



OLIMPIÁDA
DE CIÊNCIA & ARTE
DA FUNDAÇÃO CECIERJ



ARTE E CIÊNCIA
DIÁLOGOS POSSÍVEIS

volume 1



OLIMPÍADA
DE CIÊNCIA & ARTE
DA FUNDAÇÃO CECIERJ

ARTE E CIÊNCIA
DIÁLOGOS POSSÍVEIS

volume 1

FUNDAÇÃO CECIERJ

Presidência: Ricardo Mendanha Piquet de Alcântara
Vice-Presidência de EAD: Heloísa Cunha Furtado
Vice-Presidência Científica: Gabriel Seraphim da Costa
Diretoria de Material Didático: Ulisses Schnaider
Departamento de Material Impresso: Núbia Roma
Assessoria de Comunicação: Renata de Sequeira Sigarro

ARTE E CIÊNCIA: DIÁLOGOS POSSÍVEIS

Organização: Thelma Lopes, Luiz Bento, Camila de Fatima Sant'Ana, Paulo Alan D. Fragoso e Elymara Santos Cardoso

Textos: Adriano Furtado de Oliveira, Alberto Lazzaroni, Cláudia Regina Lira Garcia de Souza, Francisco Romão Ferreira, Gustavo Ottoni, Robson Martins, Saulo Pascholetto de Andrade, Sheila Soares de Assis, Simone Rocha Salomão, Telma Temoteo dos Santos, Ulisses André, Vânia Rocha, Thelma Lopes, Luiz Bento, Camila de Fatima Sant'Ana, Milena Nascimento, Carla Almeida, João Silveira e Mônica Santos Dahmouche

Projeto gráfico, diagramação e capa: Paulo Alan D. Fragoso

Revisão linguística: Patrícia Sotello

Realização: Fundação Cecierj e Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação

Apoio: CNPq e Faperj

Transcrição: Bruno Henrique Gonçalves de Oliveira, Ester Lauffer Zerfas, Camila de Fatima Sant'Ana, Telma Lúcia do Nascimento da Silva, Camylla Abrantes Macedo de Oliveira e Fabiane Ferreira dos Santos

Adaptação dos textos: Thelma Lopes e Camila de Fatima Sant'Ana

EQUIPE OLIMPÍADA DE CIÊNCIA E ARTE

Concepção, produção e coordenação: Thelma Lopes, Luiz Bento e Mônica Santos Dahmouche

Comunicação visual: Larissa Averbug, Andrea Fiães e Paulo Alan D. Fragoso

Ilustração: Renan Alves e André Amaral

Marca: Mario Lima e Alexandre Oliveira

Concepção e atualização do site do evento: Guilherme Fontes

Canal Eureka! Cecierj: Milena Nascimento

Vinhetas vídeo: Wanessa do Bonfim Machado

Fotografia: Fill Dutra

Bolsistas Faperj: Camila de Fatima Sant'Ana e Elymara Santos Cardoso

Bolsistas Cecierj: Paulo Alan D. Fragoso, Amanda Souza Lima de Freitas, Bárbara Ebendinger Marques Henriques, Jéssica Alves de Medeiros Arêas, Joel Costa de Andrade e Mariana Silva de Andrade

Secretaria: Diogo Silva de Oliveira

Apoio: Michelle do Nascimento Caneco Vale

046

Olimpíada de Ciência & Arte da Fundação Cecierj (2. : 2024 : Rio de Janeiro, RJ)

Arte e Ciência: diálogos possíveis/Org: Thelma Lopes...[et al]- Rio de Janeiro : Fundação Cecierj/CNPq, FAPERJ/ , 2024.

p.; il.

ISBN: 978-85-458-0322-5.

1. II Olimpíada de Ciência & Arte da Fundação Cecierj. 2. Ciência. 3. Arte. 4. Biodiversidade/ Arte. 5. Alimentação / Arte. 6. Microrganismos / Arte. I. Bento, Luiz. II. Sant'Ana, Camila de Fatima. III. Fragoso, Paulo Alan D. IV. Cardoso, Elymara Santos. 1. Título.

