



CIÊNCIA E LITERATURA: ANÁLISE DE UM POEMA DE GEDEÃO PARA O ENSINO DE FÍSICA À LUZ DA INTERDISCIPLINARIDADE E DA TEORIA BAKHTINIANA

SCIENCE AND LITERATURE: ANALYSIS OF A POEM BY GEDEÃO FOR PHYSICS TEACHING FROM INTERDISCIPLINARITY AND THE BAKHTINIAN THEORY

CIENCIA Y LITERATURA: ANÁLISIS DE UN POEMA DE GEDEÃO PARA LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA A LA LUZ DE LA INTERDISCIPLINARIEDAD Y LA TEORÍA BAKHTINIANA

Maria da Conceição de Almeida Barbosa Lima* , Giselle Faur de Castro Catarino** 

Cómo citar este artículo: Barbosa Lima, M. C. A. Catarino, G. F. C. (2022). Ciência e Literatura: análise de um poema de Gedeão para o Ensino de Física à luz da Interdisciplinaridade e da Teoria Bakhtiniana. *Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias*, 17(1), 14-29. DOI: <https://doi.org/10.14483/23464712.18244>

Resumo

Apresentamos neste artigo uma proposta didática para o ensino de Física, tendo como foco a união entre Ciência e Arte, mais especificamente Física e Literatura. Para isso, trabalhamos o Poema para Galileo de António Gedeão em uma disciplina da licenciatura em Física de uma Universidade pública do Rio de Janeiro e realizamos a Análise de Discurso, baseada na perspectiva dialógica bakhtiniana, dos dados coletados via registro escrito dos licenciandos. Baseamo-nos nos conceitos de autor, herói, ouvinte, cronotopo e gênero de discurso de Mikhail Bakhtin para analisar as atividades didáticas que envolveram o poema. Como considerações, apontamos que a apresentação da Física de maneira interdisciplinar com a Literatura, ou com a Arte de maneira geral, possibilita a compreensão da Física como parte da cultura e revela possíveis abordagens com foco na Interdisciplinaridade e na História da Ciência, promovendo a humanização da Ciência e incentivo à reflexão crítica e contínua sobre sua natureza.

Palabras Clave: : Interdisciplinaridade. Literatura. Física. Linguagem. Dialogismo.

Abstract

In this article, we present a didactical proposal for Physics teaching focused on the union between Science and Art, specifically, between Physics and Literature. To do that, we used Galileo's poem, written by António Gedeão, in an undergraduate

Recibido: 9 de julio de 2021; aprobado: 3 de febrero de 2022

* Doutora em Educação. Professora Titular do Instituto de Física Armando Dias Tavares da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Email: mcablma@uol.com.br – ORCID <https://orcid.org/0000-0002-1290-0060>

** Doutora em Educação. Professora Adjunta do Instituto de Física Armando Dias Tavares da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Email: giselle.catarino@uerj.br – ORCID <https://orcid.org/0000-0002-0490-140X>

Physics course in a public University in Rio de Janeiro. We used Bakhtinian Discourse Analysis to study data collected through the students' written reports. To analyze the didactic activities from the poem, we take concepts as author, hero, listener, chronotype, and gender from Mikhail Bakhtin. With this study, we consider that presenting Physics in an interdisciplinary way, with Literature or Art, in general, allows understanding Physics as a part of the culture, and reveals possible approaches that focus on Interdisciplinarity and the History of Science. It promotes the humanization of science and encourages continuous critical reflection about its nature.

Keywords: Interdisciplinarity. Literature. Physics. Language. Dialogism.

Resumen

En este artículo presentamos una propuesta didáctica para la enseñanza de la Física, centrada en la unión entre Ciencia y Arte, concretamente entre Física y Literatura. Para ello, trabajamos en el "Poema para Galileo" de António Gedeão en una materia de la Licenciatura en Física de una Universidad pública de Río de Janeiro, y, realizamos un Análisis de Discurso, basado en la perspectiva dialógica bakhtiniana, a partir de datos recolectados en registros escritos de los estudiantes. Usamos los conceptos de autor, héroe, oyente, cronotopo y género de discurso de Mikhail Bakhtin para analizar las actividades didácticas que involucraron el poema. Como consideraciones finales, señalamos que la presentación de la Física de manera interdisciplinar con la Literatura, o con el Arte en general, posibilita la comprensión de la Física como parte de la cultura y revela posibles enfoques centrados en la Interdisciplinarity y en la Historia de la Ciencia, promoviendo la humanización de la Ciencia y el desarrollo de la reflexión crítica y continua sobre su naturaleza.

Palavras chave: Interdisciplinarity. Literatura. Física. Lenguaje. Dialogismo.

1. Introdução

O tema Ciência e Arte vem há tempos sendo discutido no sentido de aproximar essas áreas aparentemente desconexas. Ao mesmo tempo, há resultados de pesquisa que indicam ausência de trabalhos na área de Ensino de Física e de Educação, de maneira geral, com foco no desenvolvimento de atividades que tratem da relação entre Física e de Arte (SILVA, 2019; SILVA, REIS, REGO, 2019). C. P. SNOW em 1959 já apontava para a dissociação entre as duas culturas, ciências naturais e os demais campos do conhecimento, enfatizando a distinção e o caráter antagônico, mas, ao mesmo tempo, a necessidade de combater essa divisão.

Hoje, temos, com o manifesto "CiênciaArte™", elaborado por ROOT-BERNSTEIN *et al* (2011 apud ARAÚJO-JORGE *et al.*), a ideia de que só a Arte ou só a Ciência não explicam o mundo. Torna-se, portanto, fundamental agregar as duas áreas do saber.

As atividades integradoras de ciência e arte assumem o pressuposto de que a associação da arte à educação científica possibilitará aos educadores, e aos seus futuros alunos, desenvolver novas intuições e compreensões através da incorporação do processo artístico a outros processos investigativos, bem como construir um discurso interno e público sobre a relação entre arte, ciência, atividades humanas, e tópicos relacionados a atividades multidisciplinares e multiculturais. (Sawada, Ferreira e

De Araújo-Jorge, 2017, p. 172).

REIS, GUERRA, BRAGA (2006), ao questionarem se é possível aproximar esses campos aparentemente distintos, revelam que aproximações entre eles são maiores do que imaginamos. Para eles, as concepções artísticas e científicas são coerentes e levam a interpretações semelhantes no que diz respeito ao funcionamento do universo. “Artistas e cientistas (ou filósofos naturais) percebem o mundo da mesma forma, apenas representam-no com linguagens diferentes” (p. 72). Para exemplificar, apontam ainda grandes nomes que trataram dos dois campos: Brunelleschi, Pisanello, Leonardo, Dürer e até mesmo Galileu.

Uma das possibilidades para aproximar Ciência e Arte que se apresenta na literatura é a perspectiva interdisciplinar (BERNARDES, MACHADO, 2019) para propostas de ensino e pesquisa. Segundo CARNEIRO et al (2018), a discussão sobre interdisciplinaridade vem sendo debatida há algum tempo na área da Educação, gerando reflexões para o Ensino de Ciências.

Sabemos que conceituar a interdisciplinaridade é uma tarefa complexa, uma vez que o próprio sentido da palavra é vago e impreciso, estando ainda por ser inventado (POMBO 1993). Ao analisar a palavra interdisciplinaridade, ASSUMPÇÃO (2013) apresenta o léxico de seus elementos constitutivos:

O termo interdisciplinaridade se compõe de um prefixo – inter – e de um sufixo – dade – que, ao se justaporem ao substantivo – disciplina – nos levam à seguinte possibilidade interpretativa, onde: inter, prefixo latino, que significa posição ou ação intermediária, reciprocidade, interação. Por sua vez, dade (ou idade), sufixo latino, guarda a propriedade de substantivar alguns adjetivos, atribuindo-lhes o sentido de ação ou resultado de ação, qualidade, estado, ou, ainda, modo de ser (Assumpção, 2013, p. 29 e 30).

