

Por uma ciência com mais poesia¹ - Possibilidades de uma dualidade?

For a science with more poetry: Possibilities of a duality?

Por una ciencia con más poesía: Posibilidades de una dualidad?

Wilmo Ernesto Francisco Junior*

Resumo

Ciência e poesia não têm sido vistas como atividades humanas que carregam similaridades. Este artigo tem como foco justamente analisar conectividades possíveis entre a ciência e poemas e suas possibilidades para o processo educativo. Com base em aporte teórico sobre psicologia e arte, ciência e arte, bem como um breve relato empírico, procuramos responder se haveria uma dualidade entre ciência e poesia. A partir disso, argumentamos sobre cinco dimensões principais de proximidade: i) racionalidade; ii) imaginação e criatividade; iii) linguagem e modos de representação (ou metaforização/nominalização); iv) estética e; v) condicionantes históricos de produção. Tais aproximações se tornariam diagramas de contorno, sendo difícil dissociá-las ao se pensar as produções artísticas e científicas; portanto, pertencendo a ambas. Uma atividade didática que busque inter-relações entre as ciências e a poesia/arte pode ser organizada a partir dessas balizas. O breve relato empírico demonstra que tais dimensões são manifestadas quando os estudantes são estimulados a uma vivência e elaboração estética.

Palavras-chave: Ciência e arte; Poema; Educação em ciências.

Abstract

Science and poetry have not been seen as similar human activities. This paper aims at analyzing possible connectivity between science and art, as well as possibilities for the educational process. By exploring theoretical foundations from psychology and art, science and art, as well as a brief empirical report, we discussed the possible characteristics of duality between science and poetry. Five main dimensions are proposed as connectivity: i) rationale; ii) imagination and creativity; iii) language and modes of representation (metaphorical expression/nominalizations); iv) aesthetical and; v) historical conditions. Such connections can be seen as contour diagrams, almost inseparable as in artistic as in scientific creations, that is, common to both. Didactical proposals whose aim is to integrate science and art/poetry may be organized considering the above aspects. The empirical investigation demonstrated such dimensions in aesthetic experiences.

Keywords: Science and art; Poem; Science teaching.

Resumen

Ciencia y poesía no han sido vistas como actividades humanas que guarden similitudes. Este artículo se centra precisamente en analizar conectividades entre ciencia y poemas y sus posibilidades para el proceso educativo. A partir de sustentos teóricos sobre psicología y arte, ciencia y arte, así como de una breve investigación empírica, buscamos responder si existe una dualidad entre ciencia y poesía. A partir de esto, argumentamos sobre cinco

¹ Embora reconheçamos as diferenças entre poesia e poema, nesse texto empregaremos ambos de modo intercambiável, referentes à expressão e ao efeito artístico de textos literários escritos em versos.

* Doutor em Química (tese em Educação Química) pelo Instituto de Química da Universidade Estadual Paulista (IQ/UNESP). Professor da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Arapiraca, Alagoas, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Manoel Severino Barbosa, s/n, Bom Sucesso, Arapiraca, Alagoas, Brasil, CEP: 57309-005. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4591-4490>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7813504265082078>.

E-mail: wilmojr@gmail.com.

dimensiones principales de aproximación: i) racionalidad; ii) creatividad e imaginación; iii) lenguaje y modos de representación (o metaforización/nominalización); iv) estética y, v) condiciones históricas de producción. Tales aproximaciones se convertirían en diagramas de contorno, dificultando disociarlas al pensar en producciones artísticas y científicas; por tanto, perteneciente a ambos. A partir de estos lineamientos se puede organizar una actividad docente que busque interrelaciones entre ciencia y poesía/arte. La breve investigación empírica demuestra que tales dimensiones se manifiestan cuando se anima a los estudiantes a experimentar y crear estética. **Palabras clave:** Ciencia y arte; Poema; Educación en ciencias.

Introdução

Pode-se assumir que nem a ciência ou a poesia ocupam espaço de destaque entre temas de preferência nacional. Não se vê, por exemplo, a transmissão, em um domingo à tarde na TV aberta (ou em qualquer horário nobre ou próximo disso), um debate científico ou recital de poesias como forma de entretenimento. Propor, de tal modo, um diálogo entre poesia e ciência como possibilidade de aproximação do público com tais esferas do conhecimento humano pode ser, minimamente, intrigante ou incomum. De fato, um questionamento pertinente pode emergir: sendo a ciência já um tanto distante da grande população, teria sentido propor a poesia, também considerada distante do público geral, um modo para ampliar os processos de compreensão de ciência e arte?

Em um primeiro momento, a resposta para tal questionamento poderia vir com outro, um tanto retórico: teria sentido manter como está o ensino escolar e os processos de educação em ciências e artes se estes pouco têm permitido a apreciação e uma visão mais ampla acerca dessas esferas do conhecimento? Tais indagações são atravessadas, obviamente, por inúmeros contextos e aspectos que fogem ao escopo desse texto e cujo debate é extenso, não se almejando, aqui, qualquer esgotamento. A complexidade do tema, suas imbricações e perspectivas diversas também contribuem para que nosso objetivo seja expor algumas sintéticas propostas.

Empregamos a analogia com o princípio de dualidade como forma de pensar a conexão entre ciência e poesia. A mecânica quântica e o princípio da dualidade romperam com posições absolutas, trazendo à tona justamente uma mudança para se pensar o papel das ciências e das artes na formação humana. Um processo nada trivial de caminhar do compartilhamento de características comuns entre ciência e poesia rumo à construção de diagramas de contorno, uma interpenetração possível de ideias. Neste trabalho pretendemos então analisar conectividades possíveis entre a ciência e poemas e suas possibilidades para o processo educativo. Para tanto, estamos ancorados em algumas investigações desenvolvidas em nosso

grupo de pesquisa (Francisco Junior, 2020; Francisco Junior e Leite, 2020; Fernandes; Pereira e Francisco Junior, 2023), em aprofundamentos teóricos acerca da psicologia da arte (Vigotski, 2001, 2010), bem como em demais trabalhos que já discutiram a relação arte e ciência (Bronowski, 1983; Bronowski, 1998).