CDD: 500

II OLIMPÍADA DE CIÊNCIA E ARTE DA FUNDAÇÃO CECIERJ

O evento é uma iniciativa do setor de Divulgação Científica da Fundação Cecierj, em parceria com o Canal Eureka! Cecierj e o setor de Material Didático. O projeto foi contemplado no edital CNPq/MCTI nº 41/2022 – “Linha 3: olimpíadas nacionais em suas primeiras edições ou olimpíadas regionais”, coordenado por Thelma Lopes, e conta com fomento da Faperj, por intermédio do Programa APQ1, edital Faperj nº 22/2022 – “Programa Apoio à Instituição Estadual de Educação Superior a Distância e Divulgação Científica – Cecierj/Cederj 2022”, processo SEI-260003/003443/2023, APQ1, coordenado por Caroline A. de Oliveira Leite.

SUMÁRIO

1 Agradecimentos

2 Prefácio

por Luiz Bento, Thelma Lopes e Milena Nascimento _____ 1

3 Como essa conversa começa?

por Thelma Lopes e Camila de Fatima Sant'Ana _____ 4

4 Biodiversidade e Artes

Arte e Ciência em *Lição de Botânica*, de Machado de Assis, por Simone Salomão _____ 11

"A Ciência e a flor", por Ulisses André _____ 18

Biodiversidade, Artes e a pandemia, por Vânia Rocha _____ 23

Mais um dedo de prosa: o diálogo com o público _____ 31

5 Alimentação e Artes

Comida, corpo e cultura, por Francisco Romão _____ 40

Somos o que comemos?, por Saulo Paschoaletto de Andrade _____ 45

Mais um dedo de prosa: o diálogo com o público _____ 49

6 Microrganismos e Artes

Entre parasitas e microrganismos: possibilidades do uso de animê e mangá como recurso complementar ao livro didático, por Sheila Soares de Assis _____ 54

Teatro e Ciência: *Um inimigo do povo*, de Henrik Ibsen, por Gustavo Ottoni _____ 60

Do micro ao macro: possibilidades didáticas para a educação básica, por Telma

Temoteo dos Santos _____ 68

Mais um dedo de prosa: o diálogo com o público _____ 75

7 A conversa continua na escola...

A emoção de participar de uma Olimpíada!, por Cláudia Lira _____ 83

Ciência e Arte na escola: os clubes de Ciência, por Alberto Lazzaroni _____ 87

Música, Filosofia e Ciência, por Adriano Furtado _____ 91

Arte, Ciência e cotidiano, por Robson Martins _____ 95

Mais um dedo de prosa: o diálogo com o público _____ 99

8 Fim?

por Thelma Lopes _____ 106

AGRADECIMENTOS

Esta é uma obra coletiva, realizada a várias mãos. Agradecemos aos palestrantes e aos mediadores que participaram do evento com tamanha dedicação, e, em especial, aos docentes, que, no momento pandêmico, mais que nunca, encontravam-se sobrecarregados e enfrentando desafios educacionais inusitados. Ainda assim, em meio ao acúmulo de tarefas, os docentes dedicaram-se ao desenvolvimento de atividades extracurriculares e dispuseram-se ao debate sobre formas de educar mais plenas e plurais.

PREFÁCIO

Desde a idealização da Olimpíada de Ciência e Arte da Fundação Centro de Ciências e Educação Superior a Distância do Estado do Rio de Janeiro (Cecierj), consideramos de grande importância a existência de eventos preparatórios voltados, principalmente, para docentes e estudantes do Ensino Médio e Fundamental, e para o público, cada vez maior, de interessados em educação pluridisciplinar. Isso, porque entendemos que a articulação entre estes dois campos, Arte e Ciência, aparentemente tão distantes entre si, não se dá de forma direta ou óbvia. É preciso ser estimulada. Para tanto, foram planejadas oficinas criativas e interdisciplinares destinadas, principalmente, aos futuros participantes da Olimpíada. Muito mais do que divulgar o projeto para potenciais interessados, o foco das oficinas era aprofundar a interseção entre Ciência e Arte com o público-alvo da atividade, trazendo profissionais de diversas áreas do saber para a apresentação e a discussão dos temas.