Outro que chamamos a conversa é ZANETIC que afirma:

(...) é minha convicção de que a física deve participar da formação cultural do cidadão contemporâneo, independente das eventuais diferenças de interesses individuais e das variadas motivações acadêmicas e/ ou profissionais. Meu objetivo cen-

tral é atingir aqueles alunos que, no formato tradicional do ensino, não se sentem motivados ao estudo da física (Zanetic, 2006, p.41).

De acordo com ZANETIC, "uma forma alternativa de ensino, a ponte entre física e literatura pode contribuir para amenizar a crise de leitura na contemporaneidade, cuja solução não pode ficar restrita aos professores de português (2006, p.39)". Entendendo ser importante tratar da aproximação entre Ciência e Arte no ensino de física e, em especial, na formação inicial de professores de física, elegemos a literatura, com o “Poema para Galileu” de Rômulo de Carvalho, nome civil de Antônio Gedeão, para criar essa ponte em uma disciplina do curso de licenciatura em física de uma universidade pública do Rio de Janeiro.

Nosso principal objetivo é discutir possíveis caminhos para ensinar e aprender física, de maneira interdisciplinar, especialmente para alunos universitários, futuros professores de física, de forma que possamos unir a Ciência à Arte, mais especificamente à Literatura, já que não cabe somente aos professores de português a tarefa do incentivo à leitura, que anda se rarefazendo. Para alcançar esse objetivo, escolhemos trabalhar com um poema especial que é interdisciplinar, pois de acordo com FAZENDA (2014):

A pesquisa interdisciplinar somente torna-se possível onde várias disciplinas se reúnem a partir de um mesmo objeto, porém, é necessário criar-se uma situação problema no sentido de Freire (1981), onde a ideia de projeto nasça da consciência comum, da fé dos investigadores no reconhecimento da complexidade do mesmo e na disponibilidade destes em redefinir o projeto a cada dúvida ou a cada resposta encontrada. (Fazenda, 2014, p.13, grifos nossos)

Ratificando as ideias da autora, em nosso objeto de estudo, o Poema para Galileu, encontramos: a História da Ciência, com a História da vida de Galileu e menção à Inquisição e o julgamento do cientista, aspecto que será enfatizado nessa pesquisa; a Geografia, quando Gedeão descreve Florença; a Física e a Língua Portuguesa, em que pese estar apresentada na forma escrita e falada em Portugal. A reunião destas várias áreas de

conhecimento nos leva a reconhecer o Poema para Galileu como um objeto interdisciplinar. Defendemos, portanto, a efetividade de propostas pedagógicas que estimulem a relação entre Ciência e Arte, alcançando uma melhor compreensão dos conhecimentos científicos e sua relação com a Cultura. Entendemos ainda que esse diálogo interdisciplinar é fundamental para ampliar a formação científica e cultural dos licenciandos. Afinal não se pode negar que é por meio de narrativas que as mais diferentes culturas constroem conhecimento sobre o mundo, como afirma MACHADO (2010).

2. Física e Literatura

Após 30 anos da publicação da tese com o tema Física e Cultura, Zanetic continua sendo um incentivador da aproximação entre Ciência e Arte, especialmente Física e Literatura. Segundo o autor, há questões epistemológicas que precisam ser pensadas. Um obstáculo epistemológico (BACHELARD, 1996) transforma-se em obstáculo pedagógico “quando atentamos para a forma dominante de exposição dos conteúdos científicos nos textos didáticos” (ZANETIC, 2006, p. 59). A física, como é apresentada, possui uma função seletiva, com foco na resolução de exercícios repetitivos (MOREIRA, 2018), no lugar de possibilitar uma reflexão profunda sobre os temas e a busca por tomadas de decisões. É preciso buscar novas metas educacionais que ultrapassem a seleção e memorização de conteúdo, buscando dar sentido ao que é ensinado para alcançar a aprendizagem.

Zanetic revela a necessidade de abordar o ensino de Física entendendo essa Ciência como parte da nossa Cultura:

Cultura, quando pensada “academicamente” ou com finalidades educacionais, é quase sempre evocação de alguma obra literária, alguma grande sinfonia ou pintura famosa; cultura erudita enfim. Tal cultura traz à mente um quadro de Picasso, uma sinfonia de Beethoven, um livro de Dostoevsky, enquanto a cultura popular faz pensar em capoeira, num samba de Noel ou um tango de Gardel.

Difícilmente, porém, cultura se liga ao teorema de Gödel ou às equações de Maxwell. (Zanetic, 1989, p. 96).

É assim que Zanetic acredita que a Física é fundamental, quando bem trabalhada no ensino, para o desenvolvimento do pensamento e discurso racionais e para o desenvolvimento do pensamento imaginário. Aponta ainda, baseado em BRONOWSKI (1998), que tanto a Ciência quanto a Literatura fornecem conhecimento universal.

LIMA, RICARDO (2015) realizaram uma revisão com objetivo de investigar como as relações entre física e literatura aparecem na produção científica da área, buscando compreender a aprendizagem a partir da contribuição da literatura para esse ensino.

Segundo os autores, são várias as possibilidades de relação entre a física e a literatura, enquanto processos de criação e imaginação. Tais relações “podem ser verificadas em várias facetas, como na pintura, no teatro, na letra de uma música, ou em um poema, indicando variáveis culturais importantes para o ensino de física” (LIMA, RICARDO, 2015, p. 590). Os autores entendem que, apesar da existência da produção voltada para o papel da leitura no ensino de ciências,

há uma lacuna existente nos estudos que tratam da importância da relação entre física e literatura, principalmente sobre estudos teóricos que investiguem e promovam formas de inserir a literatura e seus recursos no ensino de física, constituindo uma fonte promissora para novas investigações (Lima e Ricardo, 2015, p. 601).

Revelam ainda que é fundamental levar a leitura para o ensino de ciências a partir da mediação do professor cujo papel é primordial na identificação das leituras realizadas pelos estudantes.

Nesse sentido, é necessário compreender as diversas dimensões que envolvem a relação entre física e literatura, como a especificidade da linguagem e sua constituição histórica e social, identificando que:

A literatura e a física habitam o mesmo ambiente cultural. Não só a física influencia a literatura como vice-versa. Não no sentido de uma

causalidade direta, mas sim no de um quadro interpretativo comum, de uma língua comum, de imagens e metáforas comuns. Porque a física vive de metáforas poderosas (Mecke, 2004, p. 04 apud Lima e Ricardo, 2015, p. 580).

Não é difícil encontrar conceitos e termos específicos da física em textos de literatura. O próprio Bakhtin, nosso referencial de análise, se apropria de termos específicos em sua teoria:

Um produto ideológico faz parte de uma realidade (natural ou social) como todo corpo físico, instrumento de produção ou produto de consumo; mas, ao contrário destes ele também reflete e refrata uma outra realidade, que lhe é exterior. Tudo que é ideológico possui um significado e remete a algo situado fora de si mesmo. Em outros termos, tudo que é ideológico é um signo. [...] E toda imagem artístico-simbólica ocasionada por um objeto físico particular já é um produto ideológico. Converte-se, assim, em signo o objeto físico, o qual, sem deixar de fazer parte da realidade material, passa a refletir e a refratar, numa certa medida, uma outra realidade. (Bakhtin, 2006, p. 31. Grifo nosso).

Ainda segundo o autor, "As palavras são tecidas a partir de uma multidão de fios ideológicos e servem de trama a todas as relações sociais em todos os domínios" (BAKHTIN, 2006, p. 42). Assim, há uma relação profunda entre diversas áreas de conhecimento que constituem as formas de ser e estar no mundo, socialmente e sempre em transformação, influenciando-se mutuamente. É por isso que defendemos, apoiados em Bakhtin, que o discurso não é apenas comunicação, mas encontro social que gera reflexão e refração do que somos e do que percebemos da realidade, fisicamente, enquanto corpos físicos, e ideologicamente.

3. Diferença entre Poesia, Poema e Poema Didático

Temos consciência que o Poema escolhido se enquadra no que se chama poesia didática.

Para nós da área de física é importante, quando se trabalha em "seara alheia", procurar aprender sobre a área ou assunto em que desejamos nos apoiar. É este o caso deste trabalho uma vez que nos propomos a mexer com um documento cujo

título apresenta a palavra Poema, ou seja, não é ideia nossa chamá-lo assim. Portanto, decidimos buscar se existe ou não diferença entre Poesia e Poema.

Recorrendo ao trabalho de TAMBELLI (2016, s/p) ficamos sabendo que existe diferença: "poesia é o processo de criação/construção do poema, e todas as fases nele existentes."

Tambelli considera quatro fases para a criação de um poema:

- 1º Armazenamento de sentimentos, vivências, pensamentos, ideias e conceitos, aprendizados n'alma;
- 2º Captação de uma energia física que paira no ar e está presente em todas as coisas, nos seres humanos, nos seres vivos, na vivência humana, suas criações e suas relações sociais, e que vive em constante movimento e nos leva, às vezes ou muitas vezes, a um estado de alteração, de sensibilidade outra, que nos toca profundamente e nos chama à criação poética;
- 3º Surge o momento da inspiração, onde a Poesia começa a tomar corpo, a se desenhar em palavras na tela ou no papel. É a fase inicial do processo de criação/construção do texto poético, onde, por vezes surgem versos e mais versos ou textos poéticos em prosa, no imediato da captação deste "estado de Poesia";
- 4º Transforma-se gradativamente a Poesia em poema. Aqui o poeta passa da fase de inspiração para a fase de transpiração, onde o poema vai sendo transformado e tomando forma mais definitiva.

Podemos continuar concordando com Tambelli e como ele afirmar que: Poema é a manifestação concreta da Poesia. Mas nós não escolhemos um Poema qualquer, escolhemos um poema didático. Acredita-se ter sido Hesíodo, grego que viveu em torno de 700 aC, o fundador da poesia didática. Também a utilizaram Lucrécio, com o *De Rerum Natura*, Ovídio e Vergílio.

FERNANDES (2013) comenta em seu texto:

(...) A chamada "épica didática", então, infundida assim numa dignidade comparável à da épica "propriamente" dita, bem quadraria ao universo da poesia augustana, como já provava Vergílio, e como Ovídio mesmo, em seus *Fastos*, haveria de reconhecer. O caso é que, no ciclo didático deste último formado pela *Ars Amatoria*¹, os *Remedia Amoris* e os *Medicamina Faciei Femineae*², a recuperação do

1 Amante da Arte.

2 Medicamentos para a face feminina.

modelo didático de Lucrécio e Vergílio não se dá unicamente pelo ajuste da retórica elegíaca ao discurso épico-didático “oficial”, mas ainda por meio de uma transposição deste último mediante a paródia. (Fernandes, 2013, p. 253).

Então, afirmamos que a poesia didática é aquela que tem como objetivo primeiro ensinar alguma coisa aos leitores.

O poema que escolhemos chama-se Poema para Galileu³ e, neste caso, a vida de Galileu é o objeto a ser ensinado aos leitores. Entendemos que o título já é potencialmente interdisciplinar uma vez que reúne poesia e física/filosofia, partindo da ideia de que a palavra Galileu remete a uma área de conhecimento específica. Segundo Bakhtin,

Na realidade, não são palavras o que pronunciamos ou escutamos, mas verdades ou mentiras, coisas boas ou más, importantes ou triviais, agradáveis ou desagradáveis etc. A palavra está sempre carregada de um conteúdo ou de um sentido ideológico ou vivencial. (Bakhtin, 2006, p. 98/99).

Teria sido simples realizar uma interpretação de texto, explicitando a cada estrofe do poema o que existe de cada uma das áreas que desejamos mostrar, que vai além do que registramos aqui: a Geografia diz presente no texto, sem dúvida a língua portuguesa, como não poderia deixar de ser deve ser discutida, principalmente porque o poema é escrito em português de Portugal e muitas palavras soam estranhas aos estudantes brasileiros, mas trabalharemos com fragmentos do poema devido ao espaço de que dispomos.

Já tendo cumprido as etapas necessárias de esclarecer as características de nosso objeto, o Poema, agora partimos para apresentar os tópicos de nosso referencial teórico que usaremos neste trabalho.

4. Gênero de Discurso

O arcabouço teórico-reflexivo da teoria de Mikhail Bakhtin, ou teoria bakhtiniana (BRAIT, 2005), aparece em questões da linguagem em diversas áreas, como Linguística e Literatura e em campos transdisciplinares como educação,

história, psicologia, entre outras (CATARINO, 2017). Vamos aprofundar aqui a análise do conceito gênero de discurso.

Para compreender o conceito de Gênero Discursivo é fundamental entender a noção de Enunciado, entendida como unidade de comunicação verbal e significação. O enunciado se constitui na menor parte do discurso e existem tantos quantos são as atividades humanas e, a um enunciado sempre se espera uma resposta, ativa ou passiva, provocando assim um diálogo. Todo enunciado possui um fim dando início a outro enunciado. Além disso, cada enunciado não é o primeiro e único. Ele já foi dito, em outra situação, outro tempo por outra pessoa, sendo assim o enunciado não é do sujeito falante apenas, ele encerra em si várias vozes.

De acordo com SOBRAL (2014) a concepção de gêneros textuais constitui a contraparte prática da concepção dialógica da linguagem. Nas palavras do autor:

O discurso, espaço da linguagem em uso, é endereçado por um locutor a um interlocutor, apresentando um tom avaliativo e remetendo a uma compreensão responsiva ativa, segundo o gênero no qual se insere e mediante a mobilização da materialidade textual. (...) o gênero é um dispositivo enunciativo que, grosso modo, une um texto a uma avaliação social mediante a instauração de um discurso e, portanto, mediante o desenvolvimento de um projeto enunciativo. (Sobral, 2014, p. 19).

Cada campo constrói seus tipos relativamente estáveis de enunciados, os quais são denominados gêneros do discurso. O enunciado reflete assim as condições específicas e as finalidades de cada uma das esferas por meio de três aspectos: o conteúdo temático; o estilo verbal, ligado à seleção dos recursos da língua; e, sobretudo, a construção composicional. Segundo GOULART (2008), o último aspecto estaria mais relacionado à formação de gêneros do discurso.

Os gêneros de discurso são tipos relativamente estáveis de enunciados que se constituem nas esferas da atividade humana. Bakhtin atenta para a diferença essencial entre gêneros discursivos primários (simples) e secundários (complexos).

³ O poema completo encontra-se em Obra Completa de António Gedeão (ver referências).

Enquanto os gêneros discursivos primários se constituem a partir do cotidiano, os secundários surgem nas condições de convívio cultural mais complexo, desenvolvido e organizado.

Cabe notar que entendemos, portanto, que Poemas se caracterizam como um Gênero de Discurso. Como estamos tratando de um texto poético é mister falarmos da importância dada por Bakhtin à entonação, papel do ouvinte e/ou do leitor. Como revela Bakhtin, as mesmas palavras podem significar coisas muito diferentes dependendo da entonação individual com que são enunciadas em um contexto específico: “a entonação é o som que o valor faz” (CLARK, HOLQUIST, 1998, p. 37). Para o próprio Bakhtin, a entonação expressiva é um traço que constitui o enunciado: “Um dos meios de expressão da relação emocionalmente valorativa do falante com o objeto da sua fala é a entonação expressiva que soa nitidamente na execução oral” (BAKHTIN, 2011, p. 290). Cada ato de fala sempre cria algo que nunca existiu antes, algo absolutamente novo e não repetitivo que se revela nessa entonação, sensível a todas as vibrações sociais e afetivas que envolvem o falante. É preciso enfatizar ainda que o conceito de gênero envolve uma construção espaço-temporal, levando-nos a compreender o conceito de cronotopo que estabelece conexões espaço-temporais dos gêneros. O conceito de cronotopo se firmou como categoria que define não apenas o continuum espaço-tempo, mas a semiose de diferentes sistemas de signos que enfrentam a difícil tarefa de representar a continuidade da experiência por meio de signos discretos da cultura, como afirma MACHADO (2010, p. 204). Podemos dizer que marca a necessidade de pensarmos o gênero como uma construção espaço-temporal. Além disso, a teoria do cronotopo nos ajuda a entender as conexões de relações temporais e espaciais dos gêneros uma vez que a cultura é uma unidade aberta, em constantes transformações.

Esse conceito revela que há sempre um lugar onde “a história se desenrola, onde o tempo passa, se vive e se mede em função das características desse

lugar”. (AMORIM, 2004, p. 223). Dessa maneira, a relação entre cronotopo e a literatura e a arte é fundamental e deve ser levada em consideração em qualquer análise a ser realizada.

Para Bakhtin, o texto escrito tem o mesmo valor que a comunicação oral, guardando em si todas as características discutidas pelo filósofo e procurando conhecer todos os recantos que o autor nos ofereceu para explorar. Nesse sentido, Bubnova, Baronas e Tonelli afirmam:

Bakhtin não trata a oralidade como domínio à parte da escrita, e não faz uma drástica divisão entre a cultura oral e a escrita (...) o mundo pensado por ele, tanto o da voz quanto o da letra, aparece unificado pela produção dinâmica dos sentidos (...). (Bubnova, Baronas e Tonelli, 2011, p.269).

TEZZA (2006) busca uma definição para poesia e encontra-a em Bakhtin:

A exigência fundamental do estilo poético é a responsabilidade constante e direta do poeta pela linguagem de toda a obra como sua própria linguagem, a completa solidariedade com cada elemento, tom e nuance. Ele satisfaz a uma única linguagem e a uma única consciência linguística. (Bakhtin, 1988. p.94).

As figuras preponderantes em uma poesia são: seu autor, quem a escreve; o herói, sobre quem se escreve e o ouvinte, aquele que será modificado ao ouvi-la ou lê-la. Passemos, agora, para a metodologia do trabalho.

5. Metodologia

Nossa metodologia é de ênfase qualitativa (BOGDAN, BIKLEN, 1994) e pressupõe o enfoque interpretativo de um processo de investigação de um fenômeno social com complexa interação entre pesquisador e o objeto pesquisado.

Os dados foram coletados em uma disciplina sobre Linguagem e Ensino de Física do curso de licenciatura em Física, de uma universidade pública do Rio de Janeiro. Como é habitual, as turmas dos cursos de Física são reduzidas e, por este fato, o poema em questão foi aplicado a toda turma que contou com cinco estudantes que cursavam, à época, o 6º período do curso. Nessa fase, os licenciandos já haviam passado por disciplinas

da área de educação, de física e, especificamente, algumas de ensino de física, conhecidas como disciplinas integradoras, termo cunhado por CARVALHO, VIANNA (1988), que unem saberes específicos das áreas de educação e de Física. A disciplina nomeada Linguagem e Ensino de Física é uma disciplina eletiva no curso, ou seja, os alunos podem optar por cursá-la. Entendemos assim que os alunos inscritos tinham objetivos de aprofundar seus conhecimentos no campo da Linguagem, sendo a atividade proposta adequada e encadeada com as discussões que envolviam conceitos como: argumentação, dialogismo, literatura, entre outros. A atividade foi realizada ao longo de duas semanas (oito aulas) e envolveu quatro etapas: os cinco estudantes foram apresentados ao poema; fizeram a leitura individual; receberam um questionário sugestivo para sua interpretação, tendo entregado suas respostas escritas – dados para essa pesquisa – à professora da turma; e, ao final, seguiu-se um debate sobre os resultados da atividade, sem alteração do já escrito.

As perguntas orientadoras para interpretação foram:

1. Quem é o autor?
2. Quem é o personagem?
3. É possível identificar o contexto no qual o personagem estava imerso? Como?
4. Em que época se passa o poema?
5. Você entendeu todas as palavras?
6. Com relação à linguagem, como você caracterizaria o poema? O que tem de diferente?
7. Quais são os tópicos de Física presentes no poema?
8. Como você daria uma aula usando esse poema?

A análise das respostas seguiu a Análise de Discurso baseada na perspectiva dialógica do discurso de Bakhtin, envolvendo a preocupação em desvendar e compreender profundamente o objeto analisado a partir dos conceitos de Bakhtin apontados e de sua visão de constituição do sujeito inserido social e historicamente. Tal perspectiva permite um novo e interessante olhar para Análise do Discurso,

entendendo, é claro, que Bakhtin não propôs uma teoria da Análise do Discurso como a conhecemos hoje (BRAIT, 2006).

6. Apresentação do Poema

Apresentemos o poema através de seus fragmentos, respondendo às seguintes perguntas:

1. Quem é o autor?
2. Qual era o contexto no qual o personagem estava imerso?
3. O que falar sobre o gênero de discurso e a entonação empregada no poema, quando ele é lido?
4. Quanto ao cronotopo, que podemos dizer?
5. Quais são os tópicos de Física presentes no Poema?

A primeira pergunta de Volochinov/Bakhtin é: quem é o autor?

(...) O poeta, afinal, seleciona palavras não do dicionário, mas do contexto da vida onde as palavras foram embebidas e se pregnaram de julgamentos de valor. Assim, ele seleciona os julgamentos de valor associados com as palavras e faz isso, além do mais, do ponto de vista dos próprios portadores desses julgamentos de valor. (s/d, p. 15).

1. Estou olhando o teu retrato, meu velho pisa-no,
2. aquele teu retrato que toda a gente conhece,
3. em que a tua bela cabeça desabrocha e floresce
4. sobre um modesto cabeção de pano.
5. Aquele retrato da Galeria dos Ofícios da tua velha Florença.
6. (Não, não, Galileo! Eu não disse Santo Ofício.
7. Disse Galeria dos Ofícios.)
8. Aquele retrato da Galeria dos Ofícios da requintada Florença.

Apresentamos... António Gedeão: o autor

António Gedeão, pseudônimo de Rômulo Vasco da Gama de Carvalho, escrevia desde novo, mas nunca fez com que suas poesias fossem conhecidas (NUNES, 2006). Era professor de Química e Física em Portugal e era conhecido também por seus textos de divulgação científica, nos quais usava seu

nome de batismo. Com 50 anos de idade, surgiu para o mundo da literatura quando participou de um concurso literário ao qual se inscreveu com o nome de António Gedeão. Por que este pseudônimo ninguém sabe ao certo e ainda, de acordo com Nunes, "Nas suas memórias apresenta para o segundo uma explicação: a de que o adotou do nome de um aluno que tinha esse apelido, o achou curioso" (2006, p. 19).