O trabalho está organizado em três seções, cada qual com um inquirimento de provocação. Na primeira delas procura-se discutir alguns princípios teóricos basilares sobre a arte e seu papel na formação humana partir de um relato autobiográfico com o seguinte questionamento: Por que poesia? Na segunda seção são trazidas à tona as conectividades entre ciência e poesia, almejando responder: há uma dualidade possível? Na terceira seção – Quais caminhos possíveis? – um estudo exploratório empírico a partir de um poema na formação de professores de química é apresentado. Como isso se pretende ampliar o debate e a defesa de uma educação em ciências mais poética.

Por que poesia?

Nesta seção faço um resgate do ponto de vista autobiográfico relatando o interesse pela poesia. Vale pontuar que, embora reconheçamos que exista diferença entre poesia e poema, nesse texto assumimos esses termos como intercambiáveis, por considerarmos intrincadas a construção material que dá origem ao poema e o efeito estético produzido por seu conteúdo (poesia). Assim, serão aqui compreendidos como uma construção linguística:

(...) contínua-descontínua, feita de partes-fragmentos com relativa autonomia e simultaneamente inter-relacionadas e integradas no conjunto-caleidoscópico. Unidade na diversidade. Diversidade da unidade. Uma reflexão-exposição discursiva e não linear; fragmentária, mas unitária (Antônio, 2019, p. 143).

Configuram-se assim como possibilidades de sentidos, significações e emoções. Mas, por que escolhemos a arte e, mais particularmente, os poemas, como caminho para uma formação mais holística em inter-relação com a ciência? Não há, inicialmente, nenhuma justificativa de caráter acadêmico, se não as subjetividades e interesses pessoais. Por que a poesia (e não a música, a pintura, a escultura, a..., o...)? Não temos uma resposta objetiva. De fato, não sou mesmo capaz de localizar quando, exatamente, o interesse pela poesia foi despertado. A literatura sempre esteve presente, desde a infância, e recordo que na adolescência arrisquei os primeiros rabiscos poéticos. Durante o Ensino Médio, a música entrou mais fortemente, em um processo catártico, não apenas devido à sonoridade, mas especialmente pelas reflexões. Debater letras de Raul Seixas, Renato Russo, Chico Buarque,

Titãs tornou-se passatempo constante com os amigos de escola. O caldeirão cultural da música brasileira não demorou a adensar e, a partir disso, os escritos poéticos tornaram-se mais consentes, constantes, conscientes e registrados (ainda tenho alguns dos poemas escritos dessa época). Influências de Caetano, Gil, Alceu Valença, Zé Ramalho, Luiz Gonzaga dentre tantos outros compuseram um mosaico aos quais se juntaram poetas como Augusto dos Anjos, Manuel Bandeira, bem como literaturas diversas.

À medida que, por meio do estudo, foi possível ascender economicamente e intelectualmente, também me foi possibilitada a apropriação de outras produções artísticas, antes negadas. Como docente de universidade pública federal, participei de eventos no Brasil e fora dele, fato que ampliou não somente a experiência acadêmica, mas a vivência estética com a arte. A participação em eventos possibilitou-nos concomitantemente acessar aparatos culturais antes apenas sonhados, utopicamente na infância, tais quais os museus do Cairo no Egito e do Louvre em Paris. Museus, exposições e estudos sobre arte compuseram parte desse cenário ilíaco e de fulcral impacto na atuação docente e nas pesquisas ora desenvolvidas. Nesse ínterim, o interesse pela história, tolhido durante o memorizante ensino escolar, foi reavivado. Como professor de história da química, um caleidoscópio foi unguado entre história, artes, ciências e metodologias de ensino. Ao olhar esse processo com as lentes teóricas, pude experimentar o que Vigotski descreveu como a catarse da vivência estética (2001, p. 83):

O prazer propiciado pela criação artística atinge o ponto culminante quando ficamos quase sufocados de tensão, com o cabelo em pé de medo, quando as lágrimas rolam involuntariamente de compaixão e simpatia. Tudo isso são relações que evitamos na vida e estranhamente procuramos na arte.

Literalmente, ver, ouvir e falar sobre arte passou a ser prazeroso e, mais do isso, disparou processos de aprendizagem e de compreensão mais crítica sobre a humanidade e o mundo. Ainda segundo Vigotski (2001, p. 320): “A arte é antes uma organização do nosso comportamento visando o futuro, uma orientação para o futuro, uma exigência que talvez nunca venha a concretizar-se, mas que nos leva a aspirar acima da nossa vida e o que está atrás dela”. Aspirar para além do que a aparência do mundo nos mostra, permitiu construir uma simbiose de possibilidades e análises. A compreensão de que a arte é uma visão crítica do mundo a partir da sensibilidade e técnica de artistas nos direcionou para uma tentativa de proporcionar experiências de natureza estética aos nossos estudantes, professores em formação. Nesse percurso, me descobri, ou me desenvolvi, poeta; numa concepção de que a prática artística,

assim como a científica e a docente, exigem estudo, apropriação de dispositivos teóricos, de técnicas, um processo formativo que não se recebe por divindade (Francisco Junior, 2018). Tal concepção adveio, além dos estudos sobre formação docente, sobre as funções estéticas da arte, bem como de leituras sobre a vida e a obra de Vincent Van Gogh, sobretudo seu livro póstumo editado com as cartas que trocava com o irmão.

Quanto antes procurarmos nos qualificar num certo ramo de atividade e numa certa profissão (...), e quanto mais nos ativermos a regras fixas, mais firme se torna o caráter, sem que para isso tenhamos que nos tornar limitados (...); se nos aperfeiçoarmos numa única coisa e a compreendemos bem, alcançamos além disto a compreensão e o conhecimento de muitas outras coisas. (p. 27)

Van Gogh compreendeu o papel do estudo e dedicação sérios para o desenvolvimento e aprimoramento de métodos e técnicas na produção artística, incluindo o estudo sobre a natureza e, conseqüentemente de aspectos científicos que lhe permitiam melhor compreender a natureza, particularmente as cores e luz. Chegou ainda a propor uma espécie de grupo de trabalho, em que artistas viveriam e trabalhariam conjuntamente, discutindo, trocando experiências e contribuindo financeiramente, uma comunidade artística similar às sociedades científicas.

Particularmente sobre a poesia, a tomada de consciência e compreensão dessas regras e técnicas também ocorrem com o estudo paulatino. Como catarse, destaco, além das inúmeras tentativas de escrita, as leituras de Pablo Neruda e, particularmente, o filme *Ardente Paciência*², em que um jovem apaixonado, responsável por entregar correspondências a Neruda começa a trocar cartas poéticas com sua pretendente. O filme é uma sublimação sobre a escrita e leitura de poesias que possibilitaram reflexões sobre a construção de analogias e metáforas científicas na escrita dos textos. As analogias, que já haviam sido objeto de estudo durante o mestrado em educação, parecem ter sido apropriadas de um modo diferente, com uma reflexão mais profunda sobre o seu papel como recurso linguístico e representacional. Ainda durante o mestrado propus um trinômio indissociável, leitura-escrita-fala no bojo de ações didático-pedagógicas. Durante o doutorado aprofundei essa perspectiva por meio de estratégias de leitura que envolviam debates e escrita.

O ofício da leitura e escrita é parte da vida acadêmica, mas algo parecia me incomodar nos modos padronizados, estáticos e aparentemente estéreis em que tais atividades são

² Chile, 2021. Direção de Rodrigo Sepúlveda. Netflix. Baseado no livro homônimo de Antonio Skármeta o filme retrata o caminho de um jovem pela poesia a partir da paixão e do encontro com Pablo Neruda. Outro longa, “O carteiro e o poeta” (1994) também foi inspirado no mesmo livro e apresenta similaridades.

realizadas na educação escolar, incluindo a universitária. Todas essas trilhas levaram à poesia, não àquela que busca uma forma padronizada, sólida e cristalizada, mas uma poesia dinâmica, que flui entropicamente. Em 2018 publiquei o livro de divulgação científica *Ciência em verso e prosa: acepipes para quem ousa gostar ou ensinar?* com o intuito também de uma discussão histórica de conceitos científicos (Francisco Junior, 2018). Desde 2019 mantenho atividade regular de divulgação científica por meio de escrita de poemas publicados na página @poesiacomciencia. Aqui trago um exemplo dessa escrita, que mais adiante será objeto de discussão a partir de um estudo empírico.

Quadro 1. Poema autoral objeto de produção com estudantes.

Solidamente sublimado

Tudo o que eu gostaria, era apenas me fundir
Sentir-me fluído, líquido, em livre rotação
Adaptar-me aos espaços que ocupo
Meus átomos, em exponencial vibração
Aquela agitação, mais e mais energética
Transmitindo essa energia por meu corpo
Tanto quanto em toda direção
Rompendo minhas antigas ligações
Contorcendo essas forças que somente me amarram
Fragilizando interações
Mudando meu físico estado
Mas...
Mas estou apenas sublimado.

Fonte: Elaboração própria.

Este texto exemplifica a tentativa de imprimir técnica e racionalidade, propondo-se uma narrativa construída com terminologias comuns às ciências, mas de modo mais entrópico. Não há métricas e as metáforizações estão no cerne de cada construção. Assim, a escrita se tornou ofício não remunerado, prazer inestimado e atividade acadêmica com fins de divulgação científica, ensino e pesquisa. A escolha pelos poemas como representações artístico-científicas são assim um híbrido de interesse pessoal pela estética dos versos e interesse acadêmico por

suas possibilidades catárticas. No fundo, um interesse utópico de que essa catarse ocorrida comigo possa se espalhar. Um modo de despertar uma atitude sensível e de erigir um pensamento crítico de e sobre o mundo. Pensar então a possibilidade de promover vivências estéticas por meio da poesia nos fez buscar as possíveis conectividades teóricas com a ciência, tópico da próxima seção.

Poesia e ciência: haveria uma dualidade possível?

Concatenações entre ciência e arte/literatura/poesia não são recentes e se fazem em diferentes ângulos, os quais incluem aspectos históricos, conceituais e estéticos (Porto, 2000; Silva, 2011; Lima et al., 2020; Souza e Vasconcellos, 2023). Moreira (2002, p. 17) argumenta que "ciência e poesia pertencem à mesma busca imaginativa, embora ligadas a domínios diferentes de conhecimento e valor". Essa busca imaginativa implica na construção de representações de mundo particulares as quais articulam diferentes capacidades cognitivas. O que pretendemos mostrar aqui é que existem mais similaridades entre ciência e poesia (ou artes) do que, em um primeiro instante, se possa imaginar. Logo, nos parece que a proposição para um diálogo educativo entre ciência e arte/poesia passa fundamentalmente por compreender e construir conexões basilares que justifiquem e suportem essa aproximação. Essas tessituras são resultado de leituras³ e pesquisas nos últimos anos, algumas delas já publicadas (Francisco Junior, 2020; Francisco Junior e Leite, 2020, Fernandes, Pereira e Francisco Junior, 2023).

A partir disso, propomos categorias de conectividade que não são rígidas; por outro lado, se interpenetram, hibridizando-se em alguns momentos (aqui não poderíamos deixar de relacionar com a formação em química). É um modelo, tal qual de uma ligação química, caminhando de uma perspectiva clássica, mais rígida, para um diagrama de contorno, em que tais categorias se fariam duais, isto é, se apresentam simultaneamente como fundamentais tanto para a ciência quanto para os poemas (ou para as artes em geral), não permitindo afirmar para qual é mais importante. As cinco categorias de conectividade se distribuem entre: i) racionalidade; ii) imaginação e criatividade; iii) linguagem e modos de representação (ou metaforização/nominalização); iv) estética e, v) condicionantes históricos de produção.

³ Alguns desses trabalhos são citados ao longo do texto, mas há um movimento nos últimos anos de adensamento dessa discussão.

Entre o primeiro aspecto está a racionalidade. Ainda que muitas vezes a poesia possa ser associada a uma dimensão afetiva, dos sentimentos, a produção e a leitura poética são atividades racionais em que rigor, sistemática e crítica fazem parte, assim como o são na ciência. Um soneto clássico, por exemplo, exige elevada rigorosidade métrica e de rimas, assim como artigos científicos precisam exibir seções bem estabelecidas (e talvez até com menor rigorosidade do que para um soneto). Tal racionalidade é suportada por um processo formativo e atividade consciente. Cientistas organizam seu modo de trabalho, são formados para o uso de determinadas técnicas e métodos. Poetas também organizam seu ofício e se apropriam de técnicas e métodos de escrita durante um contínuo processo formativo.

Obviamente os métodos e técnicas são diferentes, assim como os são para os variados campos de pesquisa. A história não emprega métodos da química e vice-versa, o que é natural. A rigorosidade também é validada por uma comunidade de crítica, que se espera especializada naquele campo do saber. Sobre essa racionalidade, Ferreira e Duarte (2011) argumentam que objetividade e afetividade perpassam as artes e as ciências:

Do ponto de vista da história das objetivações humanas o desenvolvimento das artes nunca esteve dissociado do conhecimento objetivo da natureza e sociedade, assim como o desenvolvimento das ciências nunca ocorreu sem um intenso envolvimento afetivo dos indivíduos para com a atividade investigativa (Ferreira; Duarte, 2010, p. 121).

O poeta investiga, testa, analisa, lê e relê seus pares, assim como os cientistas. Tais atividades fazem parte da atividade de criação do conhecimento e envolvem hipotetizar, testar hipóteses, confrontar informações, racionalizar explicações.

Não se pode chegar a uma conclusão sem uma experiência real, porque nada que imaginamos pode ser transformado em conhecimento efetivo até que façamos sua conversão em realidade. O teste da imaginação é a experiência, na literatura e nas artes, como na ciência. Na ciência, o experimento imaginário é testado confrontando-o com a experiência física; na literatura, a concepção imaginada é testada confrontando-a com a experiência humana. Na ciência, a especulação superficial é desprezada porque falsifica a natureza; e a obra de arte superficial é desprezada porque não está de acordo com nossa própria natureza (Bronowski, 1977, p. 27).

Isso nos leva a outro ponto de aproximação: criatividade e imaginação. Segundo Bronowski (1998, p. 26), a imaginação configura-se no “hábito humano de produzir imagens mentais. E a capacidade de produzir essas imagens representa um salto gigantesco no desenvolvimento de toda a criança e na evolução da espécie humana. Os seres humanos podem imaginar situações diferentes das que aparecem a seus olhos, porque produzem e retêm

imagens mentais que representam objetos ausentes.” Dessa faculdade mental originam e florescem a ciência e a literatura.

Ciência e poesia são atividades intelectuais criativas de abstração da realidade e expressão conceitual materializadas por meio de linguagens. São (re)interpretações do mundo por meio de um processo de (res)significação intelectual que resulta na criação de representações.

Eis que a percepção da arte também exige criação, porque para esta percepção não basta vivenciar com sinceridade o sentimento que dominou o autor, não basta entender a estrutura da própria obra: é necessário ainda superar criativamente o seu próprio sentimento, encontrar sua catarse, e só então o efeito da arte se manifestará em sua plenitude (Vigotski, 2001, p. 314).

Muitos são os exemplos que poderíamos levantar para argumentar que as artes e as ciências sintetizam a racionalidade e a criatividade por meio de linguagens que representam o pensamento, o senso crítico e de estética de quem as produzem. Desde as pinturas rupestres, as obras em ouro e cobre dos incas, desenhos e protótipos de Leonardo da Vinci, modelos moleculares de Linus Pauling à representação de uma sociedade (nordestina em particular) oprimida e abandonada pelo Estado em *Vidas Secas* de Graciliano Ramos. A escolha de um título para uma obra ou um artigo/tese acadêmico é outro exemplo dessa síntese racional. Não são aleatórios. São racionais e podem ser criativos. Isso me recorda de um artigo recentemente publicado (Lima *et al.*, 2023) que teve seu título (Química e Instagram: como vem ser formando essa mistura?) questionado por um dos pareceres que o julgou “criativo”, porém “pouco acadêmico”.

Por seu turno, imaginação e criatividade precisam ser mediadas, pois não emergem no vácuo. Seria por meio da linguagem e seus modos de representação que ciência e arte povoam a mente humana e se tornam função psicológica. A materialidade das palavras nos poemas fomenta a conexão com aquilo que é representado. De acordo com Bronowski (1998, p. 24):

A função das palavras, no pensamento humano, consiste em representar as coisas que não são percebidas imediatamente pelos sentidos, permitindo assim que a mente as manipule coisas e também conceitos, ideias, tudo o que não tem uma realidade física diante de nós.

Essas linguagens exigem rigor, sistematicidade, técnica, organicidade. Ainda conforme Bronowski (1983, p. 28): “Existe qualquer coisa nestas imagens abundantes [do poema] que atinge cada um de nós e tem o efeito de transmitir uma mensagem (...). Pergunte a si próprio qual

a imagem que, para si, salta do poema como um foguete e espalha uma chuva brilhante de luz no seu intelecto.”

Os símbolos e as representações pictóricas e matemáticas das ciências, ou seja, sua linguagem, ocupam função similar, evocando sentidos e significados mediados por modos particulares. É um processo de ressonância mental da linguagem que se alinha com a teoria vigotskiana, em que a relação entre o pensamento e a palavra é um processo vivo, um movimento bidirecional, em que o pensamento não é apenas expresso, mas se realiza por meio da palavra (Vigotski, 2010).

Na construção da linguagem científica, processos ou qualidades são empregados como substantivos (entidades), o que caracteriza a nominalização, isto é, a transformação de um verbo ou adjetivo em uma entidade nominal (Halliday, 2004). Nominalizações são formas metafóricas que suportam à construção das relações entre as formas abstratas, por sua vez materializadas em terminologias que expressam conceitos frequentemente em poucas ou uma única palavra. Este é um dos atributos da linguagem científica, em que uma ação é em geral remodelada em uma situação ou relação, aparentemente estática e impessoal (Halliday, 2004). A linguagem poética também se enche de simbologias metafóricas e analógicas, representações que constituem a percepção e o processo de abstração do leitor na busca daquilo que está oculto na metaforização. Por meio desse processo, um poema atua na síntese e representação ideias e emoções.

A linguagem desvela outros aspectos, “verdadeiras descargas emocionais, compactos verbais de emoção concentrada e irradiante – representam uma possibilidade de vivenciar humanamente as emoções (Antônio, 2019, p. 78)”. Ainda segundo o autor, trata-se de uma experiência holística numa dimensão intelectual e sensível: “O poema faz pensar. Faz viver. A poesia seduz a razão para a dança com os signos (p. 108)”. Nessa perspectiva, o poema evoca o pensamento e vivências de caráter estético.

A estética, nossa quarta categoria, tem forte apoio na psicologia de Vigotski. O conceito de estética está intimamente ligado às vivências proporcionadas, neste caso pelas ciências e poemas. Ao mesmo tempo que a contemplação e a criação emergem, não se trata de uma apreciação acrítica e reações emocionais de natureza superficial.

Sabemos que uma obra de arte é um sistema especialmente organizado de impressões externas ou interferências sensoriais sobre o organismo. Entretanto, essas interferências sensoriais estão organizadas e construídas de tal modo que estimulam

no organismo um tipo de reação diferente do que habitualmente ocorre, e essa atividade específica, vinculado aos estímulos estéticos, é o que constitui a natureza da vivência estética (Vigotski, 2010, p. 333).

Essas reações das quais originam a vivência estética são processualmente coordenadas e elaboradas, num percurso que é também construtivo e criativo. O intrincado processo de vivência estética compreenderia ao menos três momentos: estimulação, elaboração e resposta. Para Vigotski (2001), a arte transfigura a realidade, podendo servir como matéria-prima da elaboração estética.

A ciência, de modo similar, transfigura a realidade, produzindo teorias, modelos e representações, a elaboração abstrata do real. Um papel fundamental para a estética em Vigotski é a criação. A dimensão estética, em certo grau, relaciona-se com o processo de produção de sentidos, portanto com as representações linguísticas e a imaginação. Textos com elevado grau de metaforização proporcionam produção de sentidos mais ampla, logo, um processo de estar no mundo com diferentes possibilidades. Nesse ponto vale assinalar, conforme indica Ferreira (2010, p. 264): “a obra de arte, (...) continua produzindo significados independentemente do que foi imaginado pelo seu criador.” A resposta, nessa dimensão estética, não é, nem precisa ser, aquilo que o autor propôs. Aqui vale a discussão sobre os sentidos e significados na psicologia vigotskiana. Para o autor, os sentidos são fluídos, dinâmicos e mais amplos, ao passo que os significados adquirem estabilidade. Assim, os significados compõem uma das zonas de sentido. Do ponto de vista pedagógico, a discussão do caráter conceitual dos termos utilizados é uma das zonas de sentido possível, fundamental no ensino de ciências, mas limitante se for a única explorada quando se pensa o diálogo com a arte.

O papel da estética seria justamente fomentar a sensibilidade, desenvolver a intuição e desaguar na racionalidade. Ainda segundo Ferreira: “tanto na Arte como na Ciência, a intuição é imprescindível, pois ela articula tanto as informações oriundas da sensibilidade, da imaginação, da experiência, do desejo ou das diferentes percepções da realidade, como também produz um conhecimento intelectual que se baseia nos princípios da razão” (Ferreira, 2010, p. 277).

Por último, vale assinalar que sendo arte e ciência produções humanas, não há como seu processo de criação e seus produtos não serem afetados pelos condicionantes histórico-culturais. Não nos deteremos a uma análise pormenorizada, mas trago dois exemplos, um sobre a ciência e outro das artes. O exemplo científico é o projeto Manhattan arrolado em função da Segunda Guerra e da ameaça do domínio de armas nucleares pelos nazistas. O exemplo advindo

das artes é a série *Café* do artista brasileiro Cândido Portinari. Em Silva e Francisco Junior (2018) discutimos com mais detalhes a influência dos aspectos sociais e históricos como a desigualdade social, a exploração e subalternização do trabalho negro já como marca do racismo estrutural, a degradação ambiental em função do “desenvolvimento” econômico.

Na próxima seção, a partir do breve relato de um estudo empírico, discuto a manifestação dessas categorias e algumas implicações para o ensino a partir da atividade de leitura do poema apresentado na seção 1.

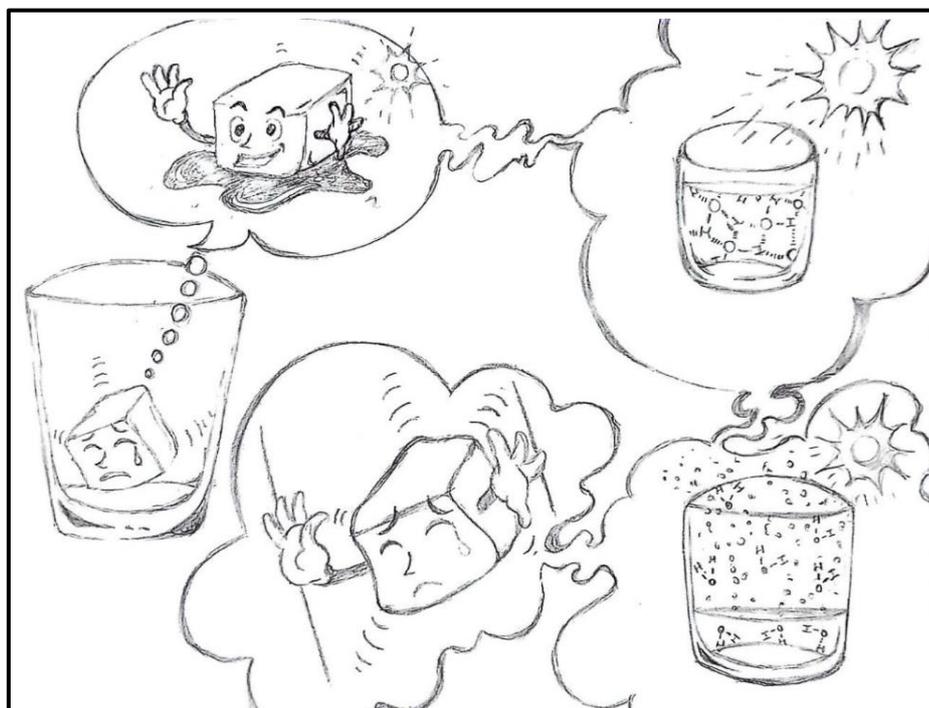
Quais caminhos possíveis? Uma tentativa de prática dual entre poesia e ciência

Nesta seção apresento algumas considerações tendo como suporte um estudo empírico exploratório a partir do poema descrito na seção 1. Este estudo foi realizado com dez estudantes de licenciatura em química de uma universidade federal e organizado a partir de proposta pedagógica construída com base na vivência estética. Tal proposta se organiza em três grupos de atividades que formam uma espécie de espiral: Perceber, Priorizar e Problematizar (Santos; Silva e Francisco Junior, 2023).

Os estudantes foram estimulados a construir um modelo explicativo para a narrativa poética. Em um primeiro momento, realizaram a leitura individual. Na sequência, em grupo (cinco componentes cada), debateram suas percepções sobre o poema, sendo orientados a pensar as relações com a ciência e com suas experiências prévias. Todas essas atividades constituíram o primeiro momento (Perceber), de fruição estética livre. No segundo momento foi solicitada a produção de representações que fizessem um paralelo entre o poema e as vivências despertadas. O poema configurou-se como material para a elaboração estética, caracterizada como criação própria e imaginativa. Este momento é de “Priorizar” aquilo que os próprios leitores consideraram relevante. A priorização abarca a racionalização do pensamento imaginativo (abstrato), assim como sua expressão. Nessa materialização, como será visto, a criatividade emerge a partir da linguagem. O terceiro momento (não debatido aqui), consistiu na apresentação das representações de cada grupo e análise coletiva. Foi incluído um experimento de sublimação do iodo, sendo confrontados os resultados experimentais com os modelos criados e modelos científicos para o fenômeno. Incongruências foram debatidas, assim como outras leituras sobre o poema a partir da incorporação de novos aspectos científicos.

Sobre as representações produzidas, ambas lidam com as emoções em diferentes momentos e com a noção de transformação, tanto para as emoções quanto para o caráter científico. A Figura 1, por exemplo, retrata um cubo de gelo, em alusão à fase sólida, aparentemente angustiado por “estar preso”. Nesta, o balão de pensamento, formado por círculos e ponta direcional, exhibe o cubo se liquefazendo com emoções de êxtase. A fonte de calor, sol, fornece a energia para o processo. Nota-se a racionalidade tanto no uso das representações pictóricas quanto em sua relação científica.

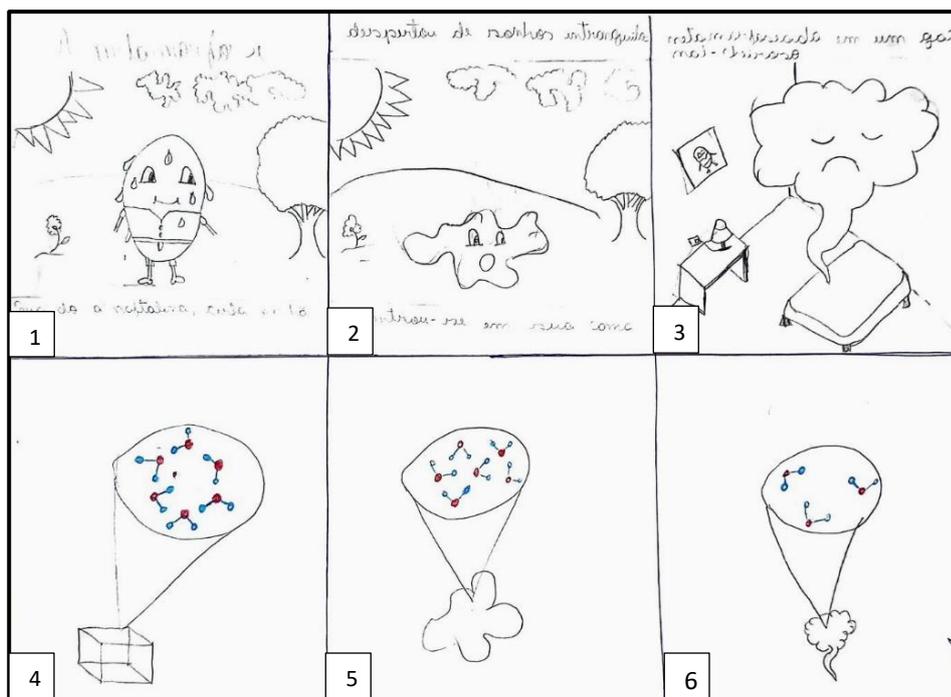
Figura 1. Representação do poema produzida por estudantes.



Fonte: Dados da pesquisa.

Na segunda representação (Figura 2), verifica-se uma combinação entre representação visual e textual. Os quadrantes superiores refletem um teor emocional e filosófico do poema, ao passo que os inferiores conferem uma significação química. No quadrante 1 o processo é intitulado de “A metamorfose”. Na parte inferior está descrito: “Quando a naftalina, certa manhã...”. A representação textual continua no Quadrante 2: “despertou de sonhos intranquilos, encontrou-se em sua cama” e 3: “metamorfoseada em um gás mal-cheiroso”. Os quadrantes 4, 5 e 6 exibem representações de moléculas de água, agrupadas em um arranjo hexagonal, sem forma geométrica e mais distanciadas, respectivamente interpretadas como as diferentes fases da matéria: sólida, líquida e gasosa.

Figura 2. Representação do poema produzida por estudantes.



Fonte: Dados da pesquisa.

Como aventam Silva e Gusmão-Garcia (2011), o poema estimula a sensibilidade mediante a emoção estética. Tal concepção vai ao encontro da educação estética apresentada por Vigotski.

Uma obra de arte vivenciada pode efetivamente ampliar a nossa concepção de algum campo de fenômenos, levar-nos a ver esse campo com novos olhos, a generalizar e unificar fatos amiúde inteiramente dispersos. É que, como qualquer vivência intensa, a vivência estética cria uma atitude muito sensível para os atos posteriores e, evidentemente, nunca passa sem deixar vestígios para o nosso comportamento (Vigotski, 2010, p. 342).

As representações produzidas pelos estudantes amalgamaram aspectos do poema com vivências anteriores. A metamorfose é uma alusão à obra de Franz Kafka que se aplica à naftalina, personagem da narrativa representacional criada. Já o cubo (Figura 1) introduz uma reflexão entre liberdade/felicidade e reclusão/tristeza. Nota-se que os estudantes imprimem novas metáforas e analogias criando uma nova narrativa estética para o poema. Os modos de representação evidenciam o híbrido racionalidade/criatividade na materialização do pensamento. Conforme Bronowski (1998, p. 27): “ao ler um poema, todos vemos as mesmas palavras, mas cada um de nós torna o poema até certo ponto diferente, e pessoal, ao escolher diferentes pontos, tonalidades distintas, ao criar novas analogias na mente de cada um”.

De modo similar, Vigotski considera que a vivência estética é também criação do objeto estético. O leitor/espectador, ao ser estimulado, elabora e recria a obra de arte neste processo a partir de uma resposta sensível, reorganizando o comportamento.

Toda emoção é um chamamento à ação ou uma renúncia a ela. Nenhum sentimento pode permanecer indiferente e infrutífero no comportamento. Ao sermos afetados, se alteram as conexões iniciais entre mente e corpo, pois os componentes psíquicos e orgânicos da reação emocional se estendem a todas as funções psicológicas superiores iniciais em que se produziram, surgindo uma nova ordem e novas conexões (Vigotski, 2001, p. 139).

Essa nova ordem e conexões promovem o desenvolvimento psíquico. Entre os mecanismos psicológicos envolvidos, Vigotski descreve-os como síntese das relações entre as partes do objeto estético, as quais mobilizam o sujeito para conexões com o objeto de arte. São mobilizadas a memória, a associação do pensamento, a empatia, a projeção de conteúdos e os sentimentos no objeto de arte.

A arte transfigura a realidade não só nas construções da fantasia, mas também na elaboração real dos objetos e situações. A casa e o vestuário, a conversa e a leitura, e a maneira de andar, tudo isso pode servir igualmente como o mais nobre material para a elaboração estética. (...) assim como a eletricidade não existe só na tempestade, a poesia não existe só onde há grandes obras de arte, mas em toda a parte onde soa a palavra do homem (Vigotski, 2010, p. 352).

O poema pode assim ser este material de elaboração estética, a partir do qual os leitores projetam suas memórias, experiências, sentimentos e novos pensamentos no objeto de arte vivenciado e na resposta ao estímulo. Ao se pensar o processo de ensino, tais elaborações podem conferir maior sentido ao processo de compreensão dos atributos científicos. Os momentos de estímulo e elaboração da vivência estética, pedagogicamente materializados no Perceber e Priorizar, podem atuar na mobilização para o processo criativo de racionalização tanto de emoções quanto dos conceitos materializados nas palavras. Intrincados, esses mecanismos poderão auxiliar o processo responsivo de problematização das reações e aprofundamento das aprendizagens.

Novas vivências?

Com este artigo procuramos sinterizar alguns construtos teóricos que visam a subsidiar as inter-relações entre arte e ciência. Com base em estudos anteriores, referenciais sobre arte e ciência e a psicologia da arte de Vigotski são elencadas cinco dimensões principais de proximidade: i) racionalidade; ii) imaginação e criatividade; iii) linguagem e modos de

representação (ou metaforização/nominalização); iv) estética e, v) condicionantes históricos de produção. Tais aproximações parecem se tornar diagramas de contorno, sendo difícil dissociá-las ao se pensar as produções artísticas e científicas. Aventa-se que uma atividade didática que busque inter-relações entre as ciências e a poesia/arte pode ser organizada a partir dessas balizas.

O breve relato empírico demonstra que tais dimensões são manifestadas quando os estudantes são estimulados a uma vivência e elaboração estética. Sinalizam, deste modo, que mais poesia na ciência poderia caminhar para uma dualidade, para além da arte como um recurso “motivador” do ensino de ciências. A extrapolação da poesia abarcou elementos emotivos e cognitivos que ainda carecem de investigações mais acuradas, sobretudo acerca das zonas de significação científica durante a elaboração estética. Certamente os significados científicos são uma zona de sentido desejável para o processo de ensino, que precisam ser exploradas sem tolher o processo de criação.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de Produtividade em Pesquisa.

Referências

ANTÔNIO, S. **A utopia da palavra: educação, linguagem e poesia – algumas travessias**. 2. Ed. Americana/SP: Adonis, 2019.

BRONOWSKI, J. **Um sentido de futuro**. Brasília: UNB, 1977.

BRONOWSKI, J. **Arte e conhecimento, ver, imaginar, criar**. São Paulo: Martins Fontes, 1983.

BRONOWSKI, J. **O olho visionário: ensaios sobre arte, literatura e ciência**. Brasília: Editora UnB, 1998.

FERREIRA, F. R. Ciência e arte: investigações sobre identidades, diferenças e diálogos. **Educação e Pesquisa**, v. 36, n. 1, p. 261-280, 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-97022010000100005>>. Acesso em: 10 de janeiro de 2024.

FERREIRA, N. B. P.; DUARTE, N. As artes na educação integral: uma apreciação histórico-crítica. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 6, n. 3, p.115-126, 2011.

FERNANDES, C. J. S. C.; PEREIRA, B. M. DA S.; FRANCISCO JUNIOR, W. E. Representações artísticas e científicas: os Átomos de Hilma af Klint. **Ciência & Educação**, v. 29, p. e23054, 2023.

FRANCISCO JUNIOR, W. E. **Ciência em verso e prosa**: acepipes para quem ousa gostar (ou ensinar?). São Carlos: Pedro João Editores, 2018.

FRANCISCO JUNIOR, W. E. O Alquimista em busca da Pedra Filosofal: “alquimiando” ciência e arte a partir de uma pintura. **Domínios da Imagem**, v. 14, n. 27, p. 354–372, 2020. Disponível em: < <https://doi.org/10.5433/2237-9126.2020v14n27p354>> Acesso em 10 de janeiro de 2024.

FRANCISCO JUNIOR, W. E.; LEITE, W. R. Leituras de um poema científico por graduandos em química: implicações pedagógicas a partir de reações estéticas. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, v. 4, n. 2, p. 43–57, 2020. Disponível em <<https://revistas.unila.edu.br/relus/article/view/2636>>. Acesso em 02 de janeiro de 2024.

HALLIDAY, M. A. K. **The language of science**. New York: Continuum, 2004.

LIMA, G. S.; RAMOS, J. E. F.; PIASSI, L. P. C. Ciência, poesia, filosofia: diálogos críticos da teoria à sala de aula. **Educação em Revista**, v. 36, e215986, 2020. <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/edrevista/article/view/37819>>. Acesso em 02 de janeiro de 2024.

LIMA, J. S.; SILVA, M. T. S. S.; MACHADO, M. G. C.; YAMASHITA, M.; FRANCISCO JUNIOR, W. E. Química e Instagram: como vem se formando essa mistura? **Linhas Críticas**, v. 29, p. e47528, 2023. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/47528>. Acesso em: 13 janeiro 2024.

MOREIRA, I. C. Poesia na sala de aula de Ciências? A literatura poética e possíveis usos didáticos. **Física na Escola**, v. 3, n. 1, p. 17-23, 2002. Disponível em: <<https://www1.fisica.org.br/fne/phocadownload/Vol03-Num1/a071.pdf>>. Acesso em 02 de janeiro de 2024.

PORTO, P. A. Augusto dos Anjos: ciência e poesia. **Química Nova na Escola**, v. 11, 30-34, 2000. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc11/v11a07.pdf>>. Acesso em 02 de janeiro de 2024.

SANTOS, E. A.; FRANCISCO JUNIOR, W. E. Para quê se lê na educação em química: uma análise de publicações em periódicos de educação em ciências entre 2010 e 2021. **Química Nova**, v. 46, n. 3 p. 290-297, 2023. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.21577/0100-4042.20170971>>. Acesso em 02 de janeiro de 2024.

SANTOS, V. S.; SILVA, M. T. S.; FRANCISCO JUNIOR, W. E. Rosa de Hiroshima: análise textual e considerações pedagógicas para mais poesia no ensino de ciências. In: SILVEIRA, M. P.; GONÇALVES, F. P. (Org.). **Química e literatura: princípios teóricos e metodológicos e os contributos para o ensino e a formação de professores de química**. Chapecó: Editora UFFS, 2023. Disponível em: < <https://www.uffs.edu.br/institucional/reitoria/editora-uffs/repositorio-de-e-books/quimica-e-literatura-principios-teoricos-e-metodologicos-e-os-contributos-para-o-ensino-e-a-formacao-de-professores-de-quimica-pdf>>. Acesso em: 08 de janeiro de 2024.

SOUZA, D. O.; VASCONCELLOS, L. C. F. O operário em construção: saúde do trabalhador a partir de um poema de Vinícius de Moraes. **Interfaces Científicas – Humanas e Sociais**, v. 10, p. 199-

212, 2023. Disponível em: <<https://periodicos.set.edu.br/humanas/article/view/11394>>. Acesso em: 21 de dezembro 2023.

SILVA, C. S. Poesia de António Gedeão e a formação de professores de química. **Química Nova na Escola**, v. 33, n. 2, 77-84, 2011. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc33_2/02-EA10309.pdf>. Acesso em: 10 de janeiro de 2024.

SILVA, A. M. S.; GUSMÃO-GARCIA, S. C. Poesia: sensibilidade ou compreensão do sentido? **Nuances: estudos sobre educação**, v. 8, n. 8, p. 133-140, 2011. Disponível em: <<https://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/article/view/423/464>>. Acesso em: 21 de dezembro 2023.

SILVA, E. M. S.; FRANCISCO JUNIOR, W. E. Arte na Educação Para as Relações Étnico-raciais: Um Diálogo com o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 40, n. 2, 79-88, 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160108>>. Acesso em: 10 de janeiro de 2024.

VAN GOGH, V. **Cartas a Théo**. Porto Alegre: L&PM Pocket, 2016.

VIGOTSKI, L. S. **Psicologia pedagógica**. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

VIGOTSKI, L. S. **Psicologia da arte**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.