

História da Ciência e Iniciação Científica: notas acerca das relações entre ciência e arte em processos formativos no Ensino Médio

Ana Lucia Soutto Mayor

Pesquisadora em Saúde Pública/Laboratório
de Iniciação Científica na Educação
Básica/LIC-PROVOC/EPSJV/FIOCRUZ

1. Problematizando as relações entre ciência e arte: modos de ver e de dar a ver o mundo

A História da Ciência e a História da Arte podem ser pensadas como campos epistemológicos nos quais a inquietação, a reflexão, a imaginação e a operação do ser humano sobre o mundo à sua volta se consolidaram como vetores de permanente reconstrução do conhecimento. Todavia, ainda que ambos os campos, recorrentemente, acusem experiências de superposição e imbricamento entre ciência e arte, ainda hoje é um desafio ousar pensar e propor caminhos que façam desse encontro um princípio filosófico- pedagógico capaz de sustentar e promover processos formativos, nos espaços de educação formal e não formal.

A Arte – compreendida como esse modo particular de agenciar o sensível, o cognitivo e o simbólico – provoca o sujeito no sentido de uma constante interpelação da realidade, uma maneira outra de instaurar o estranhamento e desestabilizar percepções acerca do mundo. Como indaga Barbosa (2000, p.70), “a obra de arte poderá, então, ser entendida (ou concebida) como expressão de um deciframento ou um pensamento que registra o movimento do mundo porque interpreta e anuncia a vida? A obra de arte pode ensinar a ciência a conhecer ou, pelo menos, a aprimorar as suas interrogações a respeito do sentido do mundo real? A arte pode iluminar aquilo que a ciência deixou de interrogar ou já considerou definitivamente respondido?”

Indagação, pesquisa, investigação, sistematização e difusão constituem, sem dúvida, etapas fundantes do processo de construção do conhecimento. Nesse sentido, pensar a história da ciência – e, como estamos aqui propondo, pensar suas interfaces com a arte – é pensar modos de olhar e de interrogar o mundo. Em outras palavras, poderíamos afirmar que a ciência constroi sua história por meio de sucessivas perplexidades e alumbramentos diante do universo, movida pela curiosidade inerente ao homem. Em particular, pode-se compreender a “iniciação científica” – ou, de maneira mais ampla, uma “educação científica” – como um esforço formativo que articula pesquisa e ensino, ao qual se pretende atribuir a prerrogativa de provocar questionamentos e hipóteses e a busca de respostas e conclusões acerca dos mais diversos problemas.

Nesse sentido, pretendo refletir acerca da premissa da pesquisa como princípio educativo, em contextos de iniciação científica, investigando de que maneira a arte, por sua natureza desestabilizadora e provocativa, é capaz de ampliar percepções e certezas, redesenhando as relações do ser humano com o universo à sua volta.

Em primeiro lugar, gostaria de pôr em questão as relações entre **ciência e arte** tomando como ponto de partida não exatamente suas possíveis afinidades de procedimentos, temáticas ou recursos, mas sim à luz de uma **visada filosófica**, tendo em vista a natureza epistemológica desses dois campos, compreendidos como **modos singulares de ver e dar a ver o mundo**. Em outras palavras, trata-se de refletir, por um lado, acerca de **processos de percepção e compreensão da realidade**; por outro, de mecanismos de **imaginação e criação de novas realidades**, tomando os conceitos **de representação, imaginário e ficção** como conceitos-chave para uma reflexão acerca das possibilidades de aproximação entre esses dois campos do conhecimento humano.

Jorge Luiz Barbosa, em artigo acima referenciado, discute as potencialidades da Arte, tomando-a como um modo peculiar de apropriação da realidade e, simultaneamente, em uma releitura da mesma, operando nas frestas de uma perspectiva cientificista do mundo, tornando as interrogações da Ciência ainda mais refinadas, ou ainda, pondo em cena novas indagações sobre os fenômenos da vida (BARBOSA, 2000, p.70).
Todavia, parece-me ainda mais instigante aprofundar um aspecto levantado por esse

autor, no que diz respeito ao modo como ambos os campos – ciência e arte – lidam com o desconhecido, o nebuloso, o enigma.

Geralmente identificamos o pensamento decifrador com o trabalho científico, como se não houvesse outros meios de expressão da sociedade fora do logos e de seus ritos e suas provas de Verdade. O trabalho da obra de arte e do pensamento decifrador parecem ser distintos e distantes. Entretanto, guardam um destino comum: ‘o desejo da experiência desmesurada do obscuro e do ausente’ (NOVAES, 1994:9). Esse destino comum os torna – ciência e arte – parceiros permanentes do encontro com o desconhecido. A obra de arte pode ser uma interrogação da vida e da história e, ao mesmo tempo, uma possibilidade de resposta (BARBOSA, 200, p. 70)

Aproximar, pois, Ciência e Arte pela via de indagações acerca do desconhecido e, por outro lado, pela possibilidade se constituírem, em si mesmas, como potencialidades de resposta a esse obscuro, parece-me um caminho bastante promissor para pensar possibilidades de trabalho articulado entre esses dois universos, tensionando-os, em paralelo, a processos formativos de iniciação científica – no caso deste trabalho, de modo particular, a processos formativos de iniciação científica no Ensino Médio. Se a Ciência e a Arte podem ser pensadas como formas particulares de enfrentamento como esse não saber sobre o mundo, nas mais diversas dimensões, a Educação, por outro lado, também admite ser examinada como um permanente e renovado encadeamento de questionamentos dos sujeitos implicados nos processos pedagógicos acerca das múltiplas e multifacetadas realidades que os circundam. Dito de outro modo: a Ciência, a Arte e a Educação podem ser lidas como modos singulares de indagação, problematização e expressão acerca do mundo, por meio de processos dialéticos e contínuos de construção de problemas, proposição de hipóteses e apresentação de possíveis – e precárias... – respostas, em um encadeamento sísifco e desconcertante de pensamentos e ações, saberes e práticas, avanços e recuos, na história da construção do conhecimento humano.

Ainda sobre o papel decisivo da indagação, do questionamento, do desejo de desvendar enigmas, em busca de respostas para os mistérios do universo, Silva (2014) propõe uma reflexão original acerca das relações entre a interrogação, o desvio, o pensamento, a ficção...

Questionar é uma maneira de interromper a repetição maníaca das ideias que se pretendem conservar. A pergunta, o problema, produz desvio, faz gaguejar, introduz uma vacilação que permite à linguagem enganar momentaneamente a entropia. Desvia o pensamento de sua repetição paranoica. (...)

Mas nem todas as investigações começam por uma pergunta. É que, por vezes, o pensamento deixa-se levar pela ilusão. Desdenha das comprovações físicas e lógicas, desconhece a entropia, ou melhor, não a toma em consideração. (...)

Iludidos, não podemos diferenciar a ilha do continente, não temos pensamento algum a conservar nem a fazer desviar. Falamos em voz alta, diferentemente de Robinson [Crusoe], porque falamos uma língua pela primeira vez e por isso não nos cabe perguntar, apenas dizer os nomes das coisas, ou melhor, inventá-las; dizer o nome das coisas, ou melhor, encená-las; dizer o nome das coisas, ou melhor, delirá-las, dizer o nome das coisas, ou melhor, ficcioná-las... (SILVA, 2014, pp.578-579)

Um pensamento à deriva, desviante em mar aberto, desdobrando-se sobre si mesmo, sem ser predeterminado por disparadores localizados, mas como uma espécie de fluxo de imagens capazes de desestabilizar outras imagens do mundo, causando entropia por choque, por alargamento, por desterritorializações. Um pensamento esquizo – no dizer deleuziano -, delirante, inventivo... Nas palavras de Rodrigo Lages Silva, **um pensamento ficcional**, naquilo que esse pensamento possa se contrapor ao fechado, ao estabelecido. A ousadia de tentar uma aproximação entre o pensar e o fazer científicos e processos narrativos e estéticos de representar o mundo (SILVA, 2014, p. 579). Para além da réplica ou da contraforça: pensamentos e gestos novos, em paisagens insuspeitadas...

... pensar um fazer científico que se aproxime da narrativa, das artes, da invenção de linguagens e que,

por isso mesmo, pense uma ciência capaz de *parrhesía*, a franqueza de que nos falava Foucault (2006) a propósito das práticas de si na Grécia antiga. **Ficcionalizar é inventar mundos novos e os novos mundos que não estão destinados a serem apenas ocupados, mas a perturbar àqueles em que vivemos. Mais do que utopias, precisamos de ficções.** (grifo meu) (...) Não se opõe ao inexorável real que se presentifica dissolvendo ilusões (a castração! há castração!). O que a ficção tensiona é o passado enquanto ilusão histórica, para resgatar o passado como condição de contemporaneidade (AGAMBEN, 2009). A ficção é amiga das forças que habitam o real sempre presente e que de algum modo resistem às formas que lhe dão uma inteligibilidade histórica. (SILVA, 2014, p.579)

Ficcionalizar o pensamento científico implica tomá-lo em suas interfaces com os conceitos de representação e imaginário, uma vez que se torna imprescindível refletir sobre a potência da imagem – uma vez mais, à luz da filosofia deleuziana – como modo possível de expressão do pensamento. As imagens constituem-se como formas singulares de leitura e recriação de mundos, isto é, instâncias, simultaneamente, de problematização e expansão de territórios e fronteiras.

Retomando o já referido artigo de Jorge Luiz Barbosa (2000), encontro uma preciosa historicização do conceito de representação, fundamental para a compreensão dos processos pelos quais os campos da ciência e da arte, no que diz respeito ao modo de operar com a representação, foram posicionados de modo radicalmente opostos. Barbosa (2000, pp. 72-73) chama atenção para o fato de que, desde os filósofos pré-socráticos, a representação era vista como um dispositivo de mediação entre a esfera do sensível e a consciência, explicitando-se como um artifício de encontro com o real. A tradição iluminista radicalizou essa compreensão, reconhecendo a representação como “a arte do verossímil” e, em consequência, apartando os domínios da ciência e da arte. Segundo Barbosa,

Na Enciclopédia de Diderot e D’Alambert, percebemos que estes entendem a representação como a arte do verossímil e, por consequência, separam a apropriação sensível do mundo da possibilidade de sua cognição científica. Desse

modo, a prática artística é tomada como um puro exercício da imaginação, enquanto a elaboração e experimentação consistiriam a essência do conhecimento. O procedimento da tradição iluminista impõe à representação a mera condição de um ato de representar o real já percebido, sem nada retirar ou colocar neste. Aqui podemos observar postulações que corroboram a formação dicotômica do nosso imaginário cultural, que ainda insiste em separar a arte e a ciência em instâncias ou campos distintos. (BARBOSA, 2000, p.73)

Todavia, a compreensão freudiana acerca das relações entre percepção e representação, materializada em suas reflexões psicanalíticas, alterou substantivamente a perspectiva iluminista da representação, no sentido de atribuir um caráter criativo à representação, afastando-a de um mero exercício de reprodução do real. (BARBOSA, 2000, p. 73). Recuperando essa compreensão freudiana, inscrita, particularmente, em *O mal-estar da civilização*, Jorge Luiz Barbosa sintetiza:

A representação não é redutível ao objeto externo, assim como não é produto imediato da memória ou uma tradução mimética da experiência. A representação possui um caráter construtivo e autônomo que comporta a percepção/interpretação/reconstrução do objeto e a expressão do sujeito. A representação é uma criação, por isso, plena de historicidade no seu movimento de enunciar ou revelar pelo discurso e pela imagem o movimento do mundo. (BARBOSA, 2000, p.73)

Conceber a representação como criação implica reinventar o seu lugar, em termos epistemológicos, notadamente – foco de minhas reflexões neste artigo – nos domínios fronteiriços entre arte e ciência. Deslocar o pensamento científico das raias estritamente racionalistas implica não apenas potencializá-lo como um discurso inventivo, em busca de respostas para os enigmas do universo, mas, sobretudo, aproximá-lo do pensamento artístico, no que este também possa ser tomado como expressão de estranhamento e recriação de possibilidades do ser humano na interação com o mundo à sua volta. Com essa aproximação, não pretendo, em absoluto, negar ou minimizar diferenças substantivas entre os discursos científico e artístico,

especialmente de levarmos em conta suas exigências (ou a falta delas...) e suas inscrições nas sociedades. O que me interessa, de fato, é destacar as possibilidades de aproximação entre esses dois discursos, considerando sua potência de estranhamento, indagação e invenção de mundos.