O estilo do poeta é engendrado do estilo de sua fala interior, o qual não se submete a controle, e sua fala interior é ela mesma o produto de sua vida social inteira. O estilo é o homem, dizem; mas poderíamos dizer o estilo é pelo menos duas pessoas ou, mais precisamente, uma pessoa mais seu grupo social na forma do seu representante autorizado, o ouvinte - o participante constante na fala interior e exterior de uma pessoa. (Volochinov/Bakhtin, s/d, p. 23).

Quem é o herói?

Essa pergunta deve ser respondida por quem deseja realizar uma análise do discurso seguindo os conceitos bakhtinianos. O herói neste caso é Galileu Galilei que tem grande parte de sua vida retratada através do poema.

Para aqueles com pouca intimidade com Galileu Galilei apresentamo-lo: Galileu nasceu em Pisa no ano de 1564 e morreu em Florença no ano de 1642. Foi um físico, matemático, astrônomo

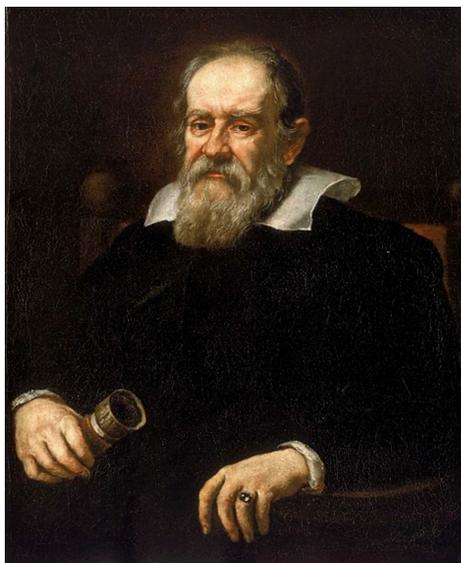


Figura 1. Portrait of Galileo Galilei, 1636.jpg

Fuente: Ficheiro:Justus Sustermans.

e filósofo italiano. Galileu é considerado um dos fundadores do método experimental e é conhecido como Pai da ciência moderna, tendo contribuído, principalmente, com o estudo do movimento dos corpos e a teoria da cinemática.

De acordo com Volochinov/Bakhtin:

Pode-se dizer que o poeta trabalha constantemente em conjunção com a simpatia, com a concordância ou discordância de seus ouvintes. Além disso, a avaliação opera também em relação ao objeto do enunciado - o herói. A simples seleção de um epíteto ou uma metáfora já é um ato de avaliação ativo orientado em duas direções - em direção do ouvinte e em direção do herói. Ouvinte e herói são participantes constantes do evento criativo, o qual não deixa de ser nem por um instante um evento de comunicação viva envolvendo todos os três (s/d, p.15).

Entre o verso 9 e o 33 do poema, Gedeão discorre sobre construções existentes em Florença, sobre o rio Arno, sobre uma relíquia guardada no museu (um dedo da mão direita de Galileu guardada em um relicário), remete-se a mudança de condição que teve Galileu do séc. XVI para o séc. XX, de um quase renegado para agora um homem confiável e ilustre, quase digno de entrar para o calendário. Ora, com isso identificamos três tempos e três espaços: o do autor no séc. XX em Portugal; o do herói no séc. XVI em Florença; e o do ouvinte, que será o quando e o onde será o poema lido ou ouvido. Com isso, usando os conceitos bakhtinianos, estamos identificando três cronotopos, sendo que de um deles nada podemos falar.

A concepção de tempo traz consigo uma concepção de homem e, assim, a cada nova temporalidade, corresponde um novo homem. Parte, portanto, do tempo para identificar o ponto em que este se articula com o espaço e forma com ele uma unidade (Amorim, 2006, p. 103).

Mas é entre os versos 19 e 28 que começa a apresentação da Física. Gedeão agradece a inteligência que Galileu lhe deu, já que o senso comum sempre responde muito bem às nossas primeiras ideias, como por exemplo, quanto mais pesados são os corpos, mais depressa cairão.

Do verso 29 ao verso 32, é mostrado através do poema o princípio da queda dos corpos, ou

seja, os corpos caem com a mesma velocidade, independente da massa que possuam: a Ciência vai CONTRA o senso comum (BACHELARD, 1996).

19 Eu queria agradecer-te, Galileo,
 20 a inteligência das coisas que me deste.
 21 Eu,
 22 e quantos milhões de homens como eu
 23 a quem tu esclareceste,
 24 ia jurar- que disparete, Galileo!
 25 - e jurava a pés juntos e apostava a cabeça
 26 sem a menor hesitação-
 27 que os corpos caem tanto mais depressa
 28 quanto mais pesados são.
 29 Pois não é evidente, Galileo?
 30 Quem acredita que um penedo caia
 31 com a mesma rapidez que um botão de camisa
 ou que um seixo da praia?
 32 Esta era a inteligência que Deus nos deu.

No próximo fragmento, que vai do verso 33 ao verso 62, o Julgamento da Inquisição surge, trazendo as relações de poder que permeavam a sociedade da época. As figuras clericais são bem definidas, como homens cultos, bem-vestidos, severos, donos da verdade absoluta, enquanto Galileu, diante deles, parecia embaraçado e comprometido, mordiscando os lábios, cheio de piedade daqueles que compunham o seu Tribunal: "Concordavas com tudo que diziam, jurando que nunca mais irias repetir nem para si mesmo aquelas heresias que andavas espalhando. Mas, mesmo assim, a queda dos graves continuou sua saga através dos tempos".

67 Por isso eram teus olhos misericordiosos,
 68 por isso era teu coração cheio de piedade,
 69 piedade pelos homens que não precisam de sofrer, homens ditosos
 70 a quem Deus dispensou de buscar a verdade.
 71 Por isso estoicamente, mansamente,
 72 resististe a todas as torturas,
 73 a todas as angústias, a todos os contratemplos,
 74 enquanto eles, do alto incessível das suas alturas,
 75 foram caindo,
 76 caindo,
 77 caindo,
 78 caindo,
 79 caindo sempre,
 80 e sempre,

81 ininterruptamente,
 82 na razão directa do quadrado dos tempos.

Ainda no fragmento acima, podemos sugerir a entonação de quem lê os versos de Gedeão. Os lê de forma calma, sentida, mansa até o verso 73. A partir de então, a entonação deve passar a ser de uma repetição que se inicia vagarosa e vai se tornando forte e rápida, como se o próprio leitor estivesse caindo, rolando, rolando sempre através dos tempos.

O Poema termina mostrando um dos mais fundamentais princípios esclarecidos por Galileu e que, até hoje, em pleno séc. XXI, confunde nossos estudantes no início de seus estudos. Afinal, os corpos caem sempre, independentemente de suas massas, ao mesmo tempo.

7. Análise dos dados e resultados

Antes de apresentarmos as análises, convém ressaltar que, com relação às oito perguntas feitas aos alunos, esperávamos que elas guiassem a leitura e abrissem caminhos para interpretação. Entretanto, a maioria dos alunos limitou-se a respondê-las, não aprofundando suas ideias. Em parte, percebemos dificuldades dos alunos com a leitura do texto tendo em vista, principalmente, o gênero de discurso apresentado, o Poema. Além disso, os licenciandos informaram que não estavam acostumados ao português de Portugal e algumas palavras foram estranhas, demonstrando pouca leitura. Podemos inferir que eles estão presos ou habituados a culturas mais próximas, a gêneros populares e/ou cotidianos. Esse texto pode ser encarado como um gênero secundário, complexo. Por fim, é preciso ressaltar que a graduação em Física, mesmo a licenciatura, tem suas disciplinas apresentadas extremamente matematizadas e sem exigências de outras leituras, exceto a leitura de livros didáticos. Ao chegar nas disciplinas integradoras, enfrentam uma nova realidade onde é preciso falar, argumentar e, principalmente, ler, tanto artigos específicos da área de Ensino de Física quanto de outros gêneros. Podemos dizer que as

disciplinas integradoras revelam especificidades que precisam ser levadas em consideração, como a falta de acesso da maior parte dos estudantes a uma variedade de leitura e atividades culturais diversas.

Passemos então à exposição dos dados e análises. Quanto à primeira pergunta, não houve qualquer problema, todos afirmaram ser António Gedeão.

Na pergunta de número dois, apenas dois (E1 e E2) dos cinco sujeitos identificaram Galileu, sendo as demais respostas as que se seguem⁴:

Uma pessoa devota por conta do trecho “Esta era a inteligência que Deus nos deu”, onde transparece a crença do personagem em um Deus católico. (E3)

Um estudioso (E4)

O eu lírico é algum cidadão que escreveu para Galileu Galilei, assumindo como foi errado o que a igreja fez com ele e conta que Galileu estava certo a respeito de suas observações (E5)

Com relação à terceira pergunta, obtivemos as seguintes respostas:

Dá prá (sic) identificar que ele estava sendo julgado e perseguido. (E1)

O autor escreve para Galileu que já está morto, falando de situações vividas por Galileu. (E2)

Sim, por uma razão similar aquela apresentada na resposta do item anterior. O trecho “Um friso de homens doutos, hirtos, de toga e capela” evidencia uma ligação forte a igreja por parte do personagem. Além disso, em outros trechos é possível perceber um sentimento intenso de culpa, portanto, o personagem pertence a uma sociedade ainda muito religiosa e vive em uma época posterior aquela do julgamento de Galileu. (E3)

Entidade religiosa. Parecia admirar Galileu apesar de dizer que o mesmo cometia heresia. (E4)

O eu lírico não, porém o Galileu da para compreender, por exemplo, é possível verificar que o contexto em que Galileu estava era religioso devido a algumas frases, tais como: “não, Galileu! Eu não disse santo ofício disse Galeria dos ofícios”

“aquelas abomináveis heresias que ensinavas e escrevias para eterna perdição da tua alma. (E5).

Quando perguntamos, na quarta questão, em que época se passava o poema, obtivemos as seguintes respostas:

Inquisição romana. (E1)

No presente do autor se referindo ao passado falando dos feitos de Galileu como descrição da lua e do sol e experimentos como o do plano inclinado. (E2)

O poema retrata momentos da época da Santa Inquisição, mais precisamente, entre os séculos XVI e XVII. (E3)

Do século XVII ou XVIII. (E4)

O Galileu encontra-se no fim da idade média e começo do renascimento. (E5)

Nestas respostas podemos perceber a presença de episódios característicos do conceito bakhtiniano de cronotopo, já apresentado.

Na quinta pergunta, desejamos saber se os licenciandos haviam entendido todas as palavras existentes no poema e, caso tivessem tido alguma dúvida, em quais palavras elas estavam.

Escabelo, um friso de homens doutos, hirtos, de toga e de capelo. (E1)

Um poema com uma linguagem de fácil compreensão e com algumas menções físicas. (E2)

Não. Pisano, melancolia, disparate, penedo, seixo, escabelo, doutos, hirtos, ralhar, aturdidas, grávidas (não entendi o sentido, mas sei o significado), reverendíssimas, heresias, empertigados, ditosos, estoicamente. (E3)

Cabeção de pano, galeria dos ofícios, loggia, piazza dela signoria, horas pardas (E4)

Quase todos, salve as exceções: escabelo.... e estoicamente. (E5)

Percebe-se, nessas respostas, a necessidade de aprofundar não só conceitos de Física, como também possibilitar a ampliação de conhecimentos gerais, contribuindo para uma formação mais ampla e crítica dos sujeitos envolvidos.

Com relação à sexta pergunta, desejávamos saber como os estudantes categorizariam o poema em

⁴ As respostas aqui transcritas estão seguindo a ortografia utilizada por cada estudante.

relação à linguagem e o que havia nele de diferente. A esta questão E1 E2 e E5 não ofereceram resposta.

Não sei bem o que seria caracterizar o poema. De diferente, o poema apresenta uma linguagem bastante formal, com muito uso da segunda pessoa do singular e gerúndios, incomum no dia-a-dia atual. (E3)

As palavras e signos utilizados no poema são de difícil compreensão, isso mostra um pouco da identidade do eu lírico e da época em que o mesmo vive. A forma de combinar os signos para criar sentido e significado, entregam parte da identidade do próprio autor e tudo isso está associado a linguagem do poema. (E4)

Vale ressaltar que entendemos ser a Linguagem fundamental para a formação de futuros professores de Física, entendendo que ela envolve tanto o funcionamento da leitura em aulas de física, quanto a leitura do mundo, que não deve ser responsabilidade de apenas de um(a) professor(a). Podemos entender ainda que a prática da leitura e discussão levam às interações discursivas em sala de aula (MORTIMER, SCOTT, 2002) e à capacidade de Argumentação (SASSERON, MACHADO, 2017), gerando impacto no discurso dos futuros professores. NASCIMENTO, SANTOS, NIGRI (2006) revelam que tais interações em sala de aula estão associadas à alfabetização científica e tecnológica.

As respostas obtidas para a sétima e a oitava perguntas foram:

Queda-livre (E1)

O tempo ao quadrado, queda dos corpos, observação dos satélites e das estrelas (E2)

O movimento dos corpos celestes. Rotação e translação. Queda livre x inércia: A força peso. (E3)

Cinemática newtoniana (E4)

Queda livre e astronomia (E5)

Daria o poema para eles lerem, e descobrirem o conteúdo presente no poema. Após identificar o conteúdo, fazer uma pesquisa sobre a relação de Galileu com os conteúdos abordados. Como Galileu estudou e observou tal assunto (por

exemplo: plano inclinado). (E1)

Usaria o poema para dar uma aula sobre Galileu. Podendo ser esta dada ao decorrer da história da cosmologia. Como é bastante grande a parte direcionada a Galileu, seria um ótimo momento de diferenciação do restante da aula, dando uma dinâmica diferente. (E2)

Faria uma primeira leitura do poema junto aos alunos, pedindo-os para identificar traços à época histórica no qual se passa. Depois, contaria brevemente sobre a inquisição e o julgamento de Galileu. Dado o contexto, explicaria a eles o significado da terceira estrofe do poema, já iniciando um comentário sobre o papel da massa na queda livre. Então poderia partir daí para contar um pouco sobre gravidade. Então explicaria a última estrofe, comentando sobre o heliocentrismo e o movimento dos corpos celestes e tentaria passar aos alunos a ideia de que a mesma gravidade que nos mantém “presos” ao chão, mantém também os corpos celestes “presos” em suas órbitas. (E3)

Sim (E4)

Esse poema poderia ser usado para apresentar Galileu à turma e junto a isso discutir como a ciência é construída junto a sociedade e que a mesma não é um produto isolado (E5)

Notamos que, apesar de não ter havido discussões sobre propostas de aplicação em sala de aula, os licenciandos se mostraram criativos e motivados em uma curta resposta ao questionário. Assim, entendemos que o poema revelou possibilidades de ser a figura de Galileu um fio condutor para planejamento envolvendo temas de Física – queda dos corpos e cosmologia – e o uso de leitura e discussão para as propostas didáticas.

Sobre Galileu, THUILLIER (1994) revela que:

Galileu Galilei (1564 – 1642) é uma das principais figuras do panteão científico do Ocidente. Não só deu importantes contribuições à astronomia e à física, como é considerado um dos fundadores do método experimental. Esta ideia é muito difundida e tem fundamento; de fato, o próprio Galileu de-

screve as experiências que teria realizado. Alguns historiadores das ciências, contudo, lhe fazem restrições. Segundo dizem, as experiências de Galileu desempenharam um papel secundário em suas pesquisas. Eles chegam mesmo a sugerir que era impossível, com recursos técnicos da época, fazer experiências eficazes. Outros historiadores, ao contrário, estimam que a reputação de Galileu nesse domínio tem todo mérito. Para prová-lo, repetiram suas experiências e estudaram seus manuscritos inéditos. Terá Galileu verdadeiramente recorrido ao método experimental? (p. 115).

Há, no trecho apresentado, uma controvérsia científica importante para discussão sobre os processos de construção do conhecimento científico. Um dos experimentos históricos mais debatidos é citado por um dos sujeitos de nossa pesquisa, E1: o plano inclinado.

Ao mesmo tempo em que o Poema traz Galileu como figura fundamental que possibilita uma ligação entre a física e a literatura, temos como possibilidade a discussão sobre a natureza da ciência e os processos envolvidos em sua construção. O próprio Galileu nos fornece a descrição dessa experiência (THUILLIER, 1994), gerando discussões acerca do tema que pode ser levado para sala de aula, conforme sugere E1. Há, portanto, contribuições do uso do poema que revela possíveis abordagens com foco na Interdisciplinaridade e História da Ciência, podendo gerar promoção de uma humanização dos conteúdos científicos discutidos em sala de aula e incentivo à reflexão crítica e contínua sobre a ciência e sobre sua natureza.

Nesse ponto, é fundamental perceber a possibilidade de uma abordagem interdisciplinar com foco na História e Filosofia da Ciência (HFC), perspectiva que se revela capaz de contribuir com mudanças necessárias e desejáveis no processo de ensino e aprendizagem de Ciências, uma vez que possibilita trazer:

elementos para que alunos e professores possam pensar a ciência. Colocar em xeque visões que estão bem estabelecidas no senso comum. Conhecer outros pontos de vista acerca de um tema, sobre o qual já se tem alguma opinião,

pode nos fazer mudar ou buscar argumentos para defendê-la (Braga, Guerra e Reis, 2012, pg. 212). Esse entendimento possibilita uma abordagem que compreenda a Ciência e sua linguagem a partir de sua historicidade, levando em conta os sujeitos e o contexto social que a permeia (GALBIATTI, CAMARGO, 2021). Tal proposta permite o conhecimento das relações e das interações sociais, e do próprio ser humano e sua inserção na história e na cultura (BAKHTIN, 2011).

Entendemos ainda que esse é um dos possíveis caminhos que podem conduzir à coerência entre concepções e práticas de licenciandos que venham a potencializar, a partir da interdisciplinaridade, a formação de futuros alunos críticos e reflexivos que sejam capazes de dar significado aos conhecimentos construídos, assumindo de forma autônoma decisões sobre problemas que relacionem a matéria estudada à vida.

8. Considerações Finais

Consideramos que o Poema para Galileu se apresenta como uma possibilidade didática para trabalhar uma das figuras mais ilustres da Física e um dos princípios mais fundamentais da Ciência. Sua interdisciplinaridade está presente, invocando diversas áreas de conhecimento e possibilitando um trabalho interdisciplinar, de acordo com os objetivos didáticos, entre eles oferecer caminhos e materiais didáticos aos futuros professores, e possibilidades metodológicas, como uso de poema e sua análise interdisciplinar, para além de metodologias mais tradicionais oferecidas em outras disciplinas do curso de licenciatura.

Afinal, como afirma Bakhtin na citação que fizemos no início deste texto:

Na realidade, não são palavras o que pronunciamos ou escutamos, mas verdades ou mentiras, coisas boas ou más, importantes ou triviais, agradáveis ou desagradáveis etc. A palavra está sempre carregada de um conteúdo ou de um sentido ideológico ou vivencial. (Bakhtin, 2006, p. 98/99).

No caso do poema as palavras eleitas por Gedeão estão plenas de conceitos, sejam eles históricos,

geográficos, linguísticos e/ou físicos o que nos possibilita seu emprego como um texto didático. Ou ainda, como nos fala FREITAS (2013) citando BAKHTIN/VOLOCHINOV (1988, p.32):

(...) a palavra penetra literalmente em todas as relações entre, nas relações de colaboração, nas de base ideológicas, nos encontros fortuitos da vida cotidiana, nas relações de caráter político etc.(...) A palavra é capaz de registrar as fases transitórias mais íntimas, mais efêmeras das mudanças sociais (Freitas, 2013, p. 72).

Acreditamos ainda que, para uma proposta de enfoque interdisciplinar com perspectiva de Física como cultura, no nosso caso uma abordagem interdisciplinar entre Física e Literatura a partir de um poema didático, faz-se necessário o envolvimento de diversos atores que possibilitem a promoção do conhecimento como construção humana e contextualizada. Tal enfoque contribui para que os futuros professores sejam capazes de atuar “com competência e criatividade, em colaboração com outros e em cenários complexos e mutantes” (STIPCICH, 2017, p. 5). Freitas recorre também a Bakhtin e destaca que “a obra de arte é viva e significativa do ponto de vista cognitivo, social, político, econômico e religioso num mundo também vivo e significativo” (BAKHTIN, 1988, apud FREITAS, 2013, p. 79)

A pesquisa desenvolvida acompanhou os pressupostos das disciplinas integradoras da Universidade em questão que buscam promover a reflexão acerca da necessidade de ligar a Ciência à Literatura e a outras formas de conhecimento a fim de que possamos compreender a Física como parte da Cultura (ZANETIC, 2006). Concordando com Sánchez Mora, “não se trata, crasso erro de muitos cientistas, de dar ao leitor toda a informação, para transformá-lo em um expert. Mas, recriar corretamente o conhecimento científico, a fim de que o leitor possa incorporá-lo na sua cultura; isso implica que o divulgador esteja consciente de quais vazios são preenchíveis pelo leitor e quais não são” (SÁNCHEZ MORA, 2003, p. 105).

Esperamos que este trabalho tenha desdobramentos não só com esse Poema, mas com outros, e que

possamos sensibilizar nossos futuros professores a trabalharem de forma interdisciplinar com outros professores, principalmente de outras áreas, como de Literatura, História e Artes.

9. Referencias

- AMORIM, M. Cronotopo e exotopia IN: BRAIT, B. (Org.) **Bakhtin: outros conceitos-chave**. São Paulo: Contexto, 2006.
- AMORIM, M. **O pesquisador e seu outro: Bakhtin nas Ciências Humanas**. São Paulo: Musa Editora, 2004.
- ARAÚJO-JORGE, T. C. de et al. Ciênciarte no instituto Oswaldo Cruz: 30 anos de experiência na construção de um conceito interdisciplinar **Ciência e Cultura**, v.70, n.2, São Paulo, 2018.
- ASSUMPÇÃO, I. Interdisciplinaridade: uma tentativa de compreensão do fenômeno. IN: FAZENDA, I. (Org.). **Práticas interdisciplinares na escola**. 13. ed. rev. e ampl. São Paulo: Cortez, 2013.
- BACCHELARD, G. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal** 6ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2011.
- BAKHTIN, M. **Marxismo e Filosofia da Linguagem**. 12ª Ed. São Paulo: Hucitec, 2006.
- BAKHTIN, M. **Questões de literatura e estética** (A teoria do romance). São Paulo: Hucitec/Unesp, 1988.
- BERNARDES, S. T.; MACHADO, K. G. Ciência e arte: a produção interdisciplinar do conhecimento no Triângulo Mineiro. **Periódico Horizontes**. V.37, 2019.
- BRAIT, B. (Org) **Bakhtin: dialogismo e construção do sentido**. 2a Ed. Campinas, SP. Editora da UNICAMP, 2005.
- BRAGA, M.; GUERRA, A.; REIS, J. C. A física experimental numa perspectiva histórico-filosófica. IN: PEDUZZI, L. MARTINS, A.; FERREIRA, J (Org.) - **Temas de História e Filosofia da Ciência no Ensino**. EDUFERN, 2012.
- BRONOWSKI, J. **Arte e conhecimento: ver, imaginar, criar**. Lisboa: Edições 70, 1983. Tiragem especial Livraria Martins Fontes Editora.
- BUBNOVA, T.; BARONAS, R. L.; TONELLI, F. Voz, sentido e diálogo em Bakhtin. **Bakhtiniana: Rev. Estud. Discurso** [online], v.6, n.1, pp.268-280, 2011.
- CAREGNATO, R. A; MUTTI. Pesquisa qualitativa: análise

- de discurso versus análise de conteúdo. **Texto Contexto Enferm**, Florianópolis, Out-Dez; 15(4): 679-84, 2006.
- CARNEIRO, G. A.; FERREIRA, C. R.; PANSERA, F. C., BEDUSCHI, R. S. Uma análise do tema interdisciplinaridade nas principais revistas brasileiras de ensino de ciências. **Góndola, Enseñ Aprend Cienc**, 13(1), 73-85, 2018. DOI: <http://doi.org/10.14483/23464712.11961>
- CARVALHO, A. M.; VIANNA, D. A quem cabe a Licenciatura? **Ciência e Cultura (SBPC)**. V.40 n. 2, pp.143-163, 1988.
- CATARINO, G. F. de C. Encontros e diálogos: novos sentidos para o ensino de física a partir do dialogismo e do ato responsável bakhtinianos. IN: CARUSO, F. (Org.). Roberto, o amigo: **Roberto Moreira e a história e filosofia da Ciência**. 1ed.São Paulo: Livraria da Física, 2017.
- CLARK, K.; HOLQUIST, M. **Mikhail Bakhtin**. São Paulo: Perspectiva, 1998.
- FAZENDA, I. Interdisciplinaridade: didática e prática de ensino. Texto complementar ao apresentado nos Anais do ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO - ENDIPE, 2014.
- FERNANDES M. V. A poesia didática elegíaca e a poesia elegíaca didática dos medicamina de ovídio, e ovídio, produtos para a beleza feminina: tradução poética clássica. **Revista Brasileira de Estudos Clássicos** v.25, n.1/2. Belo Horizonte, 2012.
- FRANK, J. As vozes de Mikhail Bakhtin IN: **Pelo prisma russo: Ensaios sobre literatura e cultura**. São Paulo: Edusp, 1992.
- FREITAS, M. T. (org) **Educação, arte e vida em Bakhtin**. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.
- GALBIATTI, D. A.; CAMARGO, E. P. O conhecimento em Vigotski: uma contribuição à compreensão do referencial histórico-cultural. **Góndola, Enseñ Aprend Cienc**. n.16, v.1, pp.128-139, 2021. DOI: <http://doi.org/10.14483/23464712.15931>
- GEDEÃO, A. **Linhas de Força em Obra Completa**, Lisboa: Relógio D' Água. Disponível em: <http://www.infoescola.com/biografias/galileu-galilei> Acesso em 24/09/2020.
- GOULART, C. Em busca de balizadores para a análise de interações discursivas em sala de aula com base em Bakhtin. **Revista de Educação Pública**, v.18, n.36, 2008.
- JAPIASSU, H. **O sonho Transdisciplinar e as razões da Filosofia** Rio de Janeiro: Imago, 2006.
- LIMA, L. G.; RICARDO, E. C. Física e Literatura: uma revisão bibliográfica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.32, n.3, pp.577-617, 2015.
- MACHADO, I. A questão espaço-temporal em Bakhtin: cronotopia e exotopia. IN: PAULA, L.; STAFUZZA, G. **Círculo de Bakhtin: teoria inclassificável**. São Paulo: Mercado das Letras, 2010.
- MORTIMER, E.F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências** v.7, n.3, pp.283-306, 2002.
- NASCIMENTO, S.; SANTOS, R.; NIGRI, E. Alfabetização Científica e Tecnológica com os Objetos Técnicos. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v.23, n.1, 2006.
- NUNES, N. Apontamentos para um estudo da assinatura do poeta António Gedeão IN: CARVALHO, R. **António é o meu nome**. Lisboa: Biblioteca Nacional, 2006.
- POMBO, O. Interdisciplinaridade: conceito, problemas e perspectivas. IN: POMBO, O; GUIMARÃES, H.; LEVY, T. **Educação Hoje: A Interdisciplinaridade – Reflexão e Experiência**. Lisboa: Texto Editora, 1993.
- REIS, J. C.; GUERRA, A.; BRAGA, M. Ciência e arte: relações improváveis? **História, Ciências, Saúde–Manguinhos**, v.13, pp.71-87, 2006.
- SASSERON, L. H.; MACHADO, V.B. **Alfabetização científica na prática inovando a forma de ensinar física**. 1ª ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.
- SÁNCHEZ MORA, A. M. **A divulgação da Ciência como Literatura**. Rio de Janeiro. Ed: UFRJ. 2003.
- SAWADA, A. C.; FERREIRA, F. R.; ARAÚJO-JORGE, T. C. de. CienciArte ou Ciência e Arte? Refletindo sobre uma conexão essencial. **Revista Educação, Artes e Inclusão**. V.13, n.3, 2017.
- SILVA, A. D.; REIS, J. C.; REGO, S. C. R. Publicações sobre o ensino de Física Moderna: relações construídas entre Artes e Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v.36, n.2, pp.366-382, 2019.
- SILVA, M. D. Física, Arte e Ensino: uma revisão

- bibliográfica na Revista Brasileira de Ensino de Física. XXIII SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA. Atas [...] Salvador, 2019.
- SOLER, A. Uma proposta bakhtiniana de estudo dos gêneros discursivos IN: BRAIT, B. & MAGALHÃES, A. (org.) **Dialogismo teoria e(m) prática**, São Paulo: Terracota, 2014.
- STIPCICH, S. La interfaz “formación de docentes - ejercicio de la docencia”. Editorial - **Góndola, Enseñ Aprend Cienc.** Vol. 12, No. 2, jul-dic, p. 5-6, 2017. DOI: 10.14483/23464712.12279.
- TAMBELLI, A. **O que é Poesia e o que é Poema?** Parte 1. Disponível em: <https://www.recantodasletras.com.br/teorialiteraria/4140005> Acesso em 24 de setembro de 2020
- TEZZA, C. Poesia IN: BRAIT, B.(org.) **Bakhtin outros conceitos chave**. São Paulo: Contexto, 2006.
- THUILLIER, P. **De Arquimedes a Einstein - A face oculta da invenção científica**, Coleção Ciência e Cultura, Jorge Zahar Editor, 1994.
- VOLOCHINOV, V. N./BAKHTIN, M. M. **O discurso na vida e o discurso na arte. Sobre poética sociológica**. Trad. do inglês: FARACO, C. e TEZZA, C. Para fins didáticos. Disponível em: https://www.academia.edu/19347967/Discurso_Na_Vida_Discurso_Na_Arte Último acesso em: 07/03/2021
- ZANETIC, J. Física e arte: uma ponte entre duas culturas, **Pró-Posições**, v.17 n.1(49) jan./abr. 2006

