

Uma forma lúdica de relacionar Poesia e Ciência

A ludic way to relate Poetry and Science

Una manera lúdica de relacionar la Poesía y la Ciencia

Recebido: 28/10/2020 | Revisado: 27/11/2020 | Aceito: 03/12/2020 | Publicado: 05/12/2020

Vanderlúcia Cristina Alvarenga Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0555-3566>

Universidade Federal de Itajubá, Brasil

E-mail: vanderluciacosta2015@gmail.com

Natan Kelles de Oliveria Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3522-742X>

Universidade Federal de Itajubá, Brasil

E-mail: kellesnatan@gmail.com

Fábio Silva Vasconcelos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8132-786X>

Universidade Federal de Itajubá, Brasil

E-mail: fabiovascunifei@gmail.com

Solange Duarte Alvarenga

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6222-4793>

Fundação Cultural Carlos Drummond de Andrade, Brasil

E-mail: solduartealvarenga@hotmail.com

Viviany Geraldo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6149-6850>

Universidade Federal de Itajubá, Brasil

E-mail: vivianygm@gmail.com

Márcio Tsuyoshi Yasuda

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5532-4403>

Universidade Federal de Itajubá, Brasil

E-mail: marcioya@unifei.edu.br

Evandro Augusto de Moraes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9927-7656>

Universidade Federal de Itajubá, Brasil

E-mail: evmoraes@unifei.edu.br

Resumo

Este artigo explora a poesia de poemas de Carlos Drummond de Andrade como aliada no ensino de ciências e surgiu da parceria entre o Memorial Carlos Drummond de Andrade da cidade de Itabira-MG e o grupo de educação tutorial Conexões de Saberes em Física e Popularização da Ciência da Unifei-Itabira. O trabalho consistiu na interpretação e contextualização do rico vocabulário dos poemas e na exposição de experimentos científicos relacionados a trechos do poema à uma plateia formada por alunos e professores de escolas da cidade e região. A proposta do trabalho estimulou a interação dos alunos e a compreensão de fenômenos científicos de maneira lúdica. Ressaltam-se os resultados positivos associados à interdisciplinaridade entre ciências e literatura, ao estímulo à cultura local e à experimentação, ensinada de forma prazerosa, o que facilita o aprendizado. Esses resultados reforçam a importância de Arte e Ciência (Física) como linguagem para o desenvolvimento cultural da sociedade.

Palavras-chave: Ensino; Poesia; Ciência; Prática experimental.

Abstract

This paper explores the poetry within poems by Carlos Drummond de Andrade as a tool for science learning and is a an outcome of the association of Memorial Carlos Drummond de Andrade from Itabira-MG and the Grupo de Educação Tutorial Conexões de Saberes em Física e Popularização da Ciência. The work consisted on the interpretation and contextualization of the rich vocabulary of the poems and on the presentation of scientific experiments related to parts of the poems to an audience formed by students and teachers of schools in the city and region. The proposed work stimulated the students' interaction and the comprehension the physical phenomena in a ludic way. The paper highlights the positive results regarding the interdisciplinarity between science and literature, the improvement of the perceived value of the local culture, as well as the teaching of experimental practice in a pleasant way for learning. These results reinforce the importance of Art and Physics as a language for cultural development.

Keywords: Teaching; Poetry; Science, Experimental practice.

Resumen

Este artículo explora la poesía de poemas de Carlos Drummond de Andrade como aliado en la educación científica y surgió de la alianza entre el Memorial Carlos Drummond de Andrade en la ciudad de Itabira-MG y el grupo Educação Tutorial Conexões de Saberes em Física e

Popularização da Ciência de Unifei-Itabira. El trabajo consistió en interpretar y contextualizar el rico vocabulario de los poemas y exponer experimentos científicos relacionados con extractos del poema a una audiencia formada por estudiantes y profesores de escuelas de la ciudad y región. La propuesta de trabajo estimuló la interacción de los estudiantes y la comprensión de los fenómenos científicos de forma lúdica. Se enfatizan los resultados positivos asociados a la interdisciplinariedad entre las ciencias y la literatura, el fomento de la cultura local y la experimentación, enseñada de forma amena, que facilita el aprendizaje. Estos resultados refuerzan la importancia del Arte y la Ciencia (Física) como lenguaje para el desarrollo cultural de la sociedad.

Palabras clave: Enseñanza; Poesía; Ciencias; Práctica experimental.

1. Introdução

Hoje em dia, são cada vez mais comuns relatos a respeito da dificuldade de reter a atenção e o interesse dos alunos, os quais muitos consideram a aula de determinada disciplina como um ritual, algo que se deve passar para atingir um objetivo, como concluir o curso e adquirir o diploma (Lima, Barros, & Terrazan, 2004).

Ensinar os conceitos de ciências, como a Física, por exemplo, somente utilizando a aplicação de equações, excluindo a relação dos conceitos científicos com o cotidiano e com a construção histórica, social e cultural do conhecimento, é uma perda tanto para a aula quanto para os estudantes. Portanto, os professores precisam utilizar meios alternativos de ensino, rompendo com as limitações do ensino tradicional, para que os alunos possam ver a Física como parte integrante da cultura (Silva, 2014).

Ricardo e Freire (2007, p. 262) chamam a atenção para o paradoxo prestígio da Física perante a sociedade mesmo com ausência de aceitação entre estudantes. “Ao mesmo tempo em que a disciplina de Física parece não ter boa aceitação entre os alunos, paradoxalmente, a ciência física desfruta de significativo prestígio na sociedade”(Ricardo & Freire, 2007).

A linguagem científica utilizada para o ensino de ciências pode ser um empecilho na compreensão das crianças e adolescentes. Desta forma, os educadores sempre buscam por novas metodologias de ensino, a fim de tornar as aulas mais atrativas para os alunos, aprimorando o processo ensino-aprendizagem (Aparecida Viveiro & Lunardi Campos, 2014). O uso de atividades práticas para o ensino de ciências é muito explorada (Ribeiro & Verdeaux, 2013; Séré, Coelho, & Nunes, 2004), uma vez que favorece o prazer de entender um pouco mais do mundo explicando seus fenômenos, o que é algo inerente ao ser humano.

Além disso, apesar de a interdisciplinaridade ser muito difundida no ensino (Cachapuz, 2014; Moreira, 2002; Ricardo & Freire, 2007), na prática, há uma grande dificuldade em relacionar diferentes disciplinas nas escolas, as quais são, muitas vezes, tratadas separadamente. Outro problema recorrente é uma efetiva aproximação entre a academia e o conhecimento popular em que ficam evidentes as dificuldades do desenvolvimento da arte da poesia para a sociedade (Mattos, Alencar, Pereira, & Silva, 2020).

A aproximação entre Cultura, Ciência e Arte é fundamental na educação. Há trabalhos que sugerem alianças entre a poesia e a arte, de maneira a criar sinergias emocionantes e produtivas através da cultura, criatividade e o currículo, este último enfatizando a importância da interdisciplinaridade (Donald & Barker, 2016).

Por exemplo, quanto a Arte, a ilustração é usada há muito tempo por grandes cientistas como forma de tornar suas teorias mais compreensíveis. Imagens visuais tiveram um papel crucial na teoria eletromagnética de Maxwell (Galili, 2013). Arte e Ciência foram mutuamente influenciadas ao longo da história e são consideradas como culturas que usam linguagens diferentes (T. de A. Carvalho & Reis, 2020; Reis, Guerra, & Braga, 2006). Seria impossível não mencionar a emblemática consideração a respeito do método científico de que a pintura é a rainha das ciências, bem como a obra de Leonardo da Vinci, no qual Arte foi intensificada e contribuiu para o questionamento científico no período do Renascimento no século XV (Cachapuz, 2014; Galili, 2013).

