Eles se mostravam extremamente confiantes e confortáveis em cena. Inclusive, em situações de improvisação, mostravam ter “jogo de cintura” e espírito de colaboração ao encontrar outra frase para expressar aquela esquecida ou auxiliar um colega em cena.

A organização e o comprometimento dos estudantes resultaram em uma apresentação muito bem elaborada, fluida, bonita e envolvente. Os estudantes se mostravam motivados, animados, dispostos a discutir sobre energia. Como reflexo, notamos, inclusive, durante a apresentação na escola, que o público ficou atento e envolvido com a história.

Diante do resultado positivo advindo dessa primeira experiência dramática, em um contexto de sala de aula da educação básica e em uma escola pública, resolvemos inscrever o grupo para apresentar a peça durante a XXII edição da CIENTEC, no palco da Escola de Música da UFRN. Os estudantes ficaram muito entusiasmados com a proposta e aceitaram de imediato. Também ficaram ansiosos, aguardando o resultado para saber se a proposta seria aceita ou não pela instituição.

Proposta aprovada, os estudantes ficaram muito felizes, teriam a oportunidade de se apresentarem para um grande público e em um evento importante da cidade. Foi notória a ansiedade, a alegria e o entusiasmo que o grupo demonstrou em estar na universidade, apresentando uma atividade que foi fruto da competência e do trabalho de cada um deles (Fig. 4).

Por fim, destacamos que a estrutura do auditório da Escola de Música da UFRN, muito semelhante à de um teatro, foi um importante elemento que tornou a apresentação ainda mais teatral e emocionante para todos os envolvidos. O palco, a iluminação, as *coxias* (lugar situado dentro da caixa teatral, também chamado de bastidores) e o público, que foi bem maior que o da primeira apresentação, permitiram aos envolvidos uma experiência única de



Figura 3 - Estudantes durante ensaio da peça teatral. Fonte: acervo pessoal.

dar cena àquela história e tema tão discutidos e pensados ao longo de meses. Nesse momento, os jogos teatrais mostraram seu resultado, quando se percebeu que os estudantes realizaram um verdadeiro trabalho colaborativo, criativo e responsável na mesma proporção em que se mostravam animados e motivados no processo.

4. Considerações finais

A utilização de atividades teatrais como metodologia para o ensino de física traz consigo diferentes desafios, que, para nós, foram evidenciados ao longo dessa intervenção didática no Colégio Atheneu e no âmbito do PIBID. Um deles foi a restrita existência de roteiros teatrais com temática científica que ao mesmo tempo possuam potencial peda-

gógico próprio para a educação básica. Um outro foi a também restrita existência de materiais que orientem a aproximação entre ciências e artes.

Observamos claramente que, ao relacionar teatro e física no contexto escolar, o diálogo, a criatividade e a interatividade por meio de diferentes formas de expressão ganham papel de destaque. Isso resultou no deslocamento das tradicionais zonas de conforto tanto dos estudantes quanto dos professores. Todavia, para diversos dos estudantes esse deslocamento foi vencido sem grandes dificuldades, conforme constatado no grupo de alunos que estiveram na equipe de atores e que apresentaram a peça na escola e na UFRN. Uma questão interessante sobre esse grupo, em particular, é que seus componentes



Figura 4 - Estudantes, bolsistas e a professora supervisora do PIBID ao final da apresentação no auditório da Escola de Música da UFRN durante a XXII CIENTEC. Fonte: acervo pessoal.

tinham características muito diferentes: alguns extrovertidos; outros mais introvertidos; outros, ainda, até um pouco tímidos. O que nos permite (re)pensar se atividades teatrais no contexto escolar demandam realmente participantes sociáveis, comunicativos e efusivos, como geralmente se observa no imaginário popular.

