

MATEMÁTICA E ARTE À LUZ [E À NOITE] DE GASTON BACHELARD: PROCESSOS CRIATIVOS NA EDUCAÇÃO

Mathematics and Art in Light [and at Night] of Gaston Bachelard: Creative Processes in Education

Mônica Maria KERSCHER

Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil
monicakerscher@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-1825-0097> <https://orcid.org/0000-0002-1710-1719>

Cláudia Regina FLORES

Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil
claugreginaflores@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0002-1825-0097> <https://orcid.org/0000-0003-2351-5712>

A lista completa com informações dos autores está no final do artigo ●

RESUMO

Este texto intenta colocar luz sobre o pensamento diurno e noturno (complementar e não oposto) de Gaston Bachelard sobre a razão e a imaginação, para pensar as conexões entre a Matemática e a Arte. Para tanto, analisa-se o envolvimento de Bachelard com os pressupostos do movimento surrealista da arte, a partir do qual o epistemólogo propõe o termo surracionalidade. Com isso, devanear-se-á com a surracionalidade em Educação Matemática, dialogando com o que se produz em pesquisas que envolvem Matemática e Arte, nas quais a imaginação criadora pode potencializar a problematização e a reflexão do conhecimento matemático, fazendo com que outras e novas coisas, pensamento e conhecimento aconteçam.

Palavras-chave: Matemática e Arte, Surracionalidade, Imaginação, Conhecimento.

ABSTRACT

This text tries to shed light on Gaston Bachelard's daytime and nighttime (complementary and not opposite) thinking about reason and imagination, to think about the connections between Mathematics and Art. For this it analyzes Bachelard's involvement with the assumptions of the surrealist art movement, from which the epistemologist proposes the term surrationality. With this, it will be daydream with the surrationality in Mathematical Education, dialoguing with what is produced in research involving Mathematics and Art, in which the creative imagination can enhance the problematization and reflection of mathematical knowledge, making others and new things, thought and knowledge happen.

Keywords/Palabras clave: Mathematics and Art, Surrationality, Imagination, Knowledge.

1 PALAVRAS INTRODUTÓRIAS COMO ABERTURA DE SEÇÃO

Colocar o pensamento epistemológico e filosófico de Gaston Bachelard¹, denominado diurno (pautado na epistemologia do conhecimento científico, na razão) e noturno (vertente poética, pautado na imaginação e nos processos criativos), na sua complementaridade e não de forma oposta é o que se intenciona neste artigo. Isso posto, espera-se problematizar conexões da Matemática e da Arte em Educação Matemática, ampliando as possibilidades para além das já admitidas.

De modo geral, no âmbito da Educação Matemática a interlocução entre Matemática e Arte parece se realizar por diferentes enfoques. Há pesquisas, por exemplo, que articulam de forma representacional a Matemática e a Arte no ensino de Matemática, isto é, arte como um lugar de contextualização de conhecimentos matemáticos, como em Zaleski Filho (2013); como lugar de identificação de conteúdos e conceitos matemáticos na obra de arte, como Costa (2004) e Barth (2006); a Arte como motivação para aprender Matemática, como em Ledur (2004); numa perspectiva interdisciplinar, como em Barros (2017) e Gusmão (2013)²; entre outras pesquisas como mostram Flores e Wagner (2014) no mapeamento de teses e dissertações brasileiras realizadas entre o período de 1987 a 2013. Entretanto, “o que se vê desenhando nestas propostas é uma articulação com perspectivas mais utilitaristas, tecnicistas, ou mesmo psicologizantes do processo de ensino e aprendizagem, buscando ‘*dar sentido*’ à Matemática” (Flores, 2016, p. 505, grifo da autora).

Em outra faceta há pesquisas que tratam essa relação da Matemática com a Arte como algo que tem a ver com um pôr-se a pensar (pensar matemática), num *ethos* filosófico de pensamento, nas quais se considera que as práticas e técnicas de olhar são constituídas pela e na história, e a pesquisa concebida como um modo de experimentação em que, por meio da arte, se pode exercitar conhecimentos e saberes matemáticos (FLORES, 2016). Neste viés, podem-se citar as pesquisas de Wagner (2012), Schuck (2015), Francisco (2017), Wagner (2017), Kerscher (2018) e Souza (2018), as quais têm seu lugar teórico e metodológico na *perspectiva da visualidade para*

¹ Neste artigo não se procurará, prioritariamente, descrever a epistemologia de Bachelard, pois isto já se encontra amplamente na literatura. O que se buscará fazer é estreitar a ideia do entrelaçamento entre razão e imaginação à luz de alguns aspectos tratados por ele.

² Esta tratando, também, da apreensão estética na relação da Matemática com a Arte, a qual reside, segunda a autora, na percepção da disposição, da ordem, da elegância e da harmonia dos objetos matemáticos em suas relações mútuas.

a visualização na Educação Matemática (Flores, 2013).

Dentre as diversas possibilidades é por meio dessa relação entre Matemática e Arte que se acredita ser possível produzir uma discussão sobre uma forma de pensar o conhecimento matemático, na Educação Matemática, que envolva a razão e a imaginação. Isto para apresentar, também, como um *modo de devanear* no processo de ensino promovendo o conhecer a si mesmo e ao outro, que vai de um modo de conhecer e se relacionar com o mundo às possibilidades de transformar e transforma-se. Dito isto, tem-se em vista que o ser humano, em sua constituição, transita, sem ceder ou suspender, entre a racionalidade (ligada à objetividade) e a sensibilidade (ligada à subjetividade), nas mais diferentes ações que desenvolve e se envolve em sua vida.

O devaneio que queremos estudar é o devaneio *poético*, um devaneio que a poesia coloca na boa inclinação, aquela que uma consciência em crescimento pode seguir. Esse devaneio é um devaneio que se escreve ou que, pelo menos, se promete escrever. Ele já está diante desse grande universo que é a página em branco. Então as imagens se compõem e se ordenam. (Bachelard, 1988, p. 6, grifo do autor)

Posto isto, pergunta-se: como o pensamento de Gaston Bachelard sobre a complementaridade entre razão e sensibilidade, ciência e imaginação, pode propiciar e articular a construção de conhecimento científico, em particular, o conhecimento matemático, potencializando o ensino?

Na escrita deste artigo, então, coloca-se em movimento um tipo de devaneio, a complementariedade dionisíaca-apolínea³ (Freitas, 2006) de um *Bachelard das 24h*, diurno e noturno para, depois, envolvendo-se com esse pensamento racional e imaginativo, concomitantemente, buscar compreender a passagem do autor a sua fase noturna com implicações no modo de pensar o conhecimento científico, em particular, o pensamento matemático. Para tanto, analisa-se seu envolvimento com os pressupostos do movimento surrealista da arte, o qual enfatiza o inconsciente na atividade criativa, ou seja, é como se existisse outra realidade com o pensamento, colocando em questionamento o entendimento humano e o olhar dirigido às coisas, indo para além do já pensado e do já olhado, transpassando a realidade. A partir desse movimento, Bachelard propõe o termo *surracionalidade*, que é uma ampliação da noção de racional, dando a

³ Apolo e Dionísio, na mitologia grega, eram irmãos, filhos de Zeus. Apolo era o deus da beleza, da perfeição, da harmonia, do equilíbrio e da razão, enquanto Dionísio era o deus da loucura, do caos e visto como um desregrado pelos demais deuses. Na entanto, ambos eram considerados manifestações distintas da mesma divindade, cada qual em sua polaridade. Polares entre ordem e desordem, entre racionalidade e irracionalidade, entre equilíbrio de pensamento e instabilidade de emoções, sendo Apolo a ordem que brota do caos e Dionísio caos que implode a ordem.

palavra o direito de ser jovem (Bachelard, 1988). Isto é, o autor procura pensar com esse termo, mostrando que o realismo ingênuo é rejeitado tanto na obra de arte como na ciência, rompendo, também, com a realidade imediatamente percebida pelos sentidos, pois “nem tudo é real da mesma maneira” (Bachelard, 1978, p. 32). E enfim, dialoga-se com os pressupostos da surracionalidade em Educação Matemática (sem presunção de prova, mas apenas de alargamento de potencialidades). Para isso, pensa-se com as produções científicas no âmbito de pesquisas que envolvem Matemática e Arte⁴, nas quais a imaginação e o devaneio podem potencializar a produção do conhecimento matemático, fazendo com que outras e novas coisas, pensamentos e conhecimentos aconteçam.

2 UMA CIÊNCIA POÉTICA NUMA ARTE CIENTÍFICA (E VICE-VERSA)

Ao lado desse Bachelard *diurno*, fascinado pela interminável aventura de clarificação e correção de conceitos, formulador de um novo racionalismo – aberto, setorial, dinâmico, militante –, existe, com igual força e riqueza, *complementarmente*, um Bachelard *noturno*, inovador de concepção de imaginação, explorador do devaneio, exímio mergulhador nas profundezas abissais da arte, amante da poesia. (Pessanha, 1985, p. 5-6, grifo nosso)

Gaston Bachelard (1884-1962) produziu investigações inovadoras, criando novos métodos de análise da história das ciências e da poética. Escrever sobre, a partir e com as ideias desse filósofo-poeta francês é escrever sobre, com e a partir “de um pensador singular que sempre militou por uma filosofia aberta que tem como finalidade primordial combater o dogmatismo que acaba por encerrar o homem na rede de princípios absolutos e definitivos” (Bulcão; Barbosa; Cesar, 2012, p. 15). É suspeitar da verdade absoluta e do distanciamento total entre a razão e a imaginação.

Para Bachelard, razão e imaginação são caminhos fundamentais e indispensáveis para a constituição do humano. Essas duas vias formam o espírito e a consciência no homem. Bachelard chamará esse homem de o *homem das 24 horas*, pois, ele é o único capaz de transitar tanto pelas vias diurnas quanto pelas vias noturnas do pensamento, sem nunca cessar [sic] e nem ceder. (Machado, 2016, p. 12, grifo do autor)

Nesse sentido, é em harmonia com a afirmação feita por Pessanha (1985), na introdução do livro “O direito de sonhar” (Bachelard, 1985) e epígrafe desta seção, que se abre e se tende à ideia de um *Bachelard das 24 horas*. Com isso, talvez, e junto com um

⁴ Pesquisas referentes ao viés apresentadas no terceiro parágrafo desta seção.

homem que está entre uma ciência poética e uma arte científica, e vice-versa, considerando “a razão e a imaginação como opostas, mas, ao mesmo tempo complementares, pois ambas são ativas, criadoras, realizantes” (Bulcão; Barbosa; Cesar, 2012, p. 16), instigadoras. Um homem diurno e noturno, de “dupla natureza” (Bachelard, 1988, p. 52), como ele se autodenomina, que passeia sinuosamente entre a epistemologia e a poética e entende que “a imaginação [...] com pleno direito à expansão nos territórios da arte, possui papel fundamental – fundamentante – na criação científica, no próprio terreno consagrado ao cultivo das ideias claras, no reino dos conceitos” (Pessanha, 1985, p. 6). Pensa-se, assim e de tal modo, num Bachelard dionisíaco na sua complementariedade apolínea (Freitas, 2006), um homem das 24h e de dupla natureza, ousado pela imprudência de um filósofo-poeta com sua filosofia científica e com devaneios poéticos. Bachelard atreve-se ao transitar entre uma ciência poética e uma arte científica.

3 É PRECISO TRANSVER O MUNDO⁵

[...] O olho vê, a lembrança revê, e a imaginação transvê.
É preciso transver o mundo.
Manoel de Barros



Imagem 1: *Sonho causado pelo voo de uma abelha ao redor de uma romã um segundo antes de acordar*, Salvador Dalí, 1944, óleo sobre tela, 51 x 40,5 cm
Fonte: Salvador Dalí Art Gallery⁶

⁵ In: Barros, M. Meu quintal é maior do que o mundo. Rio de Janeiro: Objetiva, 2015, p. 102.

Salvador Dalí, assim como outros artistas do movimento artístico surrealista, *transviu o mundo* e o devaneou em sua arte (Imagem 1). Nas obras do artista “já não há mais a pintura de um mundo real, dado em sua visibilidade, ordenado, nem uma pintura que mostre como o olho vê as coisas neste mundo exterior, mas de um mundo interior ao homem, de um mundo feito de ideias, de sonhos, de imaginações” (Flores, 2007, p. 174).

Palavras e imagens da pintura que sonham e pensam, devaneiam entre imaginações que transveem o mundo na surrealidade de um pensamento dinâmico, que se movimenta entre a dimensão apolínea e dionisíaca da potência criadora. Uma liberdade que através da imaginação e do pensamento cria um mundo novo no desejo de novidade, uma vez que “a imaginação não é, como sugere a etimologia, a faculdade de formar imagens da realidade; é a faculdade de formar imagens que ultrapassam a realidade, que cantam a realidade. É uma faculdade de sobre-humanidade” (Bachelard, 1997, p. 17-18). Assim, uma realidade desenhada ou um movimento sonhado. “A imagem é, em nós, o sujeito do verbo imaginar. Não é o seu complemento. O mundo vem imaginar-se no devaneio humano” (Bachelard, 2001, p. 14). É por esse lugar de pensamento que Bachelard propõe sua ampliação da noção de racional:

[...] o racionalismo de Gaston Bachelard é a refutação de um racionalismo eufórico, que ele inventa um termo para distingui-lo. O “surracionalismo” evoca a agressividade da razão, sistematicamente dividida contra si mesma. O racionalismo polêmico é radical de um modo distinto da polêmica racionalista, muitas vezes limitada por um compromisso inconsciente com o objeto de sua crítica. (Canguilhem, 1972, p. 11 apud Velanes, 2017, p. 180)

Imerso num inconformismo intelectual, Gaston Bachelard inquieta-se com uma forma de pensar estática, rígida, e aposta nos modos de pensar que abrem e dinamizam diversas possibilidades do pensamento. Nesse sentido, sua discussão epistemológica no alargamento filosófico proporcionado pela ciência em desenvolvimento no início do século XX é iluminada por sua face dionisíaca, ou seja, coloca-se em questionamento o entendimento humano naturalizado dirigido às coisas. Coloca-se, portanto, certa pitada de caos na ordem já estabelecida e estruturada.

Nesse período, início do século XX, a ciência passa por grandes rupturas, como, por exemplo, o desenvolvimento da teoria da relatividade de Einstein, a nova atomística de Bohr, a mecânica quântica de Heisenberg e Schrödinger, as geometrias não-euclidianas de Lobatchewsky, Riemann e Klein, inovando a racionalidade científica e

⁶ Disponível em: <<http://www.dali-gallery.com/galleries/paintings.html>>. Acesso em: 26 de mar. 2020.

demarcando as reorganizações dos saberes, indicando aquilo que Bachelard anunciava, a saber: a não concordância com uma razão imutável e absoluta, de um saber fechado e fixo, mas em sua *função turbulenta e agressiva*⁷, multiplicando as ocasiões do pensar. Não é excluir teorias científicas já pensadas e estruturadas, mas é dizer *não* e saber que outras teorias podem ser criadas em coexistência e simultaneidade, pois as teorias científicas não são definitivas e irrevogáveis e mesmo as teorias descartadas não deixam de ser científicas.

Assim, o real dado passa a ser um caso particular do possível e a razão cria novas realidades e institui visões outras sobre o mundo, apontando para uma descontinuidade da razão e para rupturas epistemológicas, isto é, para o início de um *novo espírito científico*. “A ciência ganha, pela primeira vez, o estatuto de criadora de realidades, não basta a si mesma como uma mera conhecedora da realidade ocasional do mundo” (Machado, 2016, p. 15).

Essas e outras conquistas do novo espírito científico permitem a Bachelard propor, em lugar das clássicas formulações dos empiristas e racionalistas, uma nova interpretação do conhecimento científico, na qual a criatividade do espírito (demonstrada, por exemplo, pela criação, por via da imaginação científica, de novas geometrias) associa-se à experiência, numa dialética movida pela contínua retificação dos conceitos. (Pessanha, 1978, p. 10)

São outras formas de olhar para as coisas no mundo, apresentando a realidade por meio de outras formas de pensar, nas quais a criatividade e a *imaginação criadora* (Bachelard, 1997), junto com a nova razão e a experiência, podem entrar em concordância, e em complementariedade, na produção do conhecimento científico. Ademais, Bachelard “prega a necessidade de uma nova razão, dotada de liberdade análoga à que o surrealismo [sic] instaurou na criação artística” (Pessanha, 1978, p. 10).

Nesse sentido, à luz de Bachelard, considera-se que o conhecimento se desenvolve sob a dinâmica de um espírito científico, mas também e complementarmente sob uma dinâmica originária da imaginação, de um espírito poético, na qual a imaginação se apresenta como condição de possibilidade de criação tanto na atividade científica quanto na atividade artística. Estas atividades, que não são reduzidas uma à outra⁸, permanecem com suas especificidades, contudo, reconhece-se que ambas têm na

⁷ “O surracionalismo é também uma proposta de revolução: revolução indispensável para que a razão humana recupere sua ‘função de turbulência e agressividade’. E para que seja possível pôr-se em prática a máxima anticartesiana que Bachelard formulou e ousou aplicar em sua obra e em seu magistério: ‘o reino do pensamento, a imprudência é um método’” (Pessanha, 1985, p. 9, grifos do autor).

⁸ Isto é, não se trata de um reducionismo da ciência na arte ou da arte na ciência, mas de uma indicação de abertura de possibilidades por meio desses espaços de conhecimento e criação.

imaginação racional e criadora uma dialética complementar e de acesso ao conhecimento.

Pois bem, o surrealismo, enquanto forma de expressão, como apresentado com a obra de Salvador Dalí, emergiu no período entre as guerras mundiais e a partir das ruínas de outro movimento artístico e modo de vida, o dadaísmo, assumindo, assim, uma postura revolucionária e transgressora diante das incertezas políticas, econômicas e sociais. Movimento influenciado pelas teorias psicanalíticas freudianas, o surrealismo ressalta o papel do inconsciente na atividade criativa e suas possibilidades imaginantes, objetivando produzir uma arte que estava sendo destruída pelo racionalismo vigente. No ano de 1940, sob a influência do surrealismo, Bachelard publica a obra *Filosofia do não*,

[...] tendo como crítica os limites do empirismo e do racionalismo como presos a uma mesma concepção de razão, estabelecendo a necessidade de uma “filosofia aberta”, que trabalha sobre o desconhecido, buscando, no real, aquilo que vem a contradizer os conhecimentos anteriores, em que uma experiência nova diz não à experiência anterior. (Rodrigues, 2005, p. 53, grifo do autor)

É, portanto, a partir do movimento surrealista da arte e visando transitar por uma nova concepção de razão, que Bachelard cunha o termo *surracionalismo*. Com isso permite certa liberdade e abertura de pensamento, não tratando mais a razão como algo rígido e que regula todo o conhecimento, e distancia-se do racionalismo clássico, fechado, de raiz cartesiana⁹, para dar à imaginação um papel importante no processo do conhecimento e também da produção artística. A noção de *surracionalismo*, como uma ampliação da noção de racional, cruza, portanto, a “razão e a imaginação, sonho e aventura, pensamento e instrução, na medida em que pensa se aventurando e se aventura pensando, em que dinamiza o pensamento, direcionando-o, para que encontre uma intuição súbita, além do conhecimento instruído” (Rodrigues, 2005, p. 53-54). Com o *surracionalismo* abre-se espaço para a “pluralidade de pensamentos, na qual a razão é criadora, aberta e dinâmica” (Velanes, 2017, p. 181) no contato com a imaginação, criando novas realidades. O *surracionalismo*, assim como o surrealismo, deseja a liberdade do espírito humano.

Daí e a partir do pensamento *surracionalista* de Bachelard, pensa-se numa fusão entre razão e imaginação na apresentação e descrição de realidades possíveis, *furtando as amarras de um pensamento racional linear que dita uma suposta verdade*,

⁹ Se afasta daquele modo de pensar que institui a razão como ponto de partida e meio para a condução de toda a investigação, que consegue revelar, através dos conceitos, a verdadeira faceta do mundo, e que considera a imaginação como fundamentalmente reprodutora, isto é, a imaginação como tendo a função de formar imagens que se impõem como cópias do real percebido.

potencializando a liberdade de criação na ciência e no ensino, em especial, na Educação Matemática.

4 O INCITAR DO DESATAR

Toma-se como provocação a frase em itálico no último parágrafo da seção anterior para abrir-se em exercício de pensamento e devaneio. Parte-se das ideias propostas pela geometria euclidiana, a qual, em princípio, trata do real, ou seja, da descrição da realidade – quem sabe aqui se possa começar a furtar algumas amarras instituídas.

O que é um ponto senão algo sem dimensão? O que é uma linha senão algo que não tem largura? O que é um plano senão algo que não tem espessura? Elementos que descrevem o real, no entanto, eles próprios não são a realidade. São abstrações, idealizações e imaginações que a nada se assemelham com aquilo que experimentamos ou encontramos no mundo em que vivemos. São intuições primeiras designando os objetos, as coisas, pela utilidade, impedindo de conhecê-los, a não ser pela abstração, pois mesmo quando quer apagar a imagem, a função da imagem persiste (Bachelard, 1996).

Portanto, tomar a geometria euclidiana para a descrição das coisas no mundo é ir para além da realidade, ou ainda, é como se existisse outra realidade com o pensamento, cruzando o limiar do visível e do invisível (das coisas que não podem ser vistas com o olhar da visão), perpassando a abstração, pensada pela imaginação.

O que se pode pensar, ainda, com outras geometrias, as “surrealistas’ geometrias não-euclidianas” (Pessanha, 1978, p. 7), senão como sendo representações do mundo criadas imaginativamente? A Matemática operada nelas está para além dos números e fórmulas, ela lida com transformações: são objetos que podem ser distorcidos sem perder certas qualidades, próprias da Matemática; para tanto, é preciso um modo de olhar, pensar e imaginar que seja sensível, mas também aliada à racionalidade. Contudo, são formas de estar, pensar e falar do mundo, já que não há nenhuma geometria no mundo, apenas no modo como se apreende e se compreende o mundo pela mente humana.

Bachelard percebe que a “própria racionalidade matemática desvela sua fonte mais oculta, que subjaz à serena e cristalina superfície feita de construtividade dedutiva e índole cartesiano-euclidiana. [...] A fonte oculta é puro jorro de possibilidades novas” (Pessanha, 1978, p. 7).

Bachelard reconhece em Lobatchewsky que, “ao dialetizar a noção de paralela” e ao convidar “o espírito humano a completar dialeticamente as noções fundamentais”, revelou a atividade de uma imaginação matemática, na qual aquela efervescência e aquela alegria são exatamente indicadores de ludicidade, de um momento privilegiado de recomeço por meio do jogo criador, “jogo sério” já advertia Platão. (Pessanha, 1978, p. 7, grifos do autor)

Portanto, Bachelard propõe também uma função diurna do imaginário ao pensar a geometria de Lobatchewsky como sendo uma imaginação matemática. Estreitando, mais uma vez, as relações da razão e da imaginação.

5 OPERANDO COM A SURRACIONALIDADE EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

E agora o que se pode dizer das relações propostas entre Matemática e Arte no ensino de Matemática *à luz*, ou *à noite*, de devaneios propostos por um Bachelard dionisíaco na sua complementariedade apolínea? Pode-se dizer que algumas amarras vêm se soltando e tornando-se um emaranhado de fios pensantes em estudos contemporâneos e em Educação Matemática, nos quais a imaginação, a sensibilidade, a poética, a arte, o visual e a matemática são potencialidades na produção de conhecimento e no ensino.

Percebe-se que em algumas pesquisas já se olha com estranheza as coisas no mundo, se suspeita do que é constituído como regra, do que é dito como natural, das certezas, e se problematiza os efeitos de verdade que produzem um modo de pensar, olhar e representar o mundo. De modo específico, em pesquisas nesse âmbito pode-se notar isto naquelas que vêm operando com o deslocamento da *visualização-visualidade* (Flores, 2013). Este é um deslocamento teórico-conceitual. Com a visualização não há estranhamento no que se olha, há apenas uma operação mental, cognitiva. O olho, como um órgão, é nascido para olhar de um certo modo, o olho da mente, que “é o olho cartesiano, perspectivado, geométrico. E quanto melhor o olho da mente enxerga desse modo, melhor ele aprenderá ou saberá matemática” (Flores, Machado & Wagner, 2018, p. 131), por exemplo. Já com a visualidade entende-se que o modo como olhamos, seja esse olhar em perspectiva - sem estranhamento - ou não, seria nada mais que um efeito de verdade, um modo entre tantos de pensar e olhar o mundo. A visualidade é entendida como a conjunção dos discursos que se formam e informam como nós vemos, permitindo

problematizar as formas naturalizadas de olhar e de representar, questionando os regimes visuais que são instituídos históricos e culturalmente (Flores, 2013).

Nesse âmbito, as pesquisas de Wagner (2012) e de Schuck (2015), por exemplo, tomam a arte como lugar de relação e de pensamento matemático, problematizando o olhar como sendo constituído por discursos visuais. Wagner discute a técnica da perspectiva central no Renascimento, colocando em prática um modo de olhar que é perspectivado em torno da representação do real, sendo a Matemática um suporte dessa representação e do seu modo de olhar. Com efeito, no que toca a complementariedade entre razão e a imaginação, racionalidade e sensibilidade, Wagner (2012, p. 29) diz que:

[...] parte-se do pressuposto que tanto a Arte quanto a Matemática são áreas propícias no desenvolvimento de importantes instrumentos para a construção do conhecimento. Tais instrumentos como a intuição, a imaginação, o raciocínio dedutivo, a criatividade, o olhar e pensamento visual contribuem tanto para a formação geral do sujeito quanto para elaboração e produção de saberes históricos, culturais e humanos. (Wagner, 2012, p. 29)

Schuck (2015) discute modos de pensar e olhar o infinito, interpondo-se nos modos de estar no mundo. Em sua pesquisa emergem discursos sobre o infinito como efeitos de sentidos e de verdade entre aquele que vê e o que a imagem dá a ver, discursos esses que se “constitui em nossas práticas e que se estabelece como um consenso” (Schuck, 2015, p. 180). Portanto, por meio da arte vê-se aflorar modos de falar, olhar e pensar o mundo, um modo de estar no mundo, de se relacionar com ele, no qual a Matemática, ou um pensamento matemático, se interpõe. Pensando desse modo, olhar as imagens da arte no ensino da Matemática pode auxiliar a compreender a constituição histórica e cultural do olhar e do pensar, e, portanto, de si mesmo – como exposto anteriormente.

Na sensibilidade de fazer escrita com poesia, de falar de Matemática e arte cubista, de esbarrar em matemáticas de criança, em visualidades de uma *matemática desconcertante*¹⁰, da matemática desproporcionada vista por meio de *olhos no caleidoscópio*¹¹ e mais outras, Francisco (2017) experimentou, também, oficinas com crianças em sua pesquisa de mestrado. As oficinas aconteceram num movimento de mobilizar ou anunciar “a potência de ver as coisas de outro jeito, transformadas, transvistas, prefixadas de um ex (de fora), de um (para além) do já colocado, não pensado” (Francisco, 2017, p. 216, grifo do autor), deslocadas de uma naturalização do pensar e do olhar.

¹⁰ Referindo-se à oficina “Oficina-com-des-re-tra-tos” do autor.

¹¹ Referindo-se à oficina “Oficina-com-caleidoscópio” do autor.

Em uma das oficinas realizadas por Francisco (2017), a criança montou seu retrato através de peças recortadas de fotografias de seu rosto, assim criou-se um autorretrato visto de vários ângulos, formas de si recortadas, que se desdobrariam em “*formas dentro de formas, formas dentro de deformações, formas em transformação*”. O ‘Eu-por-formas’ - destruído” (Francisco, 2017, p. 115, grifos do autor). Ao ver o rosto deformado, a criança diz que é estranho. Estranho porque um modo de olhá-lo já estava posto e, ao fugir disso, encontrou-se com o caos, com a desarmonia, com o desconforto, com outra racionalidade na imaginação. Instigou-se um modo outro de falar e ver a realidade pelas formas, apurada por uma arte cubista.

Pois bem, Francisco (2017) pesquisou com Matemática e arte cubista para criar conhecimento e produzir rupturas, entrelaçando a surracionalidade entre a imaginação e a razão na pesquisa em Educação Matemática.

Ao se deparar com imagens da arte que operaram em sua pesquisa de doutorado no âmbito da formação de professores, Wagner (2017) coloca que:

O real da imagem havia provocado outro real: o real do olhar que olha e vê, inventado e produzido na e pela verdade da imaginação, pelas práticas matemáticas, aguçado por sentimentos, provocado pelo pensamento, atravessado por discursos e enunciados de diversos campos do saber. (Wagner, 2017, p. 78)

Um real que também é provocado pela imaginação, por práticas matemáticas e por diversos campos do saber, que se coloca para disparar pensamentos com a imagem, e sobretudo para produzir conhecimento, pois foi

Na potência da arte e na emergência das visualidades [que] criaram-se possibilidades de ver, imaginar, descobrir, inventar, acreditar na existência da matemática nas imagens. Do encontro com imagens, um modo operante e estratégico de pensar buscou fazer da *matemática um suporte e da arte um lugar de potência*. (Wagner, 2017, p. 182-182, grifo nosso)

Assim, foi no entrelaçamento entre Matemática e Arte, razão e imaginação, sensibilidade e racionalidade que sentidos puderam ser produzidos e uma formação de professores que ensinam Matemática foi problematizada e exercitada por Wagner (2017).

Ao entrelaçar a Matemática e a arte abstrata geométrica em oficinas com crianças, dando abertura para uma racionalidade aberta e dinâmica, Kerscher (2018) percebeu que quando as crianças se depararam com a distribuição e divisões de caixinhas sem a imposição da quantidade ou de técnicas determinadas, as crianças exercitaram estratégias de divisão, as quais, em certo momento, são sem precisão matematizada proporcional, mas que, naquele mesmo espaço de distribuição, buscam uma certa

parametrização, um certo modo de dividir que faz sentido para elas (Kerscher, 2018). Pôde-se, portanto, criar uma experimentação de ideias na imaginação das crianças, ampliando os limites do ver e do falar sobre Matemática (Flores, 2017). Assim, as crianças, em suas experiências, transitam entre a imaginação de seus mundos e a objetividade do real dado, no exercício da Matemática por meio da Arte. No entanto, apesar das crianças serem atravessadas por experiências que criam fissuras de novas possibilidades na Matemática e no ensino de matemática por meio da arte¹², elas “são o tempo todo puxadas para uma certa realidade, para uma certa forma racional de olhar e falar do mundo” (Kerscher, 2018, p. 130), um modo matemático de pensar já está instaurado, naturalizado, perpetuando-se.

De “uma imaginação criadora que alimenta uma ciência” (Pessanha, 1978, p. 8), avista-se a pesquisa de Souza (2018) que impulsiona sua discussão sobre uma geometria não-euclidiana ligada às questões de quadridimensionalidade ao se deparar com o surrealismo, em especial, com obras do artista Salvador Dalí. Na pesquisa foi desenvolvida uma oficina com crianças de quinto ano do Ensino Fundamental que envolveu visualidades, pensamentos e saberes matemáticos, e que potencializou conhecer um outro mundo, no mundo. A oficina “buscava explorar um mundo novo: sem forma, sem razão, sem lógica – ou sem o que convencionamos a chamar de forma, razão e lógica” (Souza, 2018, p. 41), e tinha como eixo principal compor um mundo imaginado pela criança com a colagem de recortes de revista em uma superfície não-euclidiana, a saber, uma caixa de ovo, permitindo o movimento de se opor a qualquer padrão estético ou racional. Foi preciso pensar além do real e além da razão, ou daquilo que se convencionou chamar de razão, pensar com uma nova racionalidade entrelaçando a razão e a imaginação. Com a pesquisa percebeu-se que a imaginação criadora dos saberes matemáticos pode acontecer com um pensamento sem a imposição de uma razão coercitiva, sem objetivos delimitados, mas que de certo modo está dentro de uma lógica ou intencionalidade (Souza, 2018). Com isso, Matemática e Arte se interconectam dentro de certo racionalismo aberto e dinâmico, numa surracionalidade, dentro de uma

¹² Para citar outro exemplo, ainda em Kerscher (2018), na oficina “Cores em formas” as crianças, em grupos de cinco, ao serem instruídas a realizarem um desenho único por meio de formas geométricas, extrapolam a ideia do desenho do corpo humano como totalidade, criando uma dissolução das formas-corpo numa divisão em cinco partes de um papel *anson*, construindo uma fuga das formas padronizadas de um corpo único para um corpo em partes que se recria na inventividade da transformação em formas disjuntas de um *corpoutro* (Kerscher, 2018, 156-158). Criam-se, portanto, brechas para “desaprender velhas fórmulas, profanando o dispositivo da aprendizagem matemática” (Flores, 2017, p. 184).

geometria não-euclidiana da superfície da caixa de ovo que distorce o espaço, as imagens e o tempo.

Dito isto, percebe-se que entrelaçar a Matemática e a Arte em sua complementariedade, abrindo brechas para que, no contato com a imaginação, a razão possa ser dinâmica, criadora e aberta, passa a ser uma potencialidade em pesquisas que vêm operando, construindo e produzindo conhecimentos matemáticos por meio da arte.

6 CONCHA DE PALAVRAS: ECOS

Dentre os ecos que se escutam, ressoam palavras que dizem sobre desafios e rupturas, sobre ações e atitudes. Quem sabe...

... Criar rupturas outras com os modelos de razão coercitiva e soberana sobre demais formas de conhecer e de produzir conhecimento.

... Abrir outras brechas para que a prática da surracionalidade possa criar modos de produzir conhecimento, adentrando no entrelaçamento complementar da razão e da imaginação no ensino.

... Potencializar devaneios no ensino.

... Problematizar o pensamento cartesiano em educação.

... Abrir espaço para criação.

... Desatar amarras.

... Desestabilizar o fixo.

... Dinamizar a razão e o imaginário.

... Clarear o escuro.

... Escurecer o claro.

... Habitar o mundo como um ser humano das 24h.

...

Não houve, aqui, a intenção de comprovar alguma teoria ou definir conceitos a serem aplicados, ou ainda, não houve a pretensão de estabelecer uma verdade absoluta ou reafirmar coisas habituais e naturalizadas, mas intencionou-se suspeitar e pensar com elas, abrir em liberdade, devanear em pensamentos, compartilhar estudos e pensamentos aportados por um viés epistemológico e filosófico sobre a razão e a imaginação. Quis-se colocar em experiência de pensamento para operar com uma ciência poética (que se abre em sensibilidades) e com uma arte científica (que produz conhecimentos), que vem

acontecendo em pesquisas que articulam e estreitam uma interlocução entre Matemática e Arte em Educação Matemática.

Colocou-se em posição de pensar, em posição de dar a pensar. Aqui nada está acabado e nada é definitivo. São possibilidades propostas entre Matemática e Arte, iluminados pela surracionalidade, que, com cada leitura, com cada estudo, algo pode ser imaginado, possibilitado e inaugurado, pois o pensamento dinâmico pode instaurar outras realidades. Assim, quem sabe, por ora, essas foram apenas palavras de devaneio, muitas vezes foram palavras que se esmaeceram na penumbra da noite ou na luminosidade do dia, e outras vezes foram palavras que puderam dar a pensar num modo de produzir conhecimento, apesar de que ainda “existem coisas tão sólidas em sua realidade que acabamos esquecendo de divagar sobre seu nome” (Bachelard, 1988, p. 29).

Que sonhadores possam ter escutado os sons das palavras escritas em conchas de palavras, já que “para um sonhador de palavras, algumas há que constituem *conchas de palavra*. Sim, ouvindo certas palavras, como a criança ouve o mar numa concha, um sonhador de palavras escuta rumores de um mundo de sonhos” (Bachelard, 1988, p. 48). E que esse mundo de sonho continue sendo criado e potencializando a criação e produção de conhecimentos *científicos*.

Que sonhadores que se permitem a liberdade de pensar por diferentes possibilidades possam seguir a vida como Bachelard chegou ao final da sua, perseguindo, entre outras coisas, um duplo projeto:

[...] pensar com rigorosa atualidade o universo sempre em retificação da ciência; seguir – fascinado – à procura dos instantes poéticos, aqueles instantes nos quais a dramaticidade inerente há um tempo irremissivelmente esfacelado é substituída pela felicidade e pela libertação do trabalho criador. (Pessanha, 1978, p. 30)

Pois bem, por fim, sobre todas essas coisas “possuímos pouca luz porque não reencontramos, ao chegar o dia, senão fragmentos de vida noturna” (Bachelard, 1985, p. 159). “Que você possa, também, ter escutado ecos, talvez outros” (Kerscher, 2018, p. 187).

REFERÊNCIAS

- Bachelard, G. (2001) *O ar e os sonhos: ensaio sobre a imaginação do movimento*. São Paulo: Martins Fontes.
- Bachelard, G. (1997) *A água e os sonhos: ensaios sobre a imaginação da matéria*. São Paulo: Martins Fontes.

- Bachelard, G. (1996) *A formação do espírito científico*: contribuições para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto.
- Bachelard, G. (1988) *A poética do devaneio*. São Paulo: Martins Fontes.
- Bachelard, G. (1985) *O direito de sonhar*. São Paulo: DIFEL.
- Bachelard, G. (1978) *A Filosofia do Não; O Novo Espírito Científico; A Poética do Espaço*. Seleção de textos de José Américo Motta Pessanha; Traduções de Joaquim José Moura Ramos et al, 2 ed., Os Pensadores. São Paulo: Editora Abril Cultural.
- Barros, P. B. Z. (2017) *A arte na matemática*: contribuições para o ensino de geometria (Dissertação de Mestrado em Docência para a Educação Básica). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru.
- Barth, G. M. P. (2006) *Arte e Matemática*: subsídios para uma discussão interdisciplinar por meio das obras de M. C. Escher (Dissertação de Mestrado em Educação). Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Bulcão, M., Barbosa, E. & Cesar, C. M. (org.). (2012) *Arte, ciência e linguagem*. Homenagem a Gaston Bachelard por ocasião do cinquentenário da sua morte. *Revista Ideação*. Feira de Santana, n. 26(2).
- Costa, C. O. A. (2004) *A Perspectiva no Olhar: Ciência e Arte no Renascimento* (Dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática). Pontifícia Universidade Católica, São Paulo.
- Flores, C. R. (2017) In-fante e profanação do dispositivo da aprendizagem matemática. *Perspectivas da Educação Matemática*, INMA/UFMS, v. 10, n. 22, seção temática, p. 171-188.
- Flores, C. R. (2016) Descaminhos: potencialidades da arte com a educação matemática. *Bolema*, Rio Claro (SP), v. 30, n. 55, p. 502-514.
- Flores, C. R. (2013) Visualidade e Visualização Matemática: Novas Fronteiras para a Educação Matemática. In: Flores, C. R.; Cassiani, S. (Org.). *Tendências contemporâneas nas pesquisas em Educação Matemática e Científica: sobre linguagens e práticas culturais*. Cap. 4. p. 91-104. Campinas: Mercado de Letras.
- Flores, C. R. (2007) *Olhar, saber e representar*: sobre a representação em perspectiva. São Paulo: Editora Musa.
- Flores, C. R., Machado, R. B. & Wagner, D. R. (2018) GECEM em montagem ou produzir conhecimento com um grupo que estuda educação matemática. In: Custódio, J. F. et al. (Org.). *Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT)*: contribuições para pesquisa e ensino. p. 129-146. São Paulo: Editora Livraria da Física.

- Flores, C. R. & Wagner, D. R, (2014) Um mapa e um inventário da pesquisa brasileira sobre arte e educação matemática. *Educ. Matem. Pesq.*, São Paulo, v.16, n.1, p. 243-258.
- Francisco, B. M. (2017) *Um oficiar-de-experiências que pensa com crianças: matemáticas-cubistas, formas brincantes e ex-posições* (Dissertação de Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Freitas, A. (2006) Apolo-Prometeu e Dionísio: dois perfis mitológicos do “homem das 24 horas” de Gaston Bachelard. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 103-116, jan./abr.
- Gusmão, L. D. (2013) *Educação Matemática pela Arte: uma defesa da Educação da sensibilidade no campo da Matemática* (Dissertação de Mestrado em Educação). Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Kerscher, M. M. (2018) *Uma matemática que per-corre com crianças em uma experiência abstrata num espaço-escola-espaço* (Dissertação de Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Ledur, B. S. (2004) *Arte no ensino da geometria: repercussões na aprendizagem* (Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica, Porto Alegre.
- Machado, F. S. (2016) Diurno e noturno no pensamento de Gaston Bachelard. *Cadernos do PET Filosofia*, v. 7, n. 13, p. 11-23, jan./jun..
- Pessanha, J. (1985) Introdução. Bachelard: as asas da imaginação. In: BACHERLAR, G. *O Direito de sonhar*, p. 5-31. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil S.A..
- Pessanha, J. (1978) Bachelard (1884-1962): vida e obra. In: Bachelard, G. *A Filosofia do Não; O Novo Espírito Científico; A Poética do Espaço*. p. 6-14. São Paulo: Editora Abril Cultural.
- Rodrigues, V. H. G. (2005) Gaston Bachelard e a sedução poética: a criação de um filosofar onírico. *REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. 15.
- Schuck, C. A. (2015) *Cartografar na diferença: entre imagens, olhares ao infinito e pensamento matemático* (Dissertação de Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Souza, J. L. (2018) *Traços surreais no encontro com Salvador Dalí e crianças e matemática e oficina* (Trabalho de Conclusão de Curso - Matemática Licenciatura). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Velanes, D. (2017) Gaston Bachelard: sobre a mutabilidade da razão. *Outra Margem: revista de filosofia*, Belo Horizonte, n. 7, p. 172-185.

Wagner, D. R. (2017) *Visualidades movimentadas em oficinas-dispositivo pedagógico: um encontro entre imagens da arte e professores que ensinam matemática* (Tese de Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Wagner, D. R. (2012) *Arte, técnica do olhar e educação matemática: o caso da perspectiva central na pintura clássica* (Dissertação de Mestrado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Zaleski Filho, D. (2013) *Matemática e Arte*. Belo Horizonte: Autêntica.

NOTAS

TÍTULO DA OBRA

Matemática e Arte à luz [e à noite] de Gaston Bachelard: processos criativos na educação.

Mônica Maria Kerscher

Mestre em Educação Científica e Tecnológica
Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil
monicakerscher@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-1825-0097> <https://orcid.org/0000-0002-1710-1719>

Cláudia Regina Flores

Doutora em Educação, Professora Associada
Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Metodologia de Ensino, Florianópolis, Brasil
clauginaflores@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-1825-0097> <https://orcid.org/0000-0003-2351-5712>

Endereço de correspondência do principal autor

Rua Congonhas, n. 110, bl. 11, apto 05, CEP: 88032-315, Florianópolis, SC, Brasil.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Capes pela bolsa de doutorado para a primeira autora e ao CNPq pela bolsa produtividade para a segunda autora, oportunizando o desenvolvimento desta pesquisa.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Concepção e elaboração do manuscrito: M. M. Kerscher, C. R. Flores

Coleta de dados: M. M. Kerscher

Análise de dados: M. M. Kerscher, C. R. Flores

Discussão dos resultados: M. M. Kerscher, C. R. Flores

CONJUNTO DE DADOS DE PESQUISA

Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo foi publicado no próprio artigo.

FINANCIAMENTO

Financiamento em forma de bolsa Capes-Proex e bolsa CNPq.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

CONFLITO DE INTERESSES

Não se aplica.

LICENÇA DE USO

Os autores cedem à **Revemat** os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) (CC BY) 4.0 International. Esta licença permite que **terceiros** remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. Os **autores** têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

PUBLISHER Universidade Federal de Santa Catarina. Grupo de Pesquisa em Epistemologia e Ensino de Matemática (GPEEM). Publicação no [Portal de Periódicos UFSC](https://portal.periodicos.ufsc.br/). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

EDITOR

Méricles Thadeu Moretti e Rosilene Beatriz Machado

HISTÓRICO – uso exclusivo da revista

Recebido em: 31-11-2019 – Aprovado em: 03-04-2020