Segundo Santos (2008, p. 83), “A ciência moderna não é a única explicação possível da realidade”. Levando em conta que o conhecimento científico é cada vez mais alcançado com práticas interdisciplinares (Cachapuz, 2014; Moreira, 2002), a interação dessas áreas é benéfica para o saber. Quando trabalhadas como aliadas são positivas para os processos de ensino-aprendizagem. (F. C. Ferreira, 2012). Arte e Ciência devem caminhar juntas e não em sentidos opostos. Assim, deve ser deixada de lado a visão simplista positivista que o conhecimento deve ser hierárquico e segmentado (Cachapuz, 2014). Os físicos e os poetas têm a experiência e a imaginação como base para o seu trabalho, “Um físico faz experiências com situações materiais cujas propriedades não conhece totalmente e um poeta tenta encontrar o seu caminho através de situações humanas que não compreende integralmente. Ambos estão aprendendo através da experiência” conforme Bronowski (1983, p. 35 apud Carvalho, 2004, p. 131):

Considerando a expressão artística na forma escrita, o precursor da aproximação entre a Física e a Literatura foi o físico e escritor Charles P. Snow. Ele argumentava que a

separação entre essas duas comunidades dificultava a solução de diversos problemas da humanidade, enquanto a aproximação possibilitaria um diálogo mais inteligente com o mundo (Zanetic, 2005). Essa união ativa a imaginação, auxilia no desenvolvimento, na formação cultural dos alunos e permite uma forma de estudo interdisciplinar que lhes pode parecer mais interessante (Barbosa-Lima, Nasser, Costa, Gomes, & Emmerick, 2008). O uso de músicas e poesia é uma excelente oportunidade para trazer temas científicos para a sala de aula, o que inclusive é benéfico para outras disciplinas (F. C. Ferreira, 2012; Moreira, 2002; Zanetic, 2006).

Aliar a Arte na forma de poesia com o ensino de Ciências pode ser muito eficiente. Na literatura, encontram-se diversos autores que citam temas científicos em seus poemas, alguns bons exemplos são Luís de Camões, Antônio Gedeão, Marco Lucchesi, Manoel Bandeira, Vinícius de Moraes, Augusto dos Anjos, dentre outros (Moreira, 2002). A poesia tem uma característica lúdica e faz o uso de palavras em tons metafóricos, porém, o uso de experimentos práticos, como os de Física, pode tornar mais fácil a compreensão do poema por meio da visualização, despertando a imaginação dos estudantes (Snow, 1995).

Arruda (2017), em seu relato de experiência desenvolvido em uma escola pública da cidade de Patos, no estado da Paraíba, cita os resultados das atividades do projeto de popularização da ciência com o uso de poemas e textos literários do poeta Augusto dos Anjos. Os resultados, segundo a autora, demonstraram que a metodologia usada foi estimulante, que a Física pode ser compreendida por meio de outros tipos de linguagens e que os alunos participantes conseguiram prestar mais atenção nas aulas e aprender melhor o conteúdo em relação à aula tradicional. Quanto aos professores participantes, eles consideraram que a estratégia de unir ciência e poesia possui muitos aspectos positivos, como a diversificação das aulas, novas formas de interpretação e melhoria da didática para aprendizagem, além disso, afirmaram que pretendem dar continuidade ao projeto.

Outro trabalho semelhante foi realizado (E. da P. Santos, Santos, & Silva, 2013) em uma escola pública em Sergipe relacionando as disciplinas de Literatura e Química. Nesse trabalho interdisciplinar, foram utilizados poemas cujos temas eram conteúdos químicos abordados pelo professor na sala de aula. Os resultados da pesquisa apontaram que a maioria dos alunos demonstrou interesse na atividade e que houve melhora na motivação em relação à química e na resolução das atividades.

Neste intuito, foi usada a riqueza cultural da cidade de Itabira, MG, para desenvolver o projeto “*Poesia e Ciência*”, uma iniciativa do grupo do Programa de Educação Tutorial (PET) Conexões de Saberes em Física e Popularização da Ciência, vinculado a Universidade

Federal de Itajubá-Itabira, juntamente com o Memorial Cultural Carlos Drummond de Andrade. O grupo desenvolve atividades de ensino-pesquisa-extensão em Itabira e região (Morais et al., 2020). O objetivo do projeto é relacionar as obras do poeta itabirano Carlos Drummond de Andrade com os experimentos de Física, realizados pelo grupo PET, de uma forma lúdica que desperte o interesse dos alunos para as áreas de Ciências e Literatura.

Carlos Drummond de Andrade (1902–1987) foi um dos mais renomados poetas brasileiro e suas obras alcançam grande notoriedade no âmbito nacional e internacional. Nascido em Itabira/MG, Drummond dedicou parte da sua obra literária à memória da cidade e é considerado um dos maiores poetas da língua portuguesa. Itabira é uma cidade mineradora e mantém grande parte das suas atividades culturais dedicadas ao poeta. A cidade tem pontos turísticos importantes que retratam suas obras, como a Fazenda do Pontal, a Casa de Drummond, Os Caminhos Drummondianos, o Memorial Carlos Drummond de Andrade e o Centro Cultural Carlos Drummond de Andrade (L. S. Ferreira, 2019). O maior legado deixado por Drummond para a cidade foi cantar seus poemas em versos.

Ferreira (2019) ressalta que a importância de Drummond, a níveis nacional e internacional, faz com que diversas ações e atividades culturais sejam vinculadas ao nome do poeta. Assim, o trabalho busca, através da interdisciplinaridade e do lúdico, promover a capacidade de compreender diferentes experimentos/fenômenos físicos por meio da literatura do poeta itabirano, e auxiliar os participantes quanto à interpretação das poesias no seu contexto histórico, social e lúdico. O projeto também possibilita a assimilação das teorias científicas, relacionando-as com as atividades do cotidiano. Diante deste objetivo, apresentamos as percepções da metodologia na comunidade local.

2. Metodologia

A metodologia usada para desenvolvimento do trabalho explora a riqueza cultural da cidade de Itabira por meio da união multidisciplinar de Literatura e Ciências. De acordo com o método científico (Pereira, Shitsuka, Parreira, & Shitsuka, 2018), este trabalho mostra um estudo descritivo com análise qualitativa por meio de observações e relatos de professores e alunos de escolas públicas, municipais e estaduais da cidade de Itabira e região entre os anos de 2015 e 2019. Poesias de autoria do poeta Carlos Drummond de Andrade, justamente por trabalhar e valorizar a cultura local foram citadas em oficinas com a participação do grupo PET. Assim, foi correlacionado o tema da poesia “*O dia surge da água*” com a Física contida

em alguns de seus trechos. Geralmente, as poesias abordam temas cotidianos, podendo ser relacionadas com questões sociais e ambientais.

Para o desenvolvimento do projeto, jovens e crianças do Ensino Fundamental I e II foram convidados a participar das oficinas realizadas no Memorial Carlos Drummond de Andrade, onde a coordenadora do Memorial recita uma poesia do autor e explora a sua linguagem e o seu contexto. Após esse momento, a equipe do grupo PET, composta por alunos universitários e conhecidos por petianos, apresentou de forma interativa e participativa pequenas demonstrações, em que os alunos aprendem fazendo os experimentos. O grupo PET entregou a cada participante um livreto contendo breves comentários a respeito de cada experimento a ser abordado, sempre relacionado aos temas, normalmente abrangendo acústica, ótica, mecânica e eletricidade. As apresentações foram direcionadas a explorar situações rotineiras dos alunos, de forma a despertar o interesse e facilitar a assimilação dos conteúdos.

No final houve uma interação entre os petianos e os participantes, momento em que foram realizadas perguntas sobre os princípios físicos envolvidos na atividade e também uma contextualização histórica e filosófica da época em que o poema foi escrito, bem como a explicação dos fenômenos físicos presentes em cada apresentação.

Determinados experimentos, tais como: Fonte de Heron, Explosão de cores no leite, Orégano que foge, Prisma, Arco Íris com vela, Disco de Newton e Laser que faz curva permitiram a evolução dos conceitos sobre hidrodinâmica, decomposição e a refração da luz, propriedades químicas da água, composição das cores e tensão superficial.

3. Resultados e Discussão

Serão tratadas aqui as percepções a respeito do poema “*O dia surge da água*” (Andrade, 2017, p. 46).

O chafariz da Aurora
faz nascer o sol.
A água é toda ouro
desse nome louro.
O Chafariz da Aurora,
na iridescência trêmula,
bem mais que um tesouro
é prisma sonoro,
campainha abafada

em tliz cliz de espuma,
aérea pancada
súbita
na pedra lisa,
frígida espadana,
tece musicalmente
a áurea névea rósea
vestimenta do dia líquido.
Deixa fluir a aurora
sendo um tão pobre
chafariz do povo (Andrade, 2017, p. 46).

O poema cita o chafariz da Aurora que foi construído por Alfredo Duval, artesão especializado em obras sacras e eternizado em poesias de Drummond. Ressalta-se que Duval foi artista popular e produziu obras de arte esculpidas em madeira de cedro e em *papier-marché*, além de esculpir imagens de santos para igrejas de Itabira e cidades vizinhas. Quando criança, Drummond frequentou a casa de Duval para vê-lo esculpir esculturas e, também, para pegar folhetins e livros emprestados. Alfredo Duval arquitetou as primeiras redes de água para abastecimento da cidade e a construção de sanitários e chafarizes. Nesta época, em Itabira, existiam muitos chafarizes construídos pelo artista. O mais conhecido - “Aurora” - situava-se na Praça do Pará e representava o busto de uma bela mulher de seios fartos e decotes generosos. Na época inspirou um ditado na cidade que era dito quando alguém se sentia aborrecido: “Ora, vá mamar na Aurora!”(Alvim, 1980).

Neste contexto, logo no início da poesia, aparece a palavra “chafariz”, cuja representação foi feita pela construção com materiais do dia-a-dia, uma fonte de Heron, nome dado em homenagem a seu idealizador, Heron da Alexandria, matemático e físico do século 1 A.C. Na época, buscava-se uma fonte de energia auto sustentável e infinita, o que violaria o princípio fundamental da conservação de energia. No entanto, a fonte mágica do experimento somente funciona até que se esgote a água de uma das garrafas usadas. O uso de materiais simples, como garrafas e mangueiras, permite a construção de um experimento para se estudar diferença de pressão, condição fundamental para escoamento de um fluido. (Piubéli & Pibéli, 1995).

Todos os experimentos apresentados aos alunos estão relacionados à poesia. Por exemplo, a poesia tem a palavra “prisma”, então, é mostrada aos alunos a decomposição das cores, bem como é feito o disco de Newton, mostrando a superposição das cores. Ainda ligado a óptica, simplesmente com uma garrafa com água e um furo na parte inferior, a luz

proveniente de um LED - diodo emissor de luz - (do inglês “*light emissor diode*”) é confinada na água, que faz uma trajetória parabólica ao sair da garrafa. Assim, as crianças ficam encantadas com a luz que faz curva. Nesse momento, a equipe explica os conceitos básicos de refração e reflexão da luz e contextualizam com termos altamente difundidos no dia-a-dia, como a fibra-óptica. Este é um ponto importante, onde o aluno vê que muitos dos dispositivos sofisticados existentes hoje são explicados por conceitos básicos e simples, e, totalmente possíveis de se aprender. Desse modo, o trabalho abre oportunidades para pensar no porquê das coisas que os cercam no dia-a-dia, o que pode levar a uma educação reflexiva.

Como a água é tema da poesia, foi abordada a propriedade da tensão superficial por meio de dois experimentos: Explosão de cores no leite e Orégano que foge. No primeiro, o leite serve apenas para dar contraste com as cores do corante, porque a principal propriedade que faz a experiência funcionar pertence à água. Gotas de corante são pingadas em diversos pontos sobre o leite colocado em um prato. Fato de pura observação, os alunos percebem que algo muda ao gotejar detergente no leite com várias cores de corante. Primeiramente, é questionado aos alunos o que está acontecendo para as cores se misturarem. Após essa observação inicial, é construído o conhecimento acerca das propriedades tensoativas do detergente que diminuem a tensão superficial da água (Young & Freedman, 2008), culminando com o efeito da mistura de cores. O mesmo conceito é usado para explicar o experimento Orégano que foge, que ganhou grande visibilidade nas mídias sociais quando uma garotinha colocou seu dedo com detergente sobre uma superfície de leite com pimenta (no lugar do orégano). Isto foi relacionado à importância ao ato de lavar as mãos como medida preventiva a infecção humana com o novo coronavírus (SARS-COV-2), conforme matéria publicada na Revista Galileu (2020).

A Figura 1 ilustra a participação de alunos no Memorial Carlos Drummond de Andrade durante a apresentação dos experimentos mencionados anteriormente.

Figura 1. Participantes do projeto Poesia e Ciência no Memorial Carlos Drummond de Andrade (a) explicando como funciona a fonte de Heron b) crianças interagindo no experimento referente a tensão superficial. (2018).



Fonte: Autores.

Os petianos são instruídos a relacionar os princípios físicos dos experimentos com situações rotineiras dos alunos, de forma a despertar o interesse e facilitar a assimilação dos conteúdos. O uso de prática experimental é uma ótima ferramenta no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que, em primeiro momento, prende a atenção do aluno e o desperta para interpretar o fenômeno observado, partindo para o uso dos conceitos intuitivos e chegar a explicação correta com o professor/orientador (Séré et al., 2004).

Entre os anos de 2014 e 2019, aproximadamente 1400 alunos participaram do projeto “Poesia e Ciência”, sendo que, somente em 2016 foram atendidos 228 alunos de 16 escolas públicas do município de Itabira. Após o término de cada oficina, é possível constatar que os alunos assimilaram os conteúdos apresentados, uma vez que as crianças conseguiram responder de forma satisfatória aos questionamentos da equipe executora a respeito dos fenômenos envolvidos.

Além do caráter social do projeto, ressaltam-se os benefícios de explicar de maneira lúdica a Física e os sentimentos e ideias do autor da poesia. Desta forma, promove maior interesse das crianças e adolescentes no estudo dessas duas disciplinas, sendo uma contribuição positiva para aulas de literatura e Física/Ciências.

O projeto desenvolvido converge com as considerações de Ferreira, (2012), pois desenvolveu ensino, pesquisa e extensão por meio da interdisciplinaridade e colaboração de fundação cultural e parcerias com a secretaria da educação da cidade.

Trazer a arte para o ensino de ciências implica parcerias do professor de ciências com os de outras disciplinas (artes, língua portuguesa, matemática, história, geografia), com a equipe pedagógica e administrativa da escola, com ações coordenadas das secretarias de educação e no contato com a universidade através de ações de extensão e pesquisa. Em um momento anterior, e talvez o mais importante, a arte poderia fazer parte de sua formação inicial (F. C. Ferreira, 2012, p. 11).

Relatos de professores que acompanharam as apresentações enfatizaram a importância de atividades interativas na educação em um ambiente favorável e com a intervenção apropriada dos educadores. Chamaram a atenção por toda a contextualização feita, bem como a maneira de trabalhar a interdisciplinaridade. Além disso, antes da realização das oficinas, mencionaram o receio a partir de comentários negativos dos próprios alunos, os quais consideravam que não haveria ligação entre as duas disciplinas, pois de um lado há a Ciência como algo sólido e real, e do outro, a Poesia como algo ilusório e que depende da imaginação.

De acordo com a opinião dos integrantes do grupo PET que participaram do projeto, o sucesso do projeto foi facilmente perceptível por meio da satisfação dos participantes nas atividades, o que certamente são registros importantes para a continuidade de atividades desta natureza. Mencionaram também o fato de aprender brincando em um ambiente externo a escola também contribuiu para despertar o interesse dos alunos.

4. Considerações Finais

O trabalho desenvolvido mostra os benefícios para a educação quando se combina a interdisciplinaridade entre poesia e ciência com o uso de atividades práticas e lúdicas para o ensino. Além disso, quando feito de forma apropriada, o uso de centros culturais e a exploração da cultura local da cidade é um aspecto facilitador para o aprendizado.

Como diria um físico, a atividade foi um somatório de forças no mesmo sentido, Arte e Ciência, para acelerar o processo de educação. Toda a contextualização e explicação dos poemas não triviais de Carlos Drummond de Andrade, realizada no espaço propício dedicado em sua memória em sua cidade natal, teve um impacto na formação dos estudantes. A correlação do vocabulário com a Física proporcionou o interesse pelas duas ciências envolvidas no projeto.