Somado a isso, promover a aproximação entre artes e ciências pode estimular elementos tão necessários ao pleno desenvolvimento

humano, porém, por vezes, esquecidos ou marginalizados. Para além da exposição tradicional do conteúdo conceitual, elementos como a criatividade, a interatividade, o diálogo e o uso de outras formas da expressão humana

também devem ser considerados no processo de ensino-aprendizagem de conceitos científicos. O projeto, desenvolvido e aplicado no Colégio Atheneu e no âmbito do PIBID de física da UFRN, permitiu-nos resgatar esses elementos e sinalizar que é possível a realização desse tipo de proposta educacional.

Por fim, consideramos que os resultados superaram nossas expectativas quanto à efetiva participação dos estudantes em uma atividade extracurricular

de física. As atividades teatrais auxiliaram no processo de aproximação entre a disciplina e os alunos, de forma que não foi só ampliada a compreensão dos estudantes sobre o conceito energia, mas também foi estimula-

da a criação de um ambiente propício ao diálogo mútuo e espontâneo.

Agradecimentos

Especiais agradecimentos ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), fomentado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), e à equipe de direção, supervisão e coordenação do Colégio Estadual do Atheneu Norte-Riograndense. Agradecemos também aos bolsistas Helton, Heloísa, Pablo, Camilly, Anderson e Túlio; aos professores Auta Stella, Ciclamio L. Barreto, Eliziane Ataliba, Rafaela Lemos Macêdo, Suely Barbosa e, acima de tudo, aos estudantes Daniel, Gabriel, Hellenara, Alexssandra, Leykly, Beatriz, Letícia, Sara, Luana, Samuel, Elisa e Rayane. Foram valiosas as contribuições de todos vocês para o pleno desenvolvimento do projeto e para a escrita deste trabalho.

Os estudantes, se portando como dramaturgos, opinaram sobre quais palavras seriam mais adequadas, pensaram a estrutura do roteiro e refletiram sobre o papel dos atores e das atrizes

Nota

¹A Transposição das Teorias Modernas e Contemporâneas para a Sala de Aula: Dualidade Onda-Partícula. Bloco 3 (Eletricidade e Magnetismo). Disponível em: <http://nupic.fe.usp.br/projeto-materiais/fisica-moderna-no-ensino-medio/material-didatico-para-ensino-de-dualidade/> Acesso em: 08 de maio de 2020.

Referências

- [1] A. Assis, D. Whitaker, M. Whitaker, F. Carvalho, Cad. Bras. Ens. Fís., **33**, 33 (2016).
- [2] D. N. Batista, E. M. L. Ribeiro, A. Pereira, A. Souto e R. Rodrigues, in *Anais do XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física*, SBF, Vitória, 2009, p. 1-9.
- [3] S.H.M. Carvalho, Física na Escola, **7**(1), 11 (2006).
- [4] B. Montenegro, A.L.P. Freitas, P.J.C. Magalhães, A.A. Santos, M.R. Vale, Ciência e Cultura, **57**, 31 (2005).
- [5] N. Oliveira, J. Zanetic, in *Anais do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física*, SBF, Jaboticatubas, 2004, p. 1-12.
- [6] Brasil/MEC, PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (MEC/Secretaria de Educação Básica, Brasília, 2002).
- [7] M.A. Moreira, Estudos avançados, **32**(94), 73 (2018).
- [8] R. da Silva Bezerra, A.O. Nunes, L.A. Alves, Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar, **4**, 140 (2018).
- [9] N.N.A. Lira, *Teatro no Ensino de Ciências: O Caso do Conceito de Energia na Formação Docente*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande, 2019.
- [10] C.C. Saraiva, *Teatro Científico e o ensino da Química*. Dissertação de Mestrado, Universidade do Porto, 2007.
- [11] V. Spolin, *Improvisação Para o Teatro* (Editora Perspectiva, São Paulo, 2010), tradução de Ingrid Dormien Koudela e Eduardo José de Almeida Amos.
- [12] T.C.M. Forato, *A Natureza da Ciência Como Saber Escolar: Um Estudo de Caso a Partir da História da Luz*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, 2009.
- [13] R. Júdice, G. Dutra, Física na Escola, **2**(1), 7 (2001).
- [14] H.D.S.M. Neto, B.C.S. Pinheiro, N.F. Roque, Química Nova na Escola, **35**(2), 100 (2013).
- [15] A. Assis, O.P.B. Teixeira, Ciência & Educação, **9**, 41 (2003).
- [16] J.P.V. Barbosa, A.T. Borges, Cad. Bras. Ens. Fís., **23**, 182 (2006).
- [17] L.P. de Santana Castro, T.A. de Brito Mortale, *Energia: Levantamento das Concepções Alternativas*. TCC Graduação, Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2012.
- [18] R. Duit, P. Haeussler, in: *The Content of Science: A Constructivist Approach to Its Teaching and Learning*, editado por P.J. Fensham, R.F. Gunstone, R.T. White (The Falmer Press, London, 1995).
- [19] R. Driver, P. Rushworth, A. Squires, V. Wood-Robinson, *Making Sense of Secondary Science: Research Into Children's Ideas* (Routledge, New York, 1994).
- [20] V.A. Jacques, *A Energia no Ensino Fundamental: O Livro Didático e as Concepções Alternativas*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, 2008.
- [21] J. Köhnlein, S.S. Peduzzi, Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, **2**, 84 (2002).
- [22] J. Solomon, *Getting to Know about Energy in School and Society* (The Palmer Press, London, 1992).
- [23] D.M. Watts, Physics Education, **18**, 213 (1983).
- [24] T.R. Hansen, D. Marsango, D.L. Brum, K.S. Clerici, R.A. dos Santos, Investigações em Ensino de Ciências, **25**, 120 (2020).

- [25] A.A. Bucucci, *Introdução ao Conceito de Energia*. Texto de apoio ao professor de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006.
- [26] L.C. Gomes, Cad. Bras. Ens. Fís, **32**, 407 (2015).
- [27] D.P.G. Silva, *O Ensino de Energia e o Livro Didático de Física: Um Olhar Através do Construtivismo Humano*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Ceará, 2012.
- [28] J.E.S. Neto, E.M.R. Amaral, in *Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, ABRAPEC, Florianópolis, 2017.
- [29] V.M. Silva, P.C.A. Raboni, in *Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, ABRAPEC, Bauru, 2005.
- [30] E. Takimoto, *Isaac no Mundo das Partículas*. Disponível em <https://elikatakimoto.com/isaac-no-mundos-das-particulas>, acesso em: 07 de maio de 2020.
- [31] J. Lebreiro, *Isaac no Mundo das Partículas* (Teatro Firjan SESI, Rio de Janeiro, 2019).
- [32] I. Gurgel, G. Watanabe, *A Elaboração de Narrativas em Aulas de Física: A Aprendizagem em Ciências como Manifestação Cultural* (Editora Livraria da Física, São Paulo, 2017).
- [33] A. Figueiredo, M. Pietrocola, *Física, Um Outro Lado: Faces da Energia* (FTD, São Paulo, 2000).
- [34] A. Figueiredo, M. Pietrocola, *Física, Um Outro Lado: Calor e Temperatura* (FTD, São Paulo, 2000).
- [35] A. Figueiredo, M. Pietrocola, *Física, Um Outro Lado: Luz e Cores* (FTD, São Paulo, 2000).
- [36] I.D. Koudela, *Jogos Teatrais* (Perspectiva, São Paulo, 2001).
- [37] Brasil/MEC, *Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio* (MEC/Secretaria de Educação Básica, Brasília, 2018).
- [38] P. Hewitt, *Física Conceitual* (Bookman Editora, Porto Alegre, 2015).
- [39] A. Gaspar, *Compreendendo a Física* (Ática, São Paulo, 2016), v. 2-3.
- [40] O. Guimarães, J.P. Piqueira, W. Carron, *Física Para o Ensino Médio* (Ática, São Paulo, 2016), v. 3.