Nesse sentido, torna-se necessário abordar **o lugar da imagem e do imaginário** nas aproximações entre arte e ciência, pensando não apenas na centralidade da imagem no mundo contemporâneo, mas entendendo-a como potência do pensamento. A imagem pode operar como expressão de uma reflexão sobre as coisas do mundo e o imaginário, em sua virtualidade intrínseca, opera como um *locus* privilegiado de “representações criadas pelo sujeitos sociais nas relações que constituem com as imagens elaboradas pela sociedade”(LE GOFF apud BARBOSA, 2000, p.75). Assim, o imaginário reveste-se de potencialidades de expressão das coisas do mundo, reflexo transversal da experiência social.

Segundo Lefebvre (1983), a extensão dos campos das imagens (fotografia, cinema, televisão) faz com que o sentido do imaginário seja deslocado na direção dos aparelhos de visão. Instituem-se novas mediações tanto na composição de imagens como na sua recepção/incorporação pelos sujeitos e espaços sociais. Porém, como afirma o filósofo francês, o imaginário ainda designa a relação da consciência (reflexiva, subjetiva) com o real, com outro lugar e com outro corpo por mediação das imagens. Assim, o possível, o virtual, o futuro não são representados senão através do imaginário. Trabalhadas e elaboradas as imagens se tornam potências da experiência social, conferindo ao imaginário um papel igual ou superior ao do saber que se refere ao real. Por outro lado, também podemos interpretar a imagem como um gesto de comunicação que se define como representações do mundo a partir de um sistema de signos. (BARBOSA, 2000, p. 75)

Articulando, pois, os conceitos de representação – entendida como criação -, ficção – compreendida como invenção – e imaginário – entendido como relação da “consciência com o real”, é possível pensar em uma aproximação epistemológica entre ciência e arte, tomando como vetores desse encontro as possibilidades humanas do

espanto, da inquietação, do questionamento, da projeção e da criação. De novo: não se trata, aqui, de apagar fronteiras entre arte e ciência no que diz respeito às expectativas a elas lançadas ou às respostas por elas dadas enquanto expressões da relação do homem com o mundo à sua volta. Trata-se, sim, de reconhecer potências desestabilizadoras e inventivas na ciência e na arte e, no dizer de Latour, Schwartz e Charvolin, de redefinir o escopo do pensamento científico, compreendendo-o à luz de sua inserção cultural, para além das promessas iluministas.

... a maioridade prometida pelo Iluminismo não passou de uma experiência existencial, foi mais uma atitude do que um êxito cognitivo. O giro epistemológico que nos cabe para “encaixar o meio ambiente nas ciências humanas” (LATOURE; SCHWARTZ; CHARVOLIN, 1998, p. 124) é a assunção de uma ciência completamente cultural, que não tenha a pretensão de definir os limites do que é natural, mas que aceite seu estado de imanência, que saiba extrair do método experimental, dessa atitude moderna, aquilo que ele tem de criação e de produção. Com isso, o que se pretende é incluir o homem na operação do conhecimento, mas para forçar os limites daquilo que consideramos humano. É preciso superar o natural e o humano num só golpe. (SILVA, 2014, p. 587)

2. História da ciência e história da arte: reflexões sobre o corpo como espaço de intervenção e sobre os limites da expressão da dor

É possível pensar a história da ciência e a história da arte como percursos pelos quais o ser humano tem buscado compreender o mundo à sua volta, na tentativa de desvendar enigmas, encarar mistérios, propor respostas para as inquietações por esse mesmo mundo provocadas. Se na Antiguidade ocidental, as perguntas e as respostas para o mundo eram tramadas no encontro visceral entre a Filosofia, as Artes, a Religião e o Conhecimento, a trajetória cultural da humanidade foi, gradativamente, apartando esses campos epistemológicos, em nome de uma compreensão radicalizada acerca dos domínios da razão e do sensível.

Todavia, no período do Renascimento, em que pese o lugar proeminente da razão como meio para acessar o conhecimento, em resposta à lógica medieval de compreensão das leis do universo, houve um avanço ímpar nos modos pelos quais a arte foi afetada pelos novos processos de flagrar e representar o corpo humano, desnudando-o pelo olhar maravilhado dos artistas da época. Mais do que isso: o Renascimento pode ser compreendido como um momento em que a história da ciência e a história da arte conheceram um de seus encontros mais fecundos, sobretudo se considerarmos o papel de artistas/cientistas como Leonardo da Vinci e Michelangelo. Se, no período da Antiguidade Clássica, a que nos referimos acima, as práticas de conhecimento médico eram não invasivas, uma vez que a compreensão filosófica acerca das patologias não separava as esferas da alma e do corpo, no entendimento de que estas eram interconectadas (CHEREM, 2005, p.27), no período renascentista, as práticas médicas passaram a admitir procedimentos invasivos, ao mesmo tempo em que as artes – notadamente a pintura e a escultura – também se ocuparam de esmiuçar e refletir os requintes da anatomia humana:

Somente no Renascimento seriam admitidos, ainda que com certa prudência e recato, os procedimentos de invasão do corpo através de estudos de cadáveres. No desenrolar desta que, por certo, representou uma polêmica em relação ao seu tempo, em 1482 o Papa Sisto IV permitiu a dissecação de corpos humanos. Embora estivessem voltados para a fundamentação dos princípios da perfeição e da beleza que predominavam na natureza, é importante salientar que os tratados anatômicos foram escritos na mesma época dos tratados de astronomia, de pintura e arquitetura. E parece ter sido a partir deste esforço para elaborar uma nova espécie de *gramática de maravilhamento do mundo* que muitos conhecimentos sobre o corpo se desdobraram desde o século XV. (CHEREM, 2005, p.27)

A obra de Leonardo da Vinci refletiu o encontro visceral entre as leis da ciência e os princípios da arte, de modo particular, no que tange ao lugar do corpo humano como centro do universo. Em contraponto à lógica teocentrista medieval, o antropocentrismo renascentista conferiu ao corpo uma centralidade até então desconhecida,

possibilitando que os avanços na anatomia humana se fizessem refletir nos domínios da arte. Como esclarece Alfredo Jorge Cherm,

Ampliando a perspectiva vitruviana, Leonardo da Vinci estudou as proporções do corpo como parte de um tratado biológico e anatômico que media também o interior do corpo humano, visibilizando domínios nunca antes abordados com tal interesse e intensidade. Entretanto cabe observar que seus escritos não se constituem apenas num registro sobre arte ou exclusivamente sobre as proporções humanas, mas abrangiam as pesquisas da fisiologia humana, contemplando as embriologia à proporções dos ossos, investigando nervos e vasos sanguíneos e estudando os movimentos envolvidos no trabalho de várias profissões. Dentro desta abrangência, tratando da questão sobre *atitude e movimento*, assim descreve a postura e movimento executados pelos membros:

Para ser um bom fazedor de todas as posições e gestos que os membros adotam nos nus, é preciso que o pintor conheça a anatomia dos nervos, ossos, músculos e tendões, para saber, de acordo com os distintos movimentos e esforços, que nervo ou músculo é a causa do movimento. Quando observares uma pessoa, procura fazer com que ela não note que a estás examinando. Desse modo, os seus movimentos, o seu riso e o seu pranto serão mais naturais. (CHEREM, 2005, p.28)

Se Leonardo da Vinci e também os artistas Michelangelo e Dürer exploraram as potencialidades da anatomia humana, expressando-a em obras que passaram a fazer parte do patrimônio artístico da humanidade, coube ao anatomista Vesálio, dialogando com o legado desses estetas, desenvolver uma nova perspectiva conceitual acerca da anatomia humana, tendo concebido “a dissecação do corpo, decompondo-o em partes, agora observadas enquanto peças.” (CHEREM, 2005, p.29) Tamanha foi a importância dos estudos científicos de Vesálio que, um século depois, suas teses encontram ressonâncias estéticas, para além do período renascentista, como explica Cherm, desenvolvendo suas reflexões acerca dos imbricamentos entre a anatomia, a medicina e a arte:

Tal a importância das práticas e conhecimentos preconizados por Vesálio que, no século seguinte, seus estudos ganharam visibilidade em telas, como, por exemplo, “Lição de anatomia do Dr. Tulp”, pintada por Rembrandt em 1632, onde aos pés do cadáver aparece um livro de anatomia de sua autoria (...).

(...) Dr. Tulp não era cirurgião nem anatomista, mas um médico interessado em invasivos, cabe desenvolver um olhar que não seja apenas técnico, buscando num repertório de erudição e sensibilidade, as qualidades necessárias ao aprimoramento de seu ofício. Revisitando através da história um diálogo da Medicina com a Arte, é possível buscar numa perspectiva intersdisciplinar uma abordagem mais sofisticada, no sentido de ampliar a acuidade para a leitura dos sinais e sintomas, necessários ao diagnóstico médico. A visita ao renascimento possibilita que o conhecimento do especialista seja enriquecido através da percepção dos detalhes, vestígios ou *sinais*. (CHEREM, 2005, p.30)

Todas as reflexões de Cherem, com as quais dialogamos acima, apontam um caminho bastante fecundo para pensar as relações entre a Medicina – no escopo deste trabalho, tomada como metonímia do discurso científico – e a Arte, sugerindo um intercâmbio entre esses campos do conhecimento, de modo a que um provoque e alimente o outro. Se o Renascimento possibilitou – para além do próprio período – um encontro tão expressivo entre a História da Ciência e a História da Arte, admitindo que também outros momentos do desenvolvimento dessas áreas tivessem oportunizado esse mesmo encontro, não seria instigante pensar em um processo de iniciação científica – ou, de modo mais abrangente, de uma educação científica – capaz de levar em conta as potencialidades de um diálogo permanente entre os domínios da Ciência e as linguagens artísticas? Quais os impactos de uma educação científica capaz de mobilizar os educandos, conduzindo-os a uma investigação sobre o mundo circundante, movidos pela perplexidade, pelo enigma, pelo estranhamento, na busca de respostas (provisórias) e caminhos para as suas indagações, provocados pelas linguagens artísticas e pelos discursos da ciência?

Dando um salto no tempo, aproximando-me da contemporaneidade nas artes, levando em conta o corpo, as intervenções nele realizadas e as dimensões – supostas ou manifestas – da dor humana, penso no trabalho da performer Marina Abramovic e de suas experiências estéticas, feitas no tensionamento entre o corpo – o seu próprio e o do outro – e a transcendência da dor. Fui levada a esse reencontro com o trabalho de Marina por meio dessa revisita ao universo renascentista, no qual o corpo humano, em suas potencialidades, revelou-se como um território de encontro entre a ciência e a arte. Tomemos, à guisa de exemplificação, uma performance específica de Marina Abramovic – *Rhythm 0* (1974) -, na qual a artista se colocou deitada em uma mesa, durante seis horas, com seu corpo exposto às intervenções do público sobre ele:

Marina transformou seu corpo em um objeto passivo, sem qualquer impulso reativo. Colocou sobre uma mesa de 72 objetos de prazer e de dor e escreveu em uma placa: “Há 72 objetos sobre a mesa, que você pode usar como quiser”. Inicialmente, os membros da plateia reagiram com cautela e modéstia, mas com o passar do tempo as pessoas começaram a agir de forma mais agressiva. Eles cortaram suas roupas, eles tocaram seus lugares mais íntimos e uma pessoa chegou a colocar uma bala na arma e como numa roleta russa, apontar a arma para a cabeça dela e forçar sua mão a puxar o gatilho e ela não resistiu. O galerista foi quem interviu retirando a arma.

Durante 6 horas, ela esteve passiva às ações. Esta performance mostrou os limites da relação entre a artista e público e a necessidade iminente de brutalização da humanidade.

(Wikidanca.net/wiki/index.php/Marina_Abramovic)

Esse trabalho específico de Marina Abramovic suscita questões que, de algum modo, também provocam indagações acerca dos limites entre o biológico, o psíquico e o artístico. No corpo estendido da performer, uma cartografia de possibilidades em aberto diante da natureza humana, em suas múltiplas expressões. Um corpo estendido no espaço, dispondo-se ao risco do corte, da dor, da carícia, do imponderável – quiçá, da morte. Um corpo a ser examinado, manipulado, observado, mutilado, tocado, experimentado de tantas formas distintas – a arte fazendo-se carne, sangue, violência,

suavidade, no encontro de Marina com o Outro, expresso nas inúmeras e distintas intervenções feitas sobre sua pele e sua psique.

Um corpo estendido para exame do olhar do Outro; o corpo de um paciente estendido para exame do olhar do médico. A arte performática de Marina Abramovic, o quadro de Rembrandt – “Lição de anatomia do Dr. Tulp” -, as intervenções médicas no corpo, a expressão da dor, em seus incomensuráveis limites.

A dor como linguagem; o corpo como cartografia; sintomas e sinais...

Reconhecendo sintomas e sinais como linguagem, as artes visuais, assim como a medicina, acabam por lembrar o caráter intraduzível e incomunicável, intocável atingível da dor. Do lado do paciente porque ao descrever a dor, não é ela quem fala, mas a linguagem produzida por aquele que a vivencia. Do ângulo médico também é impossível alcançar ou tocar a dor, pois apesar das anamneses completas e dos exames clínicos ou complementares de alta tecnologia ou mesmo dos procedimentos cirúrgicos mais precisos, quando a área afetada pela doença é totalmente localizada, restará sempre uma impossibilidade, resíduo que jamais poderá evidenciar aquilo que é da ordem da experiência e da sensibilidade dolorosa. (CHEREM, 2005)

3. Ciência, arte e processos formativos: a iniciação científica como modo de interrogar o mundo

Como vimos acima, a ciência e a arte podem ser pensadas como linguagens, na medida em que operam com signos, cuja função é estabelecer mediações entre a coisa representada e o dizer sobre ela, buscando estabelecer uma cadeia comunicativa entre aquele que fala e seus potenciais interlocutores. Ainda que distintas em suas funções e premissas, a ciência e a arte não podem prescindir de um aspecto fundamental para que seus processos de trabalho sejam desencadeados: a imaginação. A esse respeito, comenta Pietrocola:

A capacidade de produzir ideias e organizá-las sob a tutela da razão e da experimentação está na base de todo conhecimento científico. A criação se dá no pensamento por meio do poder da

imaginação. Esta, por sua vez, é uma das habilidades fundamentais do cientista. Ser capaz de imaginar situações pelas ideias científicas é sua principal virtude. É pela imaginação que ele passa os casos particulares estudados e atinge os níveis mais gerais do conhecimento. (PIETROCOLA, 2015, p. 127)

Um processo formativo comprometido com o desenvolvimento da capacidade imaginativa dos educandos deve ser capaz de estimular suas indagações acerca do universo à sua volta e provocar seu desejo de formular respostas e expressar suas perplexidades, relendo e recriando as múltiplas textualidades do mundo. Nesse sentido, a iniciação científica - compreendida em um processo mais amplo de educação científica - deve-se constituir em um espaço formativo desafiador - e, no contexto desta discussão, penso especificamente no âmbito do Ensino Médio -, capaz de acionar as habilidades imaginativas e criativas dos estudantes, por meio da articulação entre as esferas da razão e do sensível, a partir de um entendimento de que as experiências estéticas e as investigações científicas podem contribuir, de maneira dialética e complementar para a formação de sujeitos cada vez mais críticos e criativos.

O ensino da arte reside no trabalho que pode ser feito em exercitar nossa percepção e sentidos, por meio da criatividade e da imaginação. Na educação científica, tais aspectos estariam fora de seus propósitos e objetivos. Enganam-se, contudo, aqueles que perpetuam a histórica separação entre razão e emoção. Pois, a "... A emoção não se reduz a explosões esporádicas de fantasia. A imaginação é a manipulação no espírito de coisas ausentes, utilizando em seu lugar imagens, palavras ou outros símbolos" (BRONOWSKI, 1983, p. 34).

Antes de mais nada, a ciência é a capacidade de exercitar nossa imaginação e criatividade e atingir nossas emoções por meio dos desafios ao intelecto. Um cientista não se pergunta o que pode resultar de prático nas suas descobertas. Sua atividade se vincula preliminarmente ao desvendar dos mistérios do novo. A criação é, portanto, anterior a seu aspecto utilitário. Reside justamente na criação, o grande apelo do ensinar,

tanto a arte como a ciência. (PIETROCOLA, 2015, p.131)

Tomar o encontro da ciência, da arte e da educação científica como territórios de superposição e de instigantes fronteiras pode apontar, também, para o desafio de pensar - mais do que o experimento - a experiência, como uma dimensão decisiva na formação plena dos educandos. Acompanhando, uma vez mais, as reflexões de Pietrocola, em diálogo com as contribuições de Gaston Bachelard acerca da formação do espírito científico, é preciso considerar as relações entre a filosofia e a ciência, compreendendo o processo de investigação científica como um processo inevitavelmente comprometido com o erro, com a imprevisibilidade.

Ao negar filosoficamente a prática da pura transmissão de conhecimentos prontos e da mera execução de tarefas experimentais, Bachelard também propõe uma epistemologia da parceria entre filosofia e ciência, entre razão e experiência, entre problema e trabalho experimental. Por sua vez, essa epistemologia requer uma pedagogia do erro, do conflito e da incerteza, como princípio de investigação e educação científica. Para o autor, "... uma hipótese que não esbarra em nenhuma contradição tem tudo para ser uma hipótese inútil. Do mesmo modo, a experiência que não retifica nenhum erro, que é monotonamente verdadeira, sem discussão, para que serve? A experiência científica é, portanto, uma experiência que contradiz a experiência comum " (BACHELARD apud LEITE, 2005, p.9)

Ao conferirmos à experiência uma centralidade nos processos de formação científica de jovens educandos, não apenas desenvolveremos novas práticas pedagógicas alicerçadas na dúvida, na hipótese e no erro, como, sobretudo, seremos capazes de promover ações formativas que permitam aos alunos ampliarem suas perspectivas em relação às suas formas de perceber o mundo, alargando suas potencialidades de ressignificação de suas subjetividades. Nas palavras do filósofo Jorge Larrosa,

A experiência, a possibilidade de que algo nos aconteça ou nos toque, requer um gesto de interrupção, um gesto que é quase impossível nos tempos que correm: requer parar para pensar,

parar para olhar, parar para escutar, pensar mais devagar, olhar mais devagar e escutar mais devagar; parar para sentir, sentir mais devagar, demorar-se nos detalhes, suspender a opinião, suspender o juízo, suspender a vontade, suspender o automatismo da ação, cultivar a atenção e a delicadeza, abrir os olhos e os ouvidos, falar sobre o que nos acontece, aprender a lentidão, escutar aos outros, cultivar a arte do encontro, calar muito, ter paciência e dar-se tempo e espaço. (LARROSA, 2002, p.24)

Referências bibliográficas:

BARBOSA, Jorge Luiz. "A arte de representar como reconhecimento do mundo: o espaço geográfico, o cinema e o imaginário social". In: *GEOgraphia* - Ano II - No. 3, 2000.

CHEREM, Alfredo Jorge. "Medicina e Arte: observações para um diálogo interdisciplinar". In: *Acta Fisiátrica* - Março 2005 - Volume 12 - Número 1.

LARROSA, Jorge. "Notas sobre a experiência e o saber da experiência". In: *Revista Brasileira de Educação*. No. 19, p. 20-28, julho de 2002.

LEITE, José Ribeiro. "Problemas e experiências: uma relação necessária à educação científica". In: *Atas do V ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência*. No. 5. 2005.

PIETROCOLA, Maurício. "Curiosidade e imaginação - os caminhos do conhecimento nas ciências, nas artes e no ensino". In: *Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

SILVA, Rodrigo Lages. "A ficção: uma aposta ético-política para as ciências". In: *Fractal*, Revista de Psicologia, v.26 - n. esp., p. 577-592, 2014.

WIKIDANCA. [net/wiki/index.php/ Marina-Abramovic](http://net/wiki/index.php/Marina-Abramovic). Apresenta conteúdo enciclopédico. Acesso em 08/08/2014.

Anais eletrônicos do 15º Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia
Florianópolis, Santa Catarina, 16 a 18 de novembro de 2016