Quanto à forma interativa de se realizar os experimentos, além de se mostrar eficiente para concentrar a atenção do aluno exclusivamente no tema proposto, estimulou o espírito investigativo, crucial para a atividade científica, uma vez que os próprios alunos se mostraram

curiosos e queriam saber os porquês de cada fenômeno físico envolvido. O método lúdico aplicado pela oficina Poesia e Ciência também favoreceu para esse fim.

Outra contribuição significativa em atividades deste tipo de projeto, baseada na indissociabilidade de pesquisa, ensino e extensão é a formação de recursos humanos. Os alunos que desenvolvem as atividades, conhecidos por petianos, adquirem habilidades como oratória, desinibição, disciplina, comprometimento e o aumento do domínio sobre os temas trabalhados, por proporcionar a troca de experiências e saberes entre os envolvidos.

Acredita-se que a arte explorada na forma de poesia neste trabalho tenha contribuído para iniciar e elevar a discussão científica a partir da cultura local da cidade e estimula a Literatura na sala de aula. Como resultado mais audacioso, espera-se ter despertado o estudante para o questionamento de fatos no cotidiano e na sociedade.

Uma boa estratégia de trabalhos futuros é a divulgação de vídeos em plataformas virtuais com a citação da poesia e simulação dos experimentos. A partir dos resultados apresentados, espera-se que este trabalho contribua para o desenvolvimento de pesquisas relacionadas à multidisciplinaridade.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Programa de Educação Tutorial/MEC pelo suporte financeiro, a todos os alunos envolvidos no projeto ao longo dos anos, aos funcionários e coordenação do Memorial Carlos Drummond de Andrade da cidade de Itabira, MG.

Referências

Alvim, C. de F. (1980). *Escritos Bissextos - apresentação Carlos Drummond de Andrade*. Belo Horizonte: Vega.

Andrade, C. D. de. (2017). *Boitempo - Esquecer para lembrar*. São Paulo: Companhia das Letras.

Aparecida Viveiro, A., & Lunardi Campos, L. (2014). Formação inicial de professores de ciências: reflexões a partir das abordagens das estratégias de ensino e aprendizagem em um

curso de licenciatura. *Alexandria: Revista de Educação Em Ciência e Tecnologia*, 7(2), 221–249.

Arruda, T. P. de. (2017). *Augusto dos anjos e a física: um relato de experiência desenvolvido em uma escola pública na cidade de Patos - PB*. (Monografia, Universidade Estadual da Paraíba, Patos, Brasil). Retrieved from <http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/15368/1/PDF%20-%20Taiana%20Pedrosa%20de%20Arruda.pdf>.

Barbosa-Lima, M. C., Nasser, P. Z. T., Costa, B. M. S., Gomes, B. L., & Emmerick, E. R. (2008). Espelho de duas faces: Física e Poesia. In *XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*. Curitiba: Anais do XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física.

Cachapuz, A. F. (2014). Arte e Ciência no ensino de ciências. *Interações*, 106(31), 95–106.

Carvalho, A. M. P. de. (2004). *Ensino de Ciências. Unindo a Pesquisa e a Prática*. São Paulo: Cengage.

Carvalho, T. D. A., & Reis, J. C. (2020). Diálogos entre Ciência e Arte: Uma leitura a partir da obra de Remédios Varo para um Ensino sobre as Ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 37(1), 173–196. <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2020v37n1p173>.

Donald, C., & Barker, M. (2016). Science and poetry as allies in school learning. *Educational Research for Social Change*, 5(2), 51–64.

Ferreira, F. C. (2012). Arte: aliada ou instrumento no ensino de ciências? *Revista Arredia*, 1, 1–12.

Ferreira, L. S. (2019). *O poder simbólico e a invenção das tradições no patrimônio cultural: estudo dos usos turísticos na Fazenda do Pontal em Itabira (MG)*. (Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil). Retrieved from <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/31219>.

Revista Galileu (2020). *Professora usa pimenta para alertar sobre higiene das mãos e vídeo viraliza*. Retrieved from <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Saude/noticia/2020/03/professora-usa-pimenta-para-alertar-sobre-higiene-das-maos-e-video-viraliza.html>

Galili, I. (2013). On the Power of Fine Arts Pictorial Imagery in Science Education. *Science & Education*, 22(8), 1911–1938. <https://doi.org/10.1007/s11191-013-9593-6>

Lima, M. C. B., Barros, H. L. de, & Terrazan, E. A. (2004). Quando o sujeito se torna pessoa: uma articulação possível entre Poesia e ensino de Física. *Ciência & Educação (Bauru)*, 10(2), 291–305. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132004000200010>

Mattos, S. M., Alencar, O. M. de, Pereira, F. H. L., & Silva, M. R. F. da. (2020). Quando arte, ciência e política se encontram: uma reflexão sobre a experiência da “Vila dos poetas” como uma práxis Freireana. *Research, Society and Development*, 9(5), e147953322. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i5.3322>

Morais, E. A. de, Pedro, D. F. P., Fernandes, B. M., Silva, J. J. R., Cruz, M. P., Nogueira Neto, L. F., Geraldo, V. (2020). Curso Popular Preparatório para o Exame Nacional do Ensino Médio: um meio de Inclusão Social em Itabira. *Research, Society and Development*, 9(5), e60952849. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i5.2849>

Moreira, I. de C. (2002). Poesia na sala de aula de ciências? *Física na Escola*, 3(1), 17–23.
Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da pesquisa científica [e-book]*. Santa Maria: UAB/NTE/UFSM. Retrieved from https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-%0APesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1.

Piubéli, U. G., & Pibéli, S. L. (1995). Fonte de Heron. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 12(1), 97–102.

Reis, J. C., Guerra, A., & Braga, M. (2006). Ciência e arte: relações improváveis? *História, Ciências, Saude - Manguinhos*, 13(SUPPL. 1), 71–87. <https://doi.org/10.1590/s0104-59702006000500005>

Ribeiro, J. L. P., & Verdeaux, M. de F. da S. (2013). Uma investigação da influência da reconceitualização das atividades experimentais demonstrativas no ensino da óptica no ensino médio. *Investigações em Ensino de Ciências*, 18(2), 239–262.

Ricardo, E. C., & Freire, J. C. A. (2007). A concepção dos alunos sobre a física do ensino médio: um estudo exploratório. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 29(2), 251–266. <https://doi.org/10.1590/S1806-11172007000200010>

Santos, B. de S. (2008). *Um discurso sobre as ciências* (5a ed.). São Paulo: Cortez.

Santos, U. F. S., Teixeira, M. I., Silva, F. P. D., Batista, G., & Grupo, S. E. (2013). A utilização de poemas como proposta didática no ensino de Química. In *XI Congresso Nacional de Educação* (pp. 15236–15246). Curitiba: Anais do XI EDUCERE.

Séré, M.-G., Coelho, S., & Nunes, A. (2004). O papel da experimentação no ensino da física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 20(1), 30–42. <https://doi.org/10.5007/%x>

Silva, M. W. da. (2014). *Perspectivas atuais e sugestões para o uso de poesia como um recurso alternativo no ensino de física*. (Monografia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Brasil). Retrieved from http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2223/1/CT_COFIS_2013_2_03.pdf

Snow, C. P. (1995). *Duas culturas e uma segunda leitura* (1a ed.). São Paulo: EDUSP.

Young, H. D., & Freedman, R. A. (2008). *Física II: Termodinâmica e Ondas* (12a ed.). São Paulo: Adidson Wesley.

Zanetic, J. (2005). Física e cultura. *Ciência e Cultura*, 57(3), 21–24.

Zanetic, J. (2006). Física e Arte : uma ponte entre duas culturas, *I*(49), 39–57.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Vanderlúcia Cristina Alvarenga Costa – 16%

Natan Kelles de Oliveira Costa – 14%

Fábio Silva Vasconcelos – 14%

Solange Duarte Alvarenga – 14%

Viviany Geraldo – 14%

Márcio Tsuyoshi Yasuda – 14%

Evandro Augusto de Moraes – 14%