Contudo, em 2020, fomos assolados pela pandemia de COVID-19, e em respeito aos protocolos sanitários à época, a realização de ações preparatórias presenciais tornou-se inviável. Naquele momento, somente o caminho on-line era possível – caminho esse, diga-se de passagem, que ainda não sabíamos como trilhar. Àquela altura, o mundo viu-se diante da necessidade de adaptações às quais as populações não estavam plenamente capacitadas e, sequer, dispunham do devido tempo para planejá-las. Para conseguirmos realizar a tarefa, precisávamos de uma parceria muito importante, encontrada no ambiente da própria Fundação Cecierj, instituição que organiza a Olimpíada.

A Fundação Cecierj tem 60 anos de história na Divulgação Científica, tendo iniciado na década de 1960 como Cecigua (Centro de Ciências do Estado da Guanabara). Hoje a Fundação Cecierj está vinculada à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado do Rio de

Janeiro, sendo responsável por diversos programas de Divulgação Científica e também pela administração dos cursos de graduação EaD (Educação a Distância) de todas as universidades públicas do estado (Consórcio Cederj). Em 2024, a instituição era responsável, em parceria com 7 instituições de ensino superior públicas, por 18 cursos de graduação, 43 polos de apoio em todo estado e mais de 57 mil alunos matriculados. A maior parte dos cursos de graduação é de licenciaturas e, assim como a organização da Olimpíada de Ciência e Arte, também tiveram que buscar alternativas para substituir os eventos presenciais durante a pandemia de COVID-19.

Nesse momento, o canal Eureka! Cecierj, no YouTube, por meio de uma iniciativa da Diretoria Acadêmica do Cederj, iniciada em 2017, ampliou seu escopo de atuação, que antes era limitado a transmitir eventos presenciais para os estudantes de forma on-line. A ideia de transformar os eventos preparatórios da Olimpíada de Ciência e Arte em web seminários valeu-se tanto da expertise técnica do canal Eureka! Cecierj na realização de eventos virtuais para o consórcio Cederj como do grande alcance em um público de diversos cursos de licenciatura de universidades públicas do Rio de Janeiro, mantidos pela Fundação Cecierj. Hoje o canal tem mais de 37 mil inscritos e realiza, em média, 35 eventos por ano, com público médio de espectadores simultâneos de 300 pessoas por evento.

Foi com o suporte desse canal que a equipe da Olimpíada de Ciência e Arte produziu os seminários virtuais, alguns dos quais apresentados neste livro, contribuindo também para uma formação mais pluridisciplinar dos licenciandos do Cederj. Trata-se de um público que mostrou-se interessado pelas múltiplas interações entre saberes oportunizados pelos eventos propostos pela Olimpíada. No total, o conjunto de seminários apresentados neste volume congregou 1.921 inscritos, registrados por meio de uma ferramenta on-line de participação, e o número de visualizações até 12/12/2024 soma 7.789. Todos os seminários virtuais foram realizados utilizando a plataforma StreamYard

sendo transmitidos ao vivo pelo canal de YouTube Eureka! Cecierj (www.youtube.com/@EurekaCecierj). A soma de todos os web seminários cujas transcrições constam neste livro, totaliza mais de 7 horas de conteúdo de Ciência e Arte disponível gratuitamente no YouTube. Na playlist nomeada Arte e Ciência no Canal Eureka! Cecierj, é possível acessar toda a produção audiovisual da olimpíada.

Luiz Bento, Thelma Lopes e Milena Nascimento

COMO ESSA CONVERSA COMEÇA?

Temos observado, ao longo dos anos, uma desvalorização da educação brasileira, tendo como desdobramento problemas em âmbitos diversos. Situações como docentes da educação básica desmotivados com sua atuação devido aos baixos salários e desvalorização profissional; baixo desempenho dos estudantes e das instituições escolares discriminados em avaliações de escala nacional; e, currículos considerados inadequados e obsoletos em comparação às constantes mudanças da sociedade são algumas das consequências desse cenário.

Arelados a essas questões, são inevitáveis os questionamentos sobre os possíveis caminhos para reverter esse cenário e, novamente, os docentes são responsabilizados por essas mudanças. Entretanto, são recorrentes as críticas também sobre suas formações, ou seja, são apontados como profissionais mal formados para atuações mais efetivas que viabilizem esse movimento. Nesse contexto, os educadores têm como responsabilidade principal o compromisso com a formação dos estudantes para atender às demandas do mercado de trabalho, não havendo espaço para uma formação crítica desses atores sociais.

