



# A PSICOLOGIA DA ARTE DE VIGOTSKI E ALGUMAS NOTAS SOBRE O QUÍMICO (E O) ARTISTA

Rafael Cava Mori <sup>1</sup>

1. Centro de Ciências Naturais e Humanas (CCNH-UFABC)

02

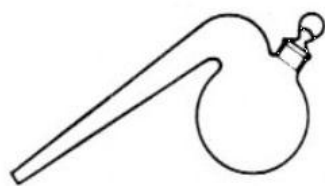
## RESUMO

O diálogo entre ciência/química e arte é possível, dado que as práticas científicas e artística nada mais são do que modalidades específicas da práxis, isto é, a unidade teórico-prática. Assim, considerando que a condução desse diálogo deve ocorrer embasando-se em sólidos fundamentos teóricos, apresento neste ensaio alguns conceitos principais do livro “Psicologia da arte”, de Vigotski. Entendo que esse livro, apesar de pouco conhecido e lido por parte dos educadores em ciências no Brasil, apresenta conceitos profícuos para o estudo das reações estéticas proporcionadas pelas obras que envolvam química e arte. Após apresentar alguns conceitos principais desse texto vigotskiano, discuto brevemente, a partir desses conceitos, criações artísticas com veia química (compreendendo a poesia, a canção popular e a pintura) e criações químicas com veia artística (o desenho de moléculas e os padrões auto-organizados que emergem em fenômenos físico-químicos). Finalizo o texto defendendo que a aproximação entre ciência/química e arte precisa possuir, como finalidade pedagógica, a ampliação da experiência de mundo dos estudantes, respeitando as especificidades das práticas científica e artística.

**PALAVRAS-CHAVE:** *psicologia histórico-cultural, reação estética, catarse.*

Rafael Cava Mori: bacharel, licenciado, mestre e doutor em Química. Atualmente é docente do Centro de Ciências Naturais e Humanas, da Universidade Federal do ABC.





**REDEQUIM**

Revista Debates em Ensino de Química

# THE VIGOTSKIAN PSYCHOLOGY OF ART AND SOME NOTES ON THE CHEMIST (AND THE) ARTIST

## ABSTRACT

The dialogue between science/chemistry and art is possible, since the scientific and artistic practices are but specific modalities of praxis, i.e., the theoretical-practical unity. Therefore, considering that this dialogue must be conducted on solid theoretical foundations, I present in this essay some major concepts of the book *The Psychology of Art*, by Vygotsky. Though it remains largely unfamiliar to and unread by Brazilian science educators, the book presents fruitful concepts for studying the aesthetic reactions enabled by works involving chemistry and art. After presenting some main concepts of this Vygotskian text, I build on them to briefly discuss artistic creations with a chemical vein (including poetry, songs and painting) and chemical creations with an artistic vein (the molecule design and the self-organized patterns that emerge in physicochemical phenomena). I close by arguing that bringing science/chemistry and art together must serve the pedagogical purpose of expanding students' experience of the world, while respecting the specificities of scientific and artistic practices.

**KEYWORDS:** *historical-cultural psychology, aesthetic reaction, catharsis.*



## 1 INTRODUÇÃO

A denominação deste dossiê temático, Ciência e Arte: movimentos e territórios de luta, resistência e criatividade, repousa sobre pressupostos que cumpre explicitar e analisar.

Em primeiro lugar, o título Ciência e Arte considera a existência de duas práticas – a científica e a artística – que devem possuir, portanto, suas especificidades. Por sua vez, o subtítulo exprime que, não obstante tais diferenças e especificidades, ambas as práticas podem servir a uma mesma finalidade, mais ampla: a política. O elemento comum à ciência e à arte, capaz de mobilizá-las para tais fins políticos, seria o aspecto criativo, o que nos faz pensar os fazeres científico e artístico como formas de trabalho – isto é, modos de transformação da natureza que transformam os próprios sujeitos que os operam.

Ao afirmar isso, quero dizer que ciência e arte são atividades especificamente humanas que resultam da práxis, unidade teórico-prática. Como é sabido, a espécie humana é capaz de antecipar em pensamento os resultados da transformação da realidade. Tal aspecto não pode ser observado nos demais animais, cuja atuação prática está circunscrita aos comportamentos biológicos, herdados geneticamente como instintos. As ações desses animais, que estabelecem relações quase sempre imediatas com o meio natural, são orientadas pelos imperativos da sobrevivência. Mesmo as pouquíssimas exceções, como o uso de instrumentos por alguns primatas, estão longe de alcançar o status de práxis, representando uma ordem de relações ainda atrasada comparada à capacidade criativa humana.

É Pereira (1985) quem fala em diferentes graus das ações práticas. Num grau mais primitivo, estão as ações aleatórias ou contingentes associadas aos fenômenos naturais, e as ações instintivas dos

---

<sup>1</sup> Será adotado o seguinte padrão, quanto ao emprego de letras maiúsculas e minúsculas: campos disciplinares abrangentes, como a química e a física, serão sempre redigidos com minúsculas; nomes de disciplinas, de áreas específicas e de cursos de graduação, como Química Ambiental, serão grafados em maiúsculas; conceitos expostos em mapas conceituais estarão em itálico e serão iniciados por maiúsculas (por exemplo, Elementos químicos).

animais; a seguir, aparecem as ações humanas ainda carentes de suficiente elaboração teórica; e por fim, a ação revolucionária, que é práxis legítima. Ainda que não seja possível identificar completamente o comportamento humano com o comportamento animal, é nesse segundo estágio das atividades práticas (as carentes de teorização) que se pode traçar semelhanças entre a práxis humana e as ações animais. Com efeito, “o que é dramático é que o animal não pode meditar o que faz e muito menos fazer-se a partir do que faz (porque o resultado de sua ação não recai sobre si mesmo)” (PEREIRA, 1985, p. 72). Ora, quando o ser humano se vê privado de, exatamente, meditar sobre o que faz e fazer-se a partir do que faz, sua práxis compartilha dos atributos das ações animais. Trata-se de uma práxis cujo sentido foi subtraído, realizada com um mínimo de consciência, acostuada e conformada com o cotidiano, alienada. Nesse aspecto, pode-se dizer que o indivíduo submetido a tais condições está animalizado.

Portanto, a teoria cumpre o papel capital de humanizar a práxis carente de sentido e de fundamento. Se a práxis, em seu estágio inferior, anda a reboque da prática, é o aspecto teleológico da teoria que pode elevá-la a práxis revolucionária:

E quando falamos em caráter teleológico da teoria (ou do aspecto teórico da prática), isto é, no fato de o homem poder projetar ou idealizar uma prática antes de acontecer, é aí que a teoria deve servir de instrumento da práxis social. Aqui entra também o aspecto da utopia, do projeto humano (individual e social), tanto do ponto de vista do pensamento como da ação (PEREIRA, 1985, p. 76, grifo do autor).

Neste ensaio advogarei pela necessidade de compreendermos teoricamente as relações entre ciência e arte para, efetivamente, mobilizá-las como instrumento criativo de resistências e lutas, principalmente no território da educação, entendida como práxis mediadora no seio da práxis social mais ampla (SAVIANI, 2012) e, portanto, possuidora de um caráter estratégico para a concretização de profundas transformações sociais – no momento, ainda tomadas como utopia.

O texto mostrará como o entendimento das relações entre o científico e o artístico a partir de temas presentes na obra Psicologia da arte, de Vigotski – coerentemente, um estudioso que dedicou parte significativa de sua vida a impulsionar o conhecimento para a formação de um novo homem –, colabora para a compreensão e a fruição de produtos das atividades do químico e do artista.

Assim, primeiramente falarei sobre as características e as condições de produção do livro em questão, considerando também sua receptividade e sua representatividade frente ao corpus vigotskiano acessível no Brasil. Na seção seguinte destacarei os temas da Psicologia da arte que, a meu entender, são mais profícuos para as relações entre química e arte. Por último, apresentarei exemplos, à luz da teoria explorada na seção anterior, que representem “criações artísticas com veia química” e “criações químicas com veia artística”, antes de tecer considerações finais.

## **2 A OBRA DE VIGOTSKI: PRODUÇÃO E RECEPÇÃO**

Segundo Ponzio (2009), Lev Semionovitch Vigotski (1896-1934), junto de demais estudiosos – como a controversa figura de Mikhail Mikhailovich Bakhtin (1895-1975) –, participou de um projeto de expressão do marxismo nas ciências humanas sob o ambiente literário e cultural decorrente da Revolução Russa de 1917. Ponzio prossegue afirmando que, na elaboração desse projeto coletivo, esses pesquisadores soviéticos se recusavam a interpretar a obra de Marx e Engels de forma superficial e mecanicista, evitando categorias como infraestrutura, superestrutura e classe. Impulsionaram, assim, estudos de fenômenos ainda carentes de atenção sob a perspectiva marxista, como consciência, comunicação e ideologia, munindo-se não dos jargões da obra marxiana, mas de seu método dialético e de sua concepção materialista da história e da sociedade.

A chamada Escola de Vigotski é lembrada também pelos nomes de Aleksei Nikolaevitch Leontiev (1903-1979) e Aleksandr Romanovitch

Luria (1902-1977), além de outros menos conhecidos e estudados no Ocidente, como Vasíli Valíl'evitch Davídov (1930-1998) e Piotr Iakovlevitch Galperin (1902-1988). Sua principal contribuição foi a elaboração da chamada psicologia histórico-cultural – que se propaga sob diversas denominações, como teoria histórico-cultural, teoria sócio histórica, teoria sociocultural, etc. Essa corrente psicológica buscou superar tanto subjetivismo idealista quanto o objetivismo abstrato que assolavam a psicologia do início do século XX (e que a conduziram a uma crise), corporificando uma teoria materialista do psiquismo humano (VYGOTSKI, 2013). Vigotski dedicou a maior parte de seu trabalho enquanto professor/pesquisador, especialmente entre 1924 e 1934, a elaborar essa “psicologia dialética”.

No Brasil, a chegada dos escritos da Escola de Vigotski começou a ocorrer proximamente ao início dos anos 1980 (PRESTES, 2012). Nessa década foram editadas as duas obras que tornariam o autor conhecido no Brasil: *A formação social da mente e Pensamento e linguagem*, publicadas pela editora Martins Fontes em 1984 e 1987, respectivamente.

A rigor, *A formação social da mente* é uma obra não prevista por Vigotski, publicada postumamente como uma coletânea de textos organizada por pesquisadores estadunidenses, que providenciaram não apenas sua tradução, mas atuaram assumidamente como editores. *Pensamento e linguagem* foi o nome recebido pela primeira edição brasileira de *Michlenie i retch*, obra derradeira de Vigotski e publicada na Rússia logo após seu falecimento. A versão impressa pela Martins Fontes é a tradução da versão resumida/editada da obra, publicada nos Estados Unidos em 1962. Uma versão integral do texto seria editada no Brasil em 2001, traduzida do russo por Paulo Bezerra e publicada também pela Martins Fontes sob o título *A construção do pensamento e da linguagem*.

Não irei, neste texto, me ater à polêmica provocada pela edição/censura dos textos vigotskianos, nem tratarei das consequências da difusão (apenas) dos livros *A formação social da mente e Pensamento e linguagem*. O leitor que quiser se debruçar sobre essa questão deve consultar os trabalhos de Duarte (2006, 2007), Prestes (2012) e o estudo que realizei há alguns anos, sobre a apropriação da psicologia histórico-cultural por educadores químicos brasileiros (MORI, 2013).

Neste trabalho abordo um texto de Vigotski relativamente pouco lido e conhecido no Brasil, *A psicologia da arte*, também publicado pela Martins Fontes, em 1999, e traduzido do russo por Paulo Bezerra. Escrito entre 1915 e 1922 e editado na Rússia em 1925, o livro parece não ter chamado suficientemente a atenção dos pesquisadores brasileiros, o que pode ser atribuído às baixas tiragens da edição traduzida, correntemente fora de catálogo. Salvo melhor juízo, o livro não é citado em nenhum trabalho brasileiro, de ampla circulação, da pesquisa em educação em ciências, ou ao menos na subárea de ensino de química.

De fato, Vigotski é mais conhecido por sua relação com outros interesses que não a arte, como o desenvolvimento das funções psíquicas superiores, as relações entre instrução escolar e aprendizagem de conceitos e a “defectologia” (hoje equivalente ao campo da educação especial). A compilação do corpus vigotskiano que melhor contempla os critérios de completude e acessibilidade, para o leitor brasileiro, é a tradução para o castelhano dos seis tomos de suas Obras reunidas publicadas na Rússia. Ora, observa-se que os interesses de pesquisa elencados no início deste parágrafo são justamente aqueles que constituem os cinco tomos que mais circulam das Obras escogidas – basta observar os títulos dos volumes, *El significado histórico de la crisis de la psicología* (I), *Problemas de psicología general* (II), *Problemas del desarrollo de la psique* (III), *Psicología del adolescente/Problemas de la psicología infantil* (IV) e



Fundamentos de defectología (V). O sexto tomo da obra, Herencia científica, ainda é de difícil acesso no Brasil, sendo o único que apresenta algum estudo mais próximo do campo artístico – trata-se do capítulo que veicula o artigo traduzido como “Acerca de la psicología de la creatividad del actor”.

Portanto, este ensaio busca também contribuir para a difusão de ideias e conceitos, de Vigotski, pouco conhecidos do público de educadores químicos. Com efeito, como levanta Delari Júnior (2010), a obra vigotskiana traduzida para o português, em circulação no Brasil, se restringe a cerca de 20 volumes que reúnem perto de 30 títulos publicados originalmente na Rússia. Isso perfaz, aproximadamente, apenas 10% da produção de Vigotski, segundo as fontes que administram seu legado!

### 3 A PSICOLOGIA VIGOTSKIANA DA ARTE

A versão brasileira de A psicologia da arte apresenta 377 p. Os 11 capítulos da obra estão distribuídos em quatro divisões, conforme explicitado no Quadro 01..

**Quadro 01: Divisões e capítulos de A psicologia da arte**

<i>Divisão</i>	<i>Capítulo</i>
Metodologia do problema	1. O problema psicológico da arte
Crítica	2. A arte como conhecimento
	3. A arte como procedimento
	4. Arte e psicanálise
Análise da reação estética	5. Análise da fábula
	6. “Veneno sutil”. A síntese
	7. Leve alento
Psicologia da arte	8. A tragédia de Hamlet, príncipe da Dinamarca
	9. A arte como catarse
	10. Psicologia da arte
	11. Arte e vida

**Fonte: Elaboração do autor**

A obra foi elaborada no que se pode considerar uma primeira fase da produção de Vigotski (1915-1925), quando seus interesses parecem mais difusos, compreendendo desde a crítica artística e literária até a pedagogia. Na fase seguinte (1925-1934) o estudioso soviético aplicar-se-ia mais às questões especificamente psicológicas, inclusive revendo alguns posicionamentos. No entanto, várias marcas dos estudos



psicológicos vindouros já aparecem em Psicologia da arte – como a polêmica. Por exemplo, em Michlenie i retch nota-se que Vigotski não se furta a questionar mesmo as principais sumidades da psicologia infantil, campo emergente à época, especialmente Jean Piaget. O segundo capítulo do livro apresenta um estudo que busca demolir a teoria piagetiana a partir do “nervo central de todo o seu sistema, a pedra angular de seu edifício” , refutando a tese do egocentrismo infantil (VYGOTSKI, 2014, p. 34). Por mais que reconheça e admire a importância histórica da obra piagetiana, Vigotski parece não se curvar a nenhuma autoridade.

O mesmo se passa em Psicologia da arte. Porém, antes de polemizar com as principais correntes psicológicas, à época, dedicadas às questões artísticas, Vigotski formula seu problema de pesquisa – o desvendar das leis que regem os sentimentos em uma obra de arte, seu mecanismo de ação –, e anuncia a metodologia que empregará nessa investigação. Até então os métodos em psicologia da arte se mantinham reféns da crise dos estudos psicológicos do início do século XX, resumindo-se ou ao estudo da subjetividade dos artistas, ou ao reflexo das obras no público. Vigotski, com seu “método objetivamente analítico”, seguirá uma direção completamente diferente:

É necessário tomar por base não o autor e o espectador, mas a própria arte. É verdade que, por si só, ela não é, de modo algum, objeto da psicologia, e nela o psiquismo como tal não é dado. Contudo, se tivermos em mente a posição do historiador que do mesmo modo estuda, digamos, a revolução Francesa por materiais em que os próprios objetos de pesquisa não estão dados nem inseridos, ou o geólogo, veremos que toda uma série de ciências está diante da necessidade de antes recriar o seu objeto de estudo com o auxílio de métodos indiretos, isto é, analíticos. [...] Esse método nos garante ainda suficiente objetividade dos resultados obtidos e de todo o sistema de pesquisa, porque ele parte sempre do estudo de fatos sólidos, que existem objetivamente e são levados em conta. O sentido geral desse método pode ser expresso na seguinte fórmula: da forma da obra de arte, passando pela análise funcional dos seus elementos e da estrutura, para a recriação da resposta

estética e o estabelecimento de suas leis gerais (VIGOTSKI, 1999, p. 25).

A mencionada polêmica com outras correntes psicológicas, objeto da segunda divisão do livro, será direcionada a três conjuntos de teorias. De um lado, aos partidários de Potiebnyá (capítulo 2, “A arte como conhecimento”), acusados de reduzir a arte a processos meramente intelectuais. Para eles, “A arte requer apenas o trabalho da mente, do pensamento, tudo o mais é fenômeno casual e secundário em psicologia da arte” (VIGOTSKI, 1999, p. 35). De forma mais direta, essa corrente iguala arte e ciência, reduzindo-as a formas de conhecimento que diferem apenas em seu mecanismo de ação psíquica. A segunda corrente a ser criticada (capítulo 3, “A arte como procedimento”) também se opõe ao intelectualismo de Potiebnyá e seus seguidores, sendo constituída pelo movimento formalista. Se o reducionismo intelectualista considerava que, em última análise, o que importava era o processo de pensamento, os formalistas tratavam de colocar em evidência os aspectos específicos do procedimento artístico, relacionados aos conceitos de forma e material. A essência da obra de arte estaria no aspecto formal, determinando suas leis de composição. De toda maneira, Vigotski também se opõe a esse ponto de vista que, no limite, conduz ao desprezo pelo conteúdo e a um reducionismo sensualista. Por fim, surge a crítica à psicanálise (capítulo 4, “Arte e psicanálise”), cuja novidade é focar os aspectos inconscientes da construção e apreciação da obra artística, o que não fora considerado nas teorias vistas nos capítulos anteriores. Apesar de se interessar por muitas das teses de Freud e seus seguidores, Vigotski aponta diversas dificuldades à ênfase nos processos mais ocultos do psiquismo, como a excessiva simplificação das pulsões inconscientes a uma origem sexual, o tratamento da arte como possibilidade meramente terapêutica (dando vazão às energias que, de outra forma, se converteriam em neurose) e a incapacidade de explicar a historicidade do fenômeno artístico.

Um pequeno aparte. Deve-se observar que esse conjunto de capítulos da Crítica (especialmente o terceiro e o quarto) mantém evidentes diálogos com outras obras contemporâneas de Vigotski ou de autores que participaram do movimento de renovação das ciências humanas no período pós-revolucionário. O capítulo 3, ao focar o movimento formalista, pode ser lido paralelamente a O método formal nos estudos literários, de Pavel Nikolaevich Medvedev (1891-1938), enquanto a crítica à psicanálise, com óbvias ressonâncias no capítulo “A educação estética” da Psicologia pedagógica do próprio Vigotski, traz ideias que seriam mais bem exploradas em O freudismo, de Valentin Nikolaevich Voloshinov (1895-1936). Infelizmente, essas obras de Medvedev e Voloshinov – e que integram um projeto coletivo de construção de uma poética sociológica – costumam ser erroneamente atribuídas a Bakhtin (BRONCKART; BOTA, 2012), um autor declaradamente desinteressado pelos estudos marxistas. E se Vigotski não trabalhou conjuntamente com os componentes do “Círculo Bakhtiniano”, certamente conhecia (e era conhecido por) Voloshinov, compartilhando com ele as mesmas influências (BRANDIST, 2012).

Após ter detectado os avanços e as insuficiências das três correntes psicológicas analisadas na segunda divisão de Psicologia da arte, Vigotski parte para um conjunto de estudos empíricos sobre produções literárias, na divisão Análise da Reação Estética. São quatro capítulos, que exploram três gêneros: a fábula, a novela (ou melhor, o conto) e a tragédia. Falar detidamente sobre essa divisão do livro requer descrições mais ou menos pormenorizadas das obras ali analisadas, por isso, quero apenas destacar dois pontos.

O primeiro se refere ao fato de a investigação se orientar por um critério lógico, ou nas palavras do autor, “distribuir o estudo do simples para o complexo”, considerando “a fábula, a novela e a tragédia como as três formas literárias que gradualmente se complexificam e se sobrepõem umas às outras” (VIGOTSKI, 1999, p. 103). Tais palavras podem causar perplexidade em quem está habituado com o relativismo

pós-moderno, postura típica dos estudos construtivistas, e é interessante ler a posição de Duarte a respeito desse “método inverso” adotado por Vigotski:

Note-se que a utilização do método inverso por Vigotski implica que ele considerava existirem formas inferiores e formas superiores de arte. Por certo isso soa estranho àqueles que busquem em Vigotski apoio para posições pedagógicas que postulam um multiculturalismo relativista para o qual não há sentido em afirmar que existam saberes mais desenvolvidos que outros, mas apenas que existem diferentes saberes. De nossa parte, que não compartilhamos em absoluto com esse tipo de relativismo, consideramos positivo que Vigotski não deixe dúvidas quanto ao fato de considerar que existem formas inferiores e superiores de arte. Aliás, isso nos parece bastante coerente com as investigações realizadas por Vigotski acerca das relações, no desenvolvimento do pensamento infantil, entre os conceitos cotidianos (também chamados por Vigotski de conceitos espontâneos ou conceitos empíricos) e os conceitos científicos (DUARTE, 2000, p. 85-86).

O segundo ponto de destaque é que, a partir desse método, Vigotski consegue alcançar abstrações, quer dizer, identificar a unidade na diversidade, demonstrando como uma mesma lei se aplica a diferentes materiais empíricos. Aqui, fica claro que as divisões de A psicologia da arte refletem um método dialético: a partir de hipóteses erigidas numa posição superadora de correntes psicológicas em litígio (Crítica), imergir na realidade empírica de modo a construir conceitos abstratos (Análise da Reação Estética) para, então, retornar ao concreto como ponto de chegada e síntese (Psicologia da Arte). Isso também é destacado por Duarte (2000), que evidencia a obediência de Vigotski ao método anunciado na “Introdução” à Contribuição à crítica da economia política (MARX, 2013). Faço questão de destacar essas relações porque observo ainda relutâncias, por parte de pesquisadores da educação em ciências, em admitir ou aceitar que Vigotski compunha uma comunidade de pesquisadores profunda e radicalmente comprometidos com as teses do materialismo histórico e dialético. A leitura das obras do próprio autor – o que é diferente de apreciar

apenas livros como A formação social da mente ou a versão resumida de Pensamento e linguagem → não deixa dúvidas quanto a esses compromissos teóricos e políticos do formulador da psicologia histórico-cultural.

E quais são as leis a que o método dialético e inverso, proposto na Psicologia da arte, consegue chegar, e que podem ser consideradas em estudos sobre as relações entre ciência/química e arte?

As análises da fábula, do conto e da tragédia conduzem Vigotski a detectar contradições nos objetos de estudo. As fábulas são descrições de acontecimentos em que expectativas conflitantes no plano narrativo, desenvolvidas por meio de procedimentos estéticos e estilísticos, despertam contradições emocionais que se acumulam e culminam em um momento de catástrofe. No conto, acontecem fenômenos como a inversão da ordem temporal dos acontecimentos narrados (em que um final trágico pode ser antecipado nos parágrafos iniciais da estória) ou o despertar de um sentimento de alento a partir de eventos como assassinatos e funerais. Na tragédia, a contradição é triádica: entre fábula, enredo e personagens, tendo o herói como elemento unificador dos planos contraditórios. Em todos os casos evidencia-se que o artista parece percorrer o caminho mais longo entre dois pontos, pois assim conseguirá operar uma verdadeira transmutação – conclusão que se esboça ainda no estudo do conto, antes do capítulo dedicado à tragédia:

As palavras de uma narração ou de um verso implicam o seu sentido simples, a sua água, enquanto a composição, ao criar sobre essas palavras, acima delas, um novo sentido, dispõe tudo isso em um plano bem diferente e transforma a água em vinho (VIGOTSKI, 1999, p. 192).

E ainda no capítulo sobre o conto, formula-se uma lei da composição artística de suma importância para a compreensão da reação estética. Já vimos que essa psicologia da arte se constrói a partir da aplicação de uma lógica dialética. Cabe definir, antes de mais nada, o conceito

de superação que essa lógica implica. Segundo Konder (2008), a acepção dessa palavra deve ser encontrada no emprego por Hegel do termo alemão *aufheben*, verbo que significa “suspender” e se manifesta em três sentidos diferentes: o primeiro, como negação, cancelamento (“o estudante foi suspenso das aulas”); o segundo, como elevação visando à preservação (“os móveis suspensos não foram danificados pelo alagamento”); e o terceiro, como elevação da qualidade, movimento para um plano superior (“suspender o nível”). Ainda segundo Konder (2008, p. 25),

Hegel emprega a palavra com os três sentidos diferentes ao mesmo tempo. Para ele, a superação dialética é simultaneamente a negação de uma determinada realidade, a conservação de algo de essencial que existe nessa realidade negada e a elevação dela a um nível superior.

Ora, a mencionada lei da composição artística, formulada por Vigotski, considerará exatamente nesses termos a resolução das contradições presentes nas obras. Tais contradições, de forma geral, se desenrolam a partir de oposições entre forma e conteúdo. Esse ponto de vista é inteiramente diferente daquele da corrente formalista, pois Vigotski entende não haver um primado da forma, muito menos a compatibilização desta com o conteúdo para consecução da reação estética:

[...] durante séculos os especialistas em estética vêm afirmando a harmonia da forma e do conteúdo, e de repente descobrimos que isto é o maior dos equívocos, que a forma combate o conteúdo, luta com ele, supera-o, e que nessa contradição dialética entre conteúdo e forma parece resumir-se o verdadeiro sentido psicológico da nossa reação estética [...].

Parece que chegamos à conclusão de que na obra de arte há sempre certa contradição subjacente, certa incompatibilidade interna entre o material e a forma, de que o autor escolhe como que de propósito um material difícil e resistente, desse que resiste com suas propriedades a todos os empenhos do autor no sentido de dizer o que quer. E quanto mais superável, persistente e hostil é o próprio material, tanto mais aparenta estar pronto para o autor (VIGOTSKI, 1999, p. 199).

Mais adiante, após a conclusão do estudo da tragédia, Vigotski acrescentará mais um conteúdo à formulação dessa lei, recorrendo ao conceito de catarse para explicar o poder da reação estética:

O exame dos estudos anteriores nos mostrou que toda obra de arte – fábula, novela, tragédia – encerra forçosamente uma contradição emocional, suscita uma série de sentimentos opostos entre si e provoca seu curto-circuito e destruição. A isto podemos chamar o verdadeiro efeito da obra de arte, e com isto nos aproximamos em cheio do conceito de catarse, que Aristóteles tomou como base da explicação da tragédia e mencionou reiteradamente a respeito de outras artes. [...]

Seja qual for a nossa interpretação dessa enigmática palavra catarse, nunca estaremos seguros de que ela corresponde ao conteúdo que lhe atribuía Aristóteles, porém isso não importa para os nossos fins. Entendemos, com Lessing, a catarse como efeito moral da tragédia, a “conversão” das paixões em inclinações virtuosas ou, com E. Müller, como passagem do desprazer para o prazer, e assim temos a interpretação de Bernays, segundo quem essa palavra significa cura e purificação no sentido médico, ou a opinião de Zeller, para quem a catarse representa uma tranquilização da emoção (VIGOTSKI, 1999, p. 269-270).

Mais adiante, prossegue o autor resumindo os achados dos estudos sobre as obras literárias, e peço licença para a transcrição de mais um longo fragmento:

Poderíamos dizer que a base da reação estética são as emoções suscitadas pela arte e por nós vivenciadas com toda realidade e força, mas encontram a sua descarga naquela atividade da fantasia que sempre requer de nós a percepção da arte. Graças a esta descarga central, retém-se e recalca-se extraordinariamente o aspecto motor externo da emoção, e começa a nos parecer que experimentamos apenas sentimentos ilusórios. É nessa unidade de sentimento e fantasia que se baseia qualquer arte. Sua peculiaridade imediata consiste em que, ao nos suscitar emoções voltadas para sentidos opostos, só pelo princípio da antítese retém a expressão motora das emoções e, ao pôr em choque impulsos contrários, destrói as emoções do conteúdo, as emoções da forma, acarretando a explosão e a descarga da energia nervosa.



É nessa transformação das emoções, nessa sua autocombustão, nessa reação explosiva que acarreta a descarga das emoções imediatamente suscitadas, que consiste a catarse da reação estética (VIGOTSKI, 1999, p. 272).

As considerações acima, apresentadas no capítulo 9 (“A arte como catarse”), são verificadas no próximo capítulo (“Psicologia da arte”) em outras formas de literatura (romance, comédia, epopeia), na escultura, na pintura, na poesia e na música. Dialogarei com esses conteúdos na próxima seção.

Concluindo o livro, o capítulo 11, “Arte e vida”, tem título autoexplicativo e não vou apresentar suas conclusões na ordem em que são expostas, preferindo resumi-las a partir de alguns aspectos centrais.

Em primeiro lugar, Vigotski repete a teoria do contágio, segundo a qual a obra artística busca contaminar o receptor com os sentimentos de um emissor (o artista), como se colocasse em contato duas subjetividades que, de início, operavam isoladamente com materiais psíquicos particulares, independentes. Isso não acontece, segundo o psicólogo soviético, pois o psiquismo individual resulta da internalização de processos psíquicos que um dia foram exteriores:

A arte é o social em nós e, se o seu efeito se processa em um indivíduo isolado, isto não significa, de maneira nenhuma, que as suas raízes e essência sejam individuais. É muito ingênuo interpretar o social apenas como coletivo, como existência de uma multiplicidade de pessoas. O social existe até onde há apenas um homem e suas emoções pessoais. [...] A refundição das emoções fora de nós realiza-se por força de um sentimento social que foi objetivado, levado para fora de nós, materializado e fixado nos objetos externos da arte, que se tornaram instrumento da sociedade (VIGOTSKI, 1999, p. 315).

Aqui, chama a atenção o uso da palavra instrumento. Estaria Vigotski advogando pela força pragmática da arte? Penso que não. A análise de outros escritos vigotskianos – por exemplo, o texto “O instrumento e o signo no desenvolvimento da criança” (VIGOTSKI, 2017) – deixa patente que sua concepção de artefato instrumental é muito mais

ampla. Para ele, os signos, especialmente como linguagem falada, são também instrumentos que, em vez de se orientarem para a natureza, se orientam para o próprio homem. O domínio da função instrumental simbólica materializada na língua altera qualitativamente o psiquismo infantil, erigindo em sistema psicológico a combinação dos aspectos biológicos e culturais do desenvolvimento humano. Nesse processo se formam as chamadas funções psíquicas superiores, que permitem um domínio da realidade que supera, de longe, as possibilidades de atuação prática dos demais animais. Ainda,

Como consequência lógica do reconhecimento da importância decisiva que a utilização de signos tem para a história do desenvolvimento das funções psíquicas superiores, ao sistema de categorias psicológicas se incorporam também formas simbólicas externas de atividade, como a comunicação através da linguagem, a leitura, a escrita, o cálculo e o desenho (VYGOTSKI, 2017, p. 57).

Fica claro em que sentido a arte pode ser considerada um instrumento: serve, como demais formas simbólicas de atividade, também para a alteração qualitativa do psiquismo humano. Retornando à Psicologia da arte, eis um raciocínio que pode nos auxiliar a compreender esse papel instrumental ou técnico:

Devemos reconhecer que a ciência não só contagia com as idéias de um homem toda uma sociedade, que a técnica não só prolonga o braço do homem; do mesmo modo, a arte é uma espécie de sentimento social prolongado ou uma técnica de sentimentos [...] (VIGOTSKI, 1999, p. 308, grifos do autor).

Assim como a ciência promove socialmente instrumentos de pensamento – imagine a dificuldade em conceber a descontinuidade da matéria sem usar como instrumento o conceito de átomo –, a arte socializa instrumentos do sentimento. Se o mundo é repleto de possibilidades para o ser, mas apenas poucas delas são vivenciadas pelos indivíduos singulares, a arte permite a nós o contato com esses sentimentos possíveis, mas negados pela existência concreta. Em resumo,

A refundição das emoções fora de nós realiza-se por força de um sentimento social que foi objetivado, levado para fora de nós, materializado e fixado nos objetos externos da arte, que se tornaram instrumentos da sociedade. A peculiaridade essencialíssima do homem, diferentemente do animal, consiste em que ele introduz e separa do seu corpo tanto o dispositivo da técnica quanto o dispositivo do conhecimento científico, que se tornam instrumentos da sociedade. De igual maneira, a arte é uma técnica social do sentimento, um instrumento da sociedade através do qual incorpora ao ciclo da vida social os aspectos mais íntimos e pessoais do nosso ser. Seria mais correto dizer que o sentimento não se torna social mas, ao contrário, torna-se pessoal, quando cada um de nós vivencia uma obra de arte, converte-se em pessoal sem com isto deixar de continuar social. [...] A arte introduz cada vez mais a ação da paixão, rompe o equilíbrio interno, modifica a vontade em um sentido novo, formula para a mente e revive para o sentimento aquelas emoções, paixões e vícios que sem ela teriam permanecido em estado indefinido e imóvel (VIGOTSKI, 1999, p. 315-316).

#### **4 CRIAÇÕES ARTÍSTICAS COM VEIA QUÍMICA E CRIAÇÕES QUÍMICAS COM VEIA ARTÍSTICA**

O título desta seção faz referência aos escritos de João Zanetic (2006) que, ao explorar as relações entre física e arte, reconhece a existência de “cientistas com veia literária” (por exemplo, Galileu, Einstein e Bohr) e “escritores com veia científica” (como Júlio Verne, Dostoiévski e H. G. Wells).

Aqui, farei uma investida tentativa e inicial para tratar de alguns exemplares de criações artísticas com veia química e criações químicas com veia artística. Serão aproveitados os comentários de autores que já chamaram a atenção para essas obras em artigos de periódicos científicos. Ainda, buscarei privilegiar, a partir desta breve revisão, a heterogeneidade das expressões artísticas.

No primeiro time – criações artísticas com veia química –, é bem conhecido o poema “Psicologia de um vencido”, do paraibano Augusto dos Anjos (1884-1914):

Eu, filho do carbono e do amoníaco / Monstro de escuridão e rutilância / Sofro, desde a epigênese da infância, / A influência má dos signos do zodíaco.

Profundissimamente hipocondríaco, / Este ambiente me causa repugnância... / Sobe-me à boca uma ânsia análoga à ânsia / Que se escapa da boca de um cardíaco.

Já o verme – este operário das ruínas – / Que o sangue podre das carnificinas / Come, e à vida em geral declara guerra,

Anda a espreitar meus olhos para roê-los, / E há de deixar-me apenas os cabelos, / Na frialdade inorgânica da terra! (ANJOS, 1965, p. 60 apud PORTO, 2000, p. 30).

O soneto é analisado por Porto (2000), cujas observações mais interessantes, a nós, são: primeiro, que “O poeta acumula conhecimentos num nível cognitivo consciente – o da ciência – e foi capaz de transmutá-los para um plano diferente, o da expressão lírica, do efeito estético, da emoção” (p. 32); e depois, quanto às palavras típicas da ciência presentes no soneto, que elas “conferem aos poemas musicalidade e ritmo inusitados, por sua própria fonética e estranheza” (p. 33).

Ainda considerando a expressão poética, temos as produções do português António Gedeão, pseudônimo de Rómulo Vasco da Gama de Carvalho (1906-1997). Diferentemente de Augusto dos Anjos, neste caso trata-se de um poeta que chegou a lidar profissionalmente com a química. Nem por isso soam menos tocantes os versos de seus poemas com veia química, por exemplo, “Lágrima de preta”:

Encontrei uma preta / que estava a chorar, / pedi-lhe uma lágrima / para a analisar.

Recolhi a lágrima / com todo o cuidado / num tubo de ensaio / bem esterilizado.

Olhei-a de um lado, / do outro e de frente: / tinha um ar de gota / muito transparente.

Mandei vir os ácidos, / as bases e os sais, / as drogas usadas / em casos que tais.

Ensaiei a frio, / experimentei ao lume, / de todas as vezes / deu-me o que é costume:

Nem sinais de negro, / nem vestígios de ódio. / Água (quase tudo) / e cloreto de sódio (CASSONI, 2009 apud SILVA, 2011, p. 79).

Silva (2011), analisando o texto, destaca a forma como um procedimento químico é retratado por meio de versos e estrofes, com etapas demarcadas e apresentadas mais (ensaios experimentais, resultados, conclusões) ou menos (questão orientadora, hipóteses) explicitamente.

Em outras ocasiões, eu mesmo já havia destacado que a produção do cancionista gaúcho Humberto Gessinger (1963-) também se caracterizava por incorporar, a uma obra poética, palavras, expressões, procedimentos e resultados da ciência. Veja-se, por exemplo, os versos da canção “Lance de dados”:

Daqui não tem mais volta, pra frente é sem saber /  
Pequenos paraísos e riscos a correr / Os deuses jogam pôquer / E bebem no saloon doses generosas de BR 101 / Tá escrito há 6.000 anos em parachoques de caminhão / Atalhos perigosos feito frases feitas / Os deuses dão as cartas... o resto é com você

No fundo tudo é ritmo / A dança foge do salão / Invade a autoestrada do átomo ao caminhão / O fim é puro ritmo / O último suspiro é purificação / Os deuses dão as costas... agora é só você

Os deuses dão as costas... agora é só você... querer (ENGENHEIROS DO HAWAII, 1995 apud MORI, 2014, p. 2).

Demonstrei que a obra, por meio de recursos semióticos bastante típicos da produção cancional popular brasileira (tematização, passionalização, transposição de registro, narração da foria em termos de sacrifício e junção, entre outros), alia discussões sobre a causalidade na ciência a reflexões da chamada filosofia existencialista (MORI, 2014). Além disso, a análise semiótica da combinação entre melodia e letra revelou que a canção permanece inconclusa – aspecto confirmado por um depoimento do próprio autor –, o que novamente a aproxima dos resultados experimentais da ciência, provisórios, transitivos, refutáveis.

Nos três casos acima, destaca-se a incorporação à arte não apenas de temas e procedimentos da ciência (materialismo, racionalismo, previsão, determinação, caráter analítico e experimental), mas também de um léxico químico (carbono, amoníaco, inorgânica, ácidos, bases, cloreto de sódio, átomo). São esses aspectos que mais contribuem para o caráter contraditório dessas produções, sediando verdadeiras lutas entre forma (soneto, quadra, canção) e conteúdo (razão, linguajar técnico, experimentação). Assim, exacerbam-se os aspectos contraditórios que em si mesmos já caracterizam a obra poética, como afirma Vigotski (1999, p. 275):

[...] percebemos um número natural de acentos nas palavras, ao mesmo tempo percebemos a lei e a norma às quais o verso visa mas que nunca consegue atingir. E é essa sensação de luta entre a medida e as palavras, de desavença, de divergência, transgressão e contradição entre elas, que constitui o fenômeno do ritmo. Como se vê, trata-se de um fenômeno que, em termos estruturais, coincide perfeitamente com as análises que antes empreendemos [da fábula, do conto e da tragédia].

Uma última criação artística com veia química, aqui exposta, pertence à produção do pintor surrealista espanhol Salvador Dalí (1904-1989). Muitas de suas obras, no período de sua carreira intitulado *Misticismo Nuclear*, aludem a aspectos da química e da física: veja-se os títulos, por exemplo, de *A desmaterialização do nariz de Nero*, *Equilíbrio intra-atômico de uma pluma de cisne*, *Cena religiosa em partículas*, *Cruz nuclear* e *Santo rodeado por três mésons-pi*. A Figura 01 reproduz uma pintura dessa fase, *Galátea de esferas*. A obra retrata a esposa do pintor, Gala Éluard Dalí (1894-1982). De acordo com Costa, Nascimento e Germano (2007), nas pinturas do *Misticismo Nuclear* predomina uma realidade fragmentada, em estruturas simétricas e regulares ou não, sendo que na obra em análise apresentam-se esferas estáticas e em movimento, suspensas no ar, dispostas como os átomos em uma rede cristalina de um sólido. Assim, além das contradições inerentes ao gênero da pintura – que, segundo Vigotski, “destrói a natureza plana do quadro e nos obriga a ver tudo o que está



na superfície em forma espacialmente invertida” (1999, p. 300) –, o exame da Figura 01 nos conduz a outras oposições: finito/infinito, dinâmico/estático, contínuo/fragmentado, razão/paixão, ordem/caos, etc.

Figura 01: Salvador Dalí, Galátea de esferas (1952), óleo sobre canvas, 65 x 54 cm



Fonte: <https://www.salvador-dali.org>



É óbvio que o trabalho do químico, pela dificuldade em empregar recursos estéticos, dificilmente é capaz de provocar as poderosas reações catárticas despertadas pela fruição do conjunto de produções que vimos até agora. No entanto, sob o critério da contradição entre forma e conteúdo, enunciado por Vigotski como lei fundamental da produção artística, somos capazes de identificar algumas produções em química que se assemelham a obras de arte.

O primeiro caso trata-se do desenho de moléculas que, estruturalmente, remetem a formas conhecidas do mundo macroscópico, sejam elas concretas ou abstratas. Quanto a isso, Voronkov e Rulev (2006) apresentam um dado interessante: em uma revisão de 300 artigos de química escolhidos aleatoriamente, ao menos 2% envolviam a síntese de alguma molécula por razões de sua estrutura ser “singular e fascinante” – o que sugere ser o apelo estético um elemento, se não determinante, ao menos influente sobre o trabalho químico. Prosseguindo, os autores apresentam diversos casos de moléculas já sintetizadas cujas estruturas exibem simetrias ou formas encantadoras, como os poliedranos, que se organizam como sólidos platônicos, com átomos de carbono nos vértices; o conhecidíssimo exemplo dos fulerenos, que lembram bolas de futebol com gomos hexagonais; os calixarenos, desenhados de forma a conter cavidades, exercendo a função de moléculas-recipientes; e claro, as moléculas antropomórficas da classe dos NanoPutians – por exemplo, o NanoKid, que lembra a forma de uma pessoa com os braços abertos, na Figura 02.

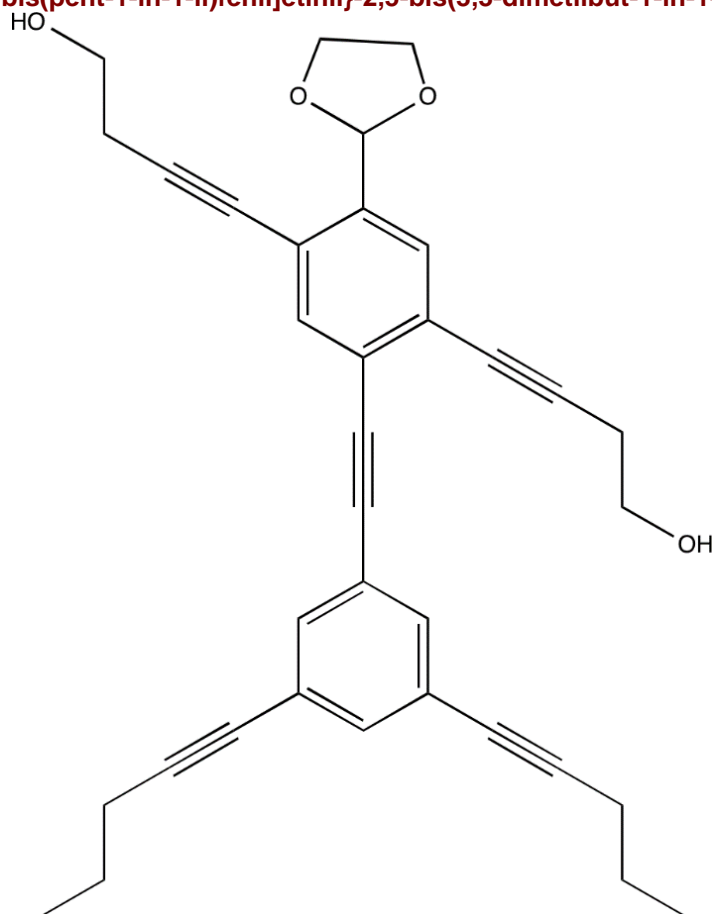
A criação dessas moléculas, que representam verdadeiros desafios quanto à eleição das rotas sintéticas preferenciais, não deixa de se assemelhar a um trabalho de escultura ou de arquitetura. Cabe verificar o que afirma Vigotski, na Psicologia da arte, sobre essas formas de expressão artística:

[...] percebemos um número natural de acentos nas palavras, ao mesmo tempo percebemos a lei e a [...]

também aqui a oposição entre material e forma é freqüentemente o ponto de partida para a impressão artística. Lembramos que a escultura usa quase exclusivamente, para representação do corpo humano e animal, metal e mármore, materiais que pareceriam menos adequados para representar o corpo vivo, ao passo que as matérias plásticas e leves seriam os melhores recursos para transmiti-lo [...].

A arquitetura gótica demonstra a mesma coisa. Parece-nos notável o fato de que o artista obriga a pedra a assumir formas vegetais, a ramificar-se, a dar folhas e rosa; achamos ainda impressionante como, em um templo gótico, onde a sensação do maciço produzida pelo material foi levada ao extremo, o artista traça uma vertical triunfante e atinge tal efeito que o templo inteiro se projeta para o alto, traduz todo o impulso e o vôo para as alturas, e essa leveza, essa vaporosidade e essa transparência que a arte gótica extrai da pedra pesada e tosca parecem a melhor confirmação desse pensamento (VIGOTSKI, 1999, p. 301).

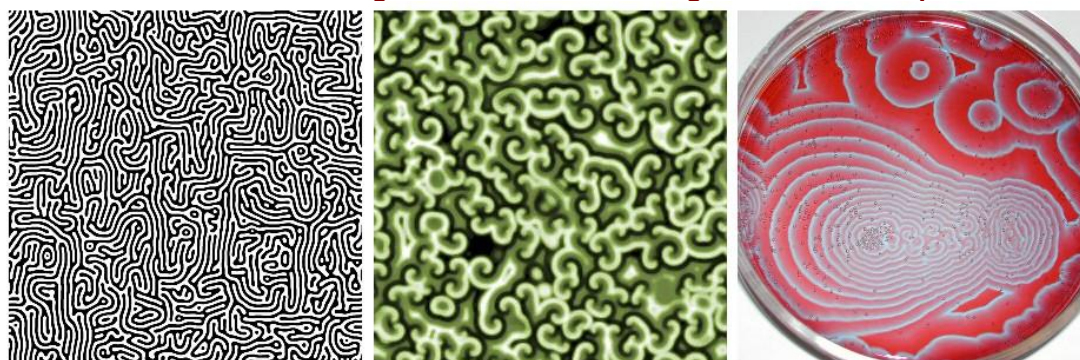
**Figura 02: O NanoKid, com fórmula C<sub>39</sub>H<sub>42</sub>O<sub>2</sub> e nome sistemático 2-(4-{2-[3,5-bis(pent-1-in-1-il)fenil]etinil}-2,5-bis(3,3-dimetilbut-1-in-1-il)fenil)-1,3-dioxolano**



Fonte: Chanteau e Tour (2003).

Outras subáreas da química também guardam casos interessantes. Comentarei apenas um último exemplo, referente ao estudo de sistemas químicos mantidos longe do equilíbrio termodinâmico. Sistemas eletroquímicos envolvendo reações oscilatórias e fenômenos como a autocatálise têm sido capazes de gerar, a partir da manipulação de parâmetros físico-químicos simples, complexas estruturas com auto-organização espaço-temporal, chamadas padrões de Turing (NAGAO; VARELA, 2016). Acredita-se que tais estruturas, com análogos identificáveis no reino animal (por exemplo, na pelagem de uma onça pintada ou de uma zebra), estejam relacionadas com o próprio fenômeno da emergência da vida. Na Figura 03, três imagens mostram a relação entre padrões de Turing e sistemas químicos. À esquerda, consta apenas uma simulação matemática de um padrão abstrato. Ao centro, a imagem reproduz a simulação do padrão esperado em um sistema real, a reação de Belousov-Zhabotinsky (BZ), uma transformação química oscilatória que envolve a oxidação de íons cério. Já a última imagem, à direita, mostra ondas reacionais organizadas espaço-temporalmente em um sistema real da reação BZ, em uma placa de Petri.

**Figura 1: Padrões de Turing em um sistema químico**



**Fonte: editado a partir do banco de imagens Wikimedia Commons**

A pesquisa com tais sistemas químicos afastados do equilíbrio pode conduzir não apenas à elucidação de fenômenos biológicos instigantes, mas também a aplicações tecnológicas, como a computação química (NAGAO; VARELA, 2016). Mas, além disso, esses sistemas são

capazes de gerar formas que atraem por suas qualidades estéticas, e não deixam de ter um poder catártico, quando se lembra que resultam apenas do aspecto dinâmico de fenômenos químicos simples.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os campos científico e artístico guardam suas especificidades e é preciso não perder de vista esse aspecto, sob a pena de reduzir uma prática a outra. Assim, se é verdade que, historicamente, existem analogias entre o desenvolvimento da ciência e o desenvolvimento da arte – a competição de escolas de pensamento com tradições incomensuráveis, na busca por se tornarem paradigmáticas, é um exemplo desses paralelos –, há também pronunciadas diferenças entre essas duas culturas: as criações artísticas com veia científica são sempre a culminância do trabalho criador em arte, enquanto as criações científicas com veia artística são produtos incidentais da atividade da ciência; as valorações das dimensões estética e técnica, em ambas as práticas, estão invertidas (a arte serve primordialmente à estética e secundariamente à técnica, e com a ciência ocorre o contrário); existem diferenças quanto à recepção do público, já que o artista produz uma obra que almeja alcançar amplas audiências, sem mediação, e o cientista produz saberes “herméticos” que necessitam de outras práticas (como o jornalismo e a divulgação científica) para ultrapassar o público de não-iniciados; o ensino de ciências baseia-se em uma historiografia que dissimula ou escamoteia as revoluções científicas, enquanto a iniciação artística necessita justamente do conhecimento da sucessão paradigmática entre as várias escolas; em ciência, as atividades do praticante e do crítico são justapostas, enquanto que o crítico de arte, geralmente, não atua profissionalmente como artista; entre outros aspectos (KUHN, 2011).

No entanto, este texto procurou expor que as relações entre essas práticas, quando ocorrem, podem gerar produtos cujas particularidades contribuem para elucidar as próprias especificidades dos dois campos.

Nesse trajeto, quis demonstrar também que a obra de Vigotski, além de contribuir para o entendimento das relações entre a atividade de ensino e aprendizagem dos conceitos científicos na educação escolar (como costuma ser mobilizada), pode explicar as reações psicológicas aos objetos artísticos. Além de divulgar aos leitores brasileiros um livro pouco lido e relativamente inacessível, argumentei que seus conceitos são frutíferos para a análise de diversas formas de expressão artística, elaboradas no próprio âmbito da arte, ou no âmbito da ciência. Entendo que a Psicologia da arte, nesse sentido, deva ser consultada por todos os educadores que vêm se esforçando em aproximar dois campos da produção cultural, a ciência e a arte, para o fim último de promover a apropriação da cultura por parte da população em geral.

Gostaria de encerrar tratando dos aspectos pedagógicos envolvidos na relação entre ciência e arte – sendo que, neste ensaio, abordei apenas as relações mais restritas à ciência química. É curioso observar que, atualmente, o ensino médio brasileiro propõe uma matriz curricular na qual os estudos em ciências naturais ocupam, pelo menos, três vezes mais tempo que os estudos artísticos. Nesse sentido, e considerando o conceito vigotskiano de arte enquanto técnica de sentimentos, considero necessário refletirmos sobre os prejuízos que tal desbalanço possa estar proporcionando à formação das novas gerações. Não estaria aí um fator agravante da situação de desequilíbrio psíquico, fobias, neuroses e demais transtornos que acometem boa parte da população das grandes cidades? Além disso, considerando que a arte permite experimentarmos sentimentos que, de outra maneira, não vivenciaríamos em nossas vidas concretas, não deveríamos relegar uma atenção maior a essa prática, ao longo da educação escolar sistematizada?

Há quase um século, outro livro de Vigotski – Psicologia pedagógica – já havia se preocupado com essa questão, e a seguinte passagem do capítulo “A educação estética” (que já mencionei) merece ser objeto de meditação:

O sistema geral da educação social visa a ampliar ao máximo os âmbitos da experiência pessoal e limitada, estabelecer contato entre o psiquismo da criança e as esferas mais amplas da experiência social já acumulada, como que incluir a criança na rede mais ampla possível da vida. Essas finalidades gerais determinam inteiramente também os caminhos da educação estética. A humanidade acumulou na arte uma experiência tão grandiosa e excepcional que qualquer experiência de criação doméstica e de conquistas pessoais parece ínfima e mísera em comparação com ela. Por isso, quando se fala de educação estética no sistema da educação geral deve-se sempre ter em vista essa incorporação da criança à experiência estética da sociedade humana: incorporá-la inteiramente à arte monumental e através dela incluir o psiquismo da criança naquele trabalho geral e universal que a sociedade humana desenvolveu ao longo dos milênios, sublimando na arte o seu psiquismo (VIGOTSKI, 2010, p. 351-352)..

Portanto, acredito que, por meio das relações entre química e arte, possamos contribuir também para a expansão da experiência de mundo dos estudantes, conjugando, sempre que possível, a técnica do pensamento com a do sentimento.

## REFERÊNCIAS

- BRANDIST, C. (Org.). Repensando o Círculo de Bakhtin. Tradução de Helenice Gouvea e Rosemary H. Schettini. São Paulo: Contexto, 2012.
- BRONCKART, J. P.; BOTA, C. Bakhtin desmascarado: história de um mentiroso, de uma fraude, de um delírio coletivo. Tradução de Marcos Marcionilo. São Paulo: Parábola, 2012.
- CHANTEAU, S. H.; TOUR, J. H. Synthesis of anthropomorphic molecules: the NanoPutians. *The Journal of Organic Chemistry*, Washington, v. 68, n. 23, p. 8750-8766, 2003.
- COSTA, R. R. D.; NASCIMENTO, R. S.; GERMANO, M. G. Salvador Dalí e a mecânica quântica. *A Física na Escola*, São Paulo, v. 8, n. 2, p. 23-26, 2007.
- DELARI JÚNIOR, A. Lev Vigotski: bibliografia comentada: traduções publicadas no Brasil (1984-2010). *História da pedagogia*, São Paulo, n. 2, p. 78-90, 2010.
- DUARTE, N. A anatomia do homem é a chave da anatomia do macaco: a dialética em Vigotski e em Marx e a questão do saber objetivo na educação escolar. *Educação & Sociedade*, Campinas, v. 21, n. 71, p. 79-115, 2000.
- \_\_\_\_\_. Vigotski e o “aprender a aprender”: crítica às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana. 4. ed. Campinas: Autores Associados, 2006.



- \_\_\_\_\_. Educação escolar, teoria do cotidiano e a Escola de Vigotski. 4. ed. Campinas: Autores Associados, 2007.
- KONDER, L. O que é dialética. 6. reimpr. da 28. ed. São Paulo: Brasiliense, 2008.
- KUHN, T. S. Comentários sobre a relação entre ciência e arte. In: \_\_\_\_\_. A tensão essencial: estudos selecionados sobre tradição e mudança científica. Tradução de Marcelo Amaral Penna-Forte. São Paulo: Unesp, 2011. p. 361-373.
- MARX, K. Contribuição à crítica da economia política. Tradução de Florestan Fernandes. 3 reimpr. da 2. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2013.
- MORI, R. C. A Psicologia Histórico-Cultural nos artigos publicados em 'Química Nova na Escola'. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindoia. Trabalhos... [S.l.]: Abrapec, 2013.
- MORI, R. C. Ciência, filosofia e arte: 1.000 destinos cruzados em 'Lance de dados', de Humberto Gessinger. Revista Brasileira de Estudos da Canção, Natal, v. 5, p. 1-15, 2014.
- NAGAO, R.; VARELA, H. Padrões de Turing em sistemas químicos. Química Nova, São Paulo, v. 39, n. 4, p. 474-485, 2016.
- PEREIRA, O. O que é teoria. 4. ed. São Paulo: Brasiliense, 1985.
- PONZIO, A. Bakhtin e Vigotski. In: \_\_\_\_\_. A revolução bakhtiniana: o pensamento de Bakhtin e a ideologia contemporânea. Coordenação de tradução de Valdemir Miotello. São Paulo: Contexto, 2009. p. 71-80.
- PORTO, P. A. Augusto dos Anjos: ciência e poesia. Química Nova na Escola, São Paulo, n. 11, p. 30-34, 2000.
- PRESTES, Z. Quando não é quase a mesma coisa: as traduções de Lev Semionovitch Vigotski no Brasil. Campinas: Autores Associados, 2012.
- SAVIANI, D. Escola e democracia. 42. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.
- SILVA, C. S. Poesia de Antônio Gedeão e a formação de professores de química. Química Nova na Escola, São Paulo, v. 33, n. 2, p. 77-84, 2011.
- VIGOTSKI, L. S. Psicologia da arte. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 1999.
- VIGOTSKI, L. S. Psicologia pedagógica. Tradução de Paulo Bezerra. 3. ed. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2010.
- VORONKOV, M. G.; RULEV, A. Y. Beauty and elegance in the world of molecules. Herald of the Russian Academy of Sciences, Moscow, v. 76, n. 6, p. 564–570, 2006.
- VYGOTSKI, L. S. Obras escogidas – I: el significado histórico de la crisis de la Psicología. Madrid: Antonio Machado, 2013.
- VYGOTSKI, L. S. Obras escogidas – II: problemas de psicología general. Madrid: Antonio Machado, 2014.
- VYGOTSKI, L. S. Obras escogidas – VI: herencia científica. Madrid: Antonio Machado, 2017.



ZANETIC, J. Física e Arte: uma ponte entre duas culturas. Pro-  
Posições, Campinas, v. 17, n. 1, p. 39-57, 2006.