Outro fator considerado como um desafio a ser superado em âmbito escolar é a rápida tecnologização da sociedade atual. Uma vez que as informações são difundidas de maneira acelerada com o desenvolvimento da web e de suas redes sociais, a prática de consumo e de substituição dessas informações ocorre quase de maneira instantânea. Por sua vez, um dos desdobramentos desse movimento é o risco de disseminação de conteúdos enganosos, classificados popularmente como fake news, o que potencializa as dificuldades para uma prática educacional comprometida com a formação cidadã dos estudantes a partir dos conteúdos curriculares apresentados.

À vista disso, a divulgação científica é um movimento necessário para facultar a percepção crítica da sociedade sobre os conteúdos científicos. Em outras palavras, fomentar caminhos possíveis para a população apropriar-se desses dados, ampliando suas visões sobre o desenvolvimento da Ciência e seus impactos sociais. Nesse âmbito, as iniciativas que visam estabelecer diálogos entre Artes e Ciências vêm sendo adotadas de maneira crescente, abrindo novos caminhos de pesquisa, investigação e problematização, além de promover os processos educativos da sociedade por uma perspectiva crítica e emancipatória. Entendemos que esse encontro se caracteriza como um fio condutor entre dois campos de conhecimento, cada qual com suas especificidades, em direção à formação cidadã de todas as pessoas por outras lentes, ou seja, novos olhares e percepções.

Em consonância com Root-Bernstein e Root-Bernstein, na obra *Centelhas de gênios*¹, compreendemos que, na produção de conhecimentos, devemos recorrer à racionalidade, sem desconsiderar a imaginação que se correlaciona com outras características mentais, como os sentimentos, a intuição e as sensações próprias aos seres humanos. Esses autores argumentam que, na superação dos desafios futuros da sociedade, com relação ao desenvolvimento tecnológico e à crescente informatização dos meios de comunicação, são necessários movimentos educacionais que possam viabilizar a incorporação multidisciplinar dos currículos escolares numa proposição de encontro da Ciência e da Arte pela adoção da intuição e das capacidades imaginativas e criativas.

Acreditamos no encontro profícuo entre Arte e Ciência para pensarmos caminhos outros que possam ir além do didatismo curricular apresentado nos espaços formais de educação. Apesar das iniciativas de educadores empenhados e dedicados em buscar alternativas

1 ROOT-BERNSTEIN, Robert.; ROOT-BERNSTEIN, Michèle. *Centelhas de gênios: como pensam as pessoas mais criativas do mundo*. Tradução de Dinah de Abreu Azevedo, Edite Sciulli e Fernando R. de M. Barros. São Paulo: Nobel, 2001.

em meio às condições tão precárias do sistema educacional brasileiro, há ainda o predomínio de uma visão conteudista, que privilegia o acúmulo de conhecimentos em detrimento do estímulo às conexões entres os saberes. As proposições que articulam Arte e Ciência configuram-se como uma possibilidade de enxergar o mundo por novas lentes e perspectivas. Portanto, na intenção de deixarmos nossa contribuição para a consolidação dessas discussões, desenvolvemos o livro *Arte e Ciência: diálogos possíveis*.

O presente volume reúne 12 textos principais relativos às palestras ocorridas entre 2020 e 2021, ou seja, em plena pandemia de COVID-19. O conjunto das falas integrou a sequência de seminários virtuais nomeados *Arte e Ciência: diálogos possíveis*. Vinculados ao projeto “Olimpíada de Ciência e Arte da Fundação Cecierj – OCA”, o principal objetivo foi promover o encontro de docentes, artistas e cientistas em prol das conexões entre múltiplos campos do conhecimento. Sempre com a mediação de um pesquisador da interseção Arte e Ciência, buscou-se justapor diferentes pontos de vista acerca de um tema comum. Em seguida às palestras, um debate com a audiência foi realizado. Desse modo, uma mesma temática foi abordada a partir de perspectivas distintas que, por vezes, complementaram-se; por outras, mostraram-se mais afastadas—mas sempre em interação dialógica.

A publicação agrupa três temas principais associados às Artes, a saber: biodiversidade; alimentação e microrganismos. A seleção não se deu de forma aleatória. Os temas escolhidos ligam-se aos conteúdos programáticos explorados entre o 4º e o 9º anos do Ensino Fundamental, cujos estudantes constituem o principal público da OCA. Contudo, os seminários são destinados, majoritariamente, a docentes, estudantes de graduação e público em geral, e tem como intuito estimular visões plurais que se beneficiem da articulação entre diversas áreas do saber. Salienta-se que, embora o protagonismo da OCA seja dos alunos, seus docentes orientadores exercem papel fundamental

no desenvolvimento dos projetos estudantis. Assim, os seminários foram concebidos a título de inspirar esses docentes e, por extensão, os estudantes e o público amplo.

Ressaltamos que os temas, apesar de se ligarem aos conteúdos escolares, foram abordados de maneira multicultural e interdisciplinar. A temática biodiversidade, por exemplo, foi explorada a partir da perspectiva do Teatro de Machado de Assis associado à Biologia; da Música; e, das Artes Plásticas, respectivamente, pela educadora Simone Salomão, o músico Ulisses André e a bióloga Vânia Rocha. A alimentação foi discutida, sob o enfoque antropológico, relacionando corpo, cultura e hábitos alimentares na abordagem do sociólogo Francisco Romão. O mestre em Biologia Saulo Paschoaletto explorou aspectos do processo físico-químico da alimentação e suas implicações para a manutenção de um corpo sadio. Já o tema microrganismos foi associado ao mundo dos animês e mangás, pela doutora em Ciências Sheila Soares; à História da Ciência, pela pedagoga Telma Temoteo; e, ao Teatro de Henrik Ibsen, pelo ator e diretor Gustavo Ottoni. Mediando as falas temáticas, temos, respectivamente: Thelma Lopes, divulgadora científica e atriz; João Silveira, bailarino e graduado em Farmácia; e, Carla Almeida, jornalista especializada em Ciências.

Além da tríade de temas, o livro conta com um momento dedicado ao relato de docentes que vêm articulando abordagens práticas no âmbito escolar. Trata-se de docentes que, no cotidiano, em sala de aula, ou mesmo em outras instalações da escola, propõem atividades que concretizam relações entre Arte e Ciência. Em sua fala, o professor e poeta Robson Martins ressignifica o cotidiano e nos mostra como é possível fazer Arte e Ciência com materiais do dia a dia. O professor Adriano Furtado nos brinda com as possibilidades entre a Música e a Ciência. A professora Cláudia Lira ressalta a importância da família e dos afetos no processo educativo. E, o professor Alberto Lazzaroni, *in memoriam*, descreve sua experiência com a criação do Clube de Ciências, e nos lembra, com sensibilidade, o quão plurais somos. No

caso dele, foi farmacêutico, biólogo, escritor, entre tantas coisas, e pai de Luigi, um menino de sorte que possui muitos motivos para ter o coração pleno de amor e de orgulho. Alberto nos deixou precocemente e traduzia, nas palavras e ações, o espírito de nossa Olimpíada. Suas falas nos alimentaram e seguirão vivas neste livro! A mediação dessas falas ficou a cargo de Thelma Lopes e Mônica Dahmouche.

Na organização desta obra, foram necessárias algumas etapas de adaptação para gerar um produto que não perdesse a essência de sua proposta inicial, além da noção de dialogismo. Em um primeiro momento, foram realizadas as transcrições completas de cada seminário, incluindo as palestras dos participantes e os momentos de mediação, perguntas do público e respectivas respostas. A partir desse material bruto, na sequência, realizamos uma leitura crítica, selecionando os principais trechos, tanto das palestras, quanto do debate com o público que acompanhou de forma on-line. Entendemos que, nesse processo, a interação com os ouvintes, ainda que digital, não poderia ser dispensada, viabilizando e ampliando a interlocução de atores sociais nessa conversa tão promissora sobre Arte e Ciência.

Após a seleção dos trechos que integrariam o conteúdo desta obra, dedicamo-nos à etapa seguinte, que consistiu em realizar pequenas modificações das transcrições, excluindo algumas interjeições, conectivos e repetições habituais na comunicação falada, mas que, na forma escrita, podem soar redundantes ou comprometer a fluência das ideias apresentadas. Algumas referências também foram complementadas. Após essas alterações específicas, os textos foram encaminhados aos palestrantes para revisitarem suas falas, verificando se as intenções originais foram preservadas, ou ainda, adicionando informações e dados que desejassem.

Apesar das adaptações, buscamos manter o tom falado das palestras transformadas em textos. Consideramos que essa dinâmica de ajustes criou camadas de diálogo entre os organizadores da publicação

e os palestrantes. Maturana (1997)² lembra que “conversar” vem do latim *cum* (com) e *versare* (dar voltas). Nessa direção, o processo de escrita do livro favoreceu a circulação de ideias entre diferentes atores sociais, envolvendo a escuta dos primeiros transcritores e a adaptação dos textos em conversa direta com os palestrantes, para que chegássemos a um texto final. Ao revisitarem suas falas, também os palestrantes estabeleceram novo diálogo com o que haviam apresentado à época dos seminários.

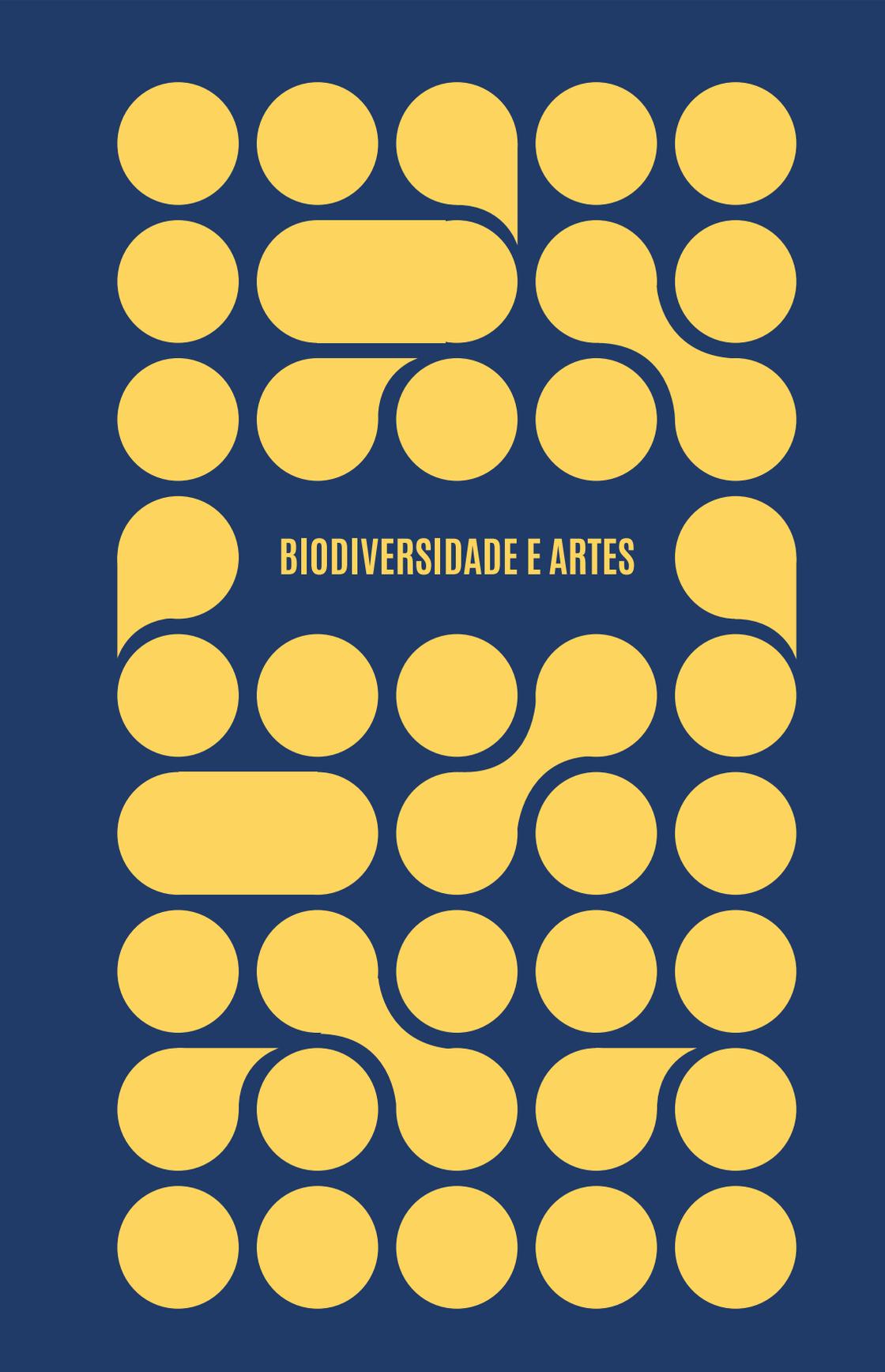
Neste conteúdo, você, leitor ou leitora, encontrará relatos, debates, reflexões e problematizações que emergiram a partir de estudos, atividades, pesquisas e ações diversas dos palestrantes que têm como mote o diálogo possível e, sobretudo promissor, entre Arte e Ciência. Por sua vez, no intuito de promover maior pluralidade de ideias, participaram profissionais diversos, como docentes da área de Ciências Humanas e Ciências da Natureza, engenheiros, pesquisadores, atores, dançarinos e docentes da educação básica. Todos com experiências para compartilhar e nos enriquecer com suas falas.

Qual a sua interpretação ao ler o termo “diálogos possíveis”? A partir dessa pergunta provocadora, convidamos você para participar desta leitura, desejando que essa experiência possa reverberar em seu pensamento e promover novas veredas de construção e interpretação do mundo.

Boa leitura!

Thelma Lopes e Camila de Fatima Sant’Ana

2 MATURANA, H. La realidade: objetiva o construída?. Barcelona: Anthropos, 1997. v. 1.



BIODIVERSIDADE E ARTES

ARTE E CIÊNCIA EM *LIÇÃO DE BOTÂNICA* DE MACHADO DE ASSIS

por Simone Salomão
doutora e mestre em Educação



Como professora da Faculdade de Educação da Universidade Federal Fluminense (UFF), sempre tento conversar sobre as possíveis aproximações entre Arte e Ciência com os licenciandos, plantando sementes para incentivar práticas docentes nessa perspectiva. Fui professora de Ciências e Biologia no Ensino Médio e no Ensino Fundamental durante muitos anos em Macaé, nas redes pública e privada. Nas minhas aulas, sempre procurava fazer, de alguma forma, com algumas atividades modestas, simples, mas intensas, associações entre Arte e Ciência. E, na época, qual era meu intuito? Bem, eu achava que, por meio dessas associações, os estudantes aprendiam melhor, de forma mais plena, divertida, prazerosa. Então, como professora, eu tinha muitos motivos para pensar sobre como fazer essas aproximações.

Mais adiante, no meu doutorado, tive oportunidade de refletir aprofundadamente sobre essas associações, realizando um estudo amplo sobre a peça *Lição de Botânica*, de Machado de Assis. Na pesquisa, pude atribuir outros sentidos para a aproximação entre Arte e Ciência, além daquelas demandas docentes pedagógicas. Encarei essa aproximação como a possibilidade de trabalhar com diferentes linguagens. Então, o fio da linguagem passou a atravessar, a conduzir minha reflexão, percebendo vínculos entre linguagem e aprendizagem, visando enriquecer os conteúdos de Ciências e Biologia. Eu queria articular esses conteúdos a outros campos de conhecimento, vendo a Arte e a Ciência como modos de falar sobre o mundo, como formas de produzir conhecimentos.

A tese de doutorado, defendida em 2005, intitulada “Lições da Botânica: um ensaio para as aulas de ciências”, foi orientada pelas professoras Dominique Colinvaux e Cecília Goulart. O meu interesse era compreender como a gente poderia aproximar, na escola, a linguagem científica da linguagem literária, identificando as relações da Literatura com o ensino de Ciências. Eu me perguntava como o texto literário poderia, em alguma medida, potencializar a aprendizagem e o desenvolvimento da cultura científica dos estudantes. E aí me caiu nas mãos o texto *Lição de Botânica*, de Machado de Assis, que serviu tanto de base para a reflexão teórica na pesquisa de doutorado, como para realizar as atividades práticas na escola.

Machado de Assis escreveu em torno de 20 peças e faleceu em 1908. *Lição de Botânica*, escrita em 1906, é a última peça que ele escreve. Na trama, um barão sueco, que é especialista em Botânica, estuda a família das gramíneas e vem para o Brasil, para o Rio de Janeiro especificamente, para conhecer e estudar a flora da América do Sul. Isso já mostra que o enredo da peça remete à história da própria Botânica, da História Natural, porque, realmente, o Brasil recebeu muitos naturalistas em expedições para explorar a flora brasileira em toda América do Sul.

Muito do conhecimento de nossa biodiversidade começa com essas expedições que foram fundamentais para os pesquisadores brasileiros. Na continuidade desse discurso, esse barão, além de ser um especialista em Botânica, é também um sujeito bastante complicado. Machado vai explorar um pouco do estereótipo de um cientista antisocial, que só pensa em estudar, que não pode sequer casar porque tem que se dedicar integralmente à Ciência, ao seu estudo. Machado vai além. O barão não apenas não se permite casar, como quer proibir o namoro de seu sobrinho Henrique.

O barão deseja que Henrique se torne igualmente cientista e botânico, e que não namore Cecília, que é a vizinha. Helena, que é a irmã de

Cecília, e muito esperta (as Helenas de Machado de Assis são sempre muito inteligentes, cheias de artimanhas), vai interferir nos planos do barão. Ela conversa com ele em uma situação muito interessante que Machado constrói na história, usando palavras da Ciência, e um monte de coisas sobre Botânica, simulando o interesse pela área. Na verdade, ela não conhecia nada daquilo. Ela queria apenas impressionar o barão. E, dessa forma, parodiando o discurso científico, ela consegue seduzir e convencer o barão a deixar o namoro entre Cecília e Henrique acontecer.

E, muito além da permissão, o barão apaixonou-se por Helena. Então vira uma história de amor. A peça dura cerca de 20 minutos e, no meio das falas, aparecem muitos nomes científicos de plantas, termos da Botânica e vocábulos sobre a estrutura das flores. E Helena e Cecília ali no meio daquelas palavras todas que compõem a linguagem do barão, sem entender muito, mas conduzindo a história para o lado que elas desejavam. A peça me soou como uma boa oportunidade de ver um encontro: o confronto entre a linguagem científica e a linguagem cotidiana, e de refletir sobre como as pessoas administram o contato entre essas duas linguagens.

Mikhail Bakhtin foi um autor que me ajudou muito nessa reflexão, com seus estudos sobre as linguagens sociais usadas em cada campo de conhecimento e seus gêneros de discurso. Ele explora como as palavras específicas do discurso de um campo de produção de conhecimento chegam para as outras pessoas de fora desse campo, como palavras alheias. E discute como, em alguns processos, no convívio com essas diferentes linguagens, a gente vai tornando essas palavras, que são originalmente típicas do outro campo, palavras nossas próprias. Então, eu imaginei essa dinâmica de linguagem acontecendo nas aulas de Ciências a partir das atividades sobre a peça que eu desenvolveria com os estudantes.

Bakhtin também estuda o conceito de exotopia. Em linhas gerais, ele vai dizer que um campo do conhecimento consegue ver o outro de uma forma que o próprio campo não consegue se ver. Isso significa que um campo de conhecimento pode informar ao outro coisas que ele mesmo não sabe de si e vice-versa. Por meio da exotopia, a Literatura e a Ciência revelam-se mutuamente. É um encontro dialógico entre duas culturas. Então, eu imaginei a Arte na aula de Ciências informando para a Ciência coisas que a Ciência não consegue perceber sobre si mesma, e vice-versa.

A Ciência também consegue falar para a Arte coisas que lhe são inacessíveis. Esse encontro é, portanto, muito potente no sentido de revelar ambas as áreas a partir de pontos de vista diferenciados em uma dinâmica na qual todos ganham e se complementam. No caso de *Lição de Botânica*, a Arte ajuda a pensar sobre o trabalho dos cientistas, seus modos de dizer e fazer, e, também, sobre a biodiversidade. A peça tem muitos nomes de famílias de plantas: as orquídeas, as jasmíneas, as oleáceas, as narcíseas, as rubiáceas, as umbelíferas, as bromélias, as gramíneas...

E aqui eu lembro de um efeito que Simone Vierne, uma estudiosa das relações entre Literatura e Ciência, comenta o interessante efeito Júlio Verne. Quando esse escritor cita, em seus romances, imensas listas de termos ou objetos científicos. Dois efeitos podem ser observados a partir dessa estratégia: um papel didático, despertando o interesse e até a paixão do leitor pelos assuntos científicos e, o mais intrigante, fazer-nos emergir da ciência, fugir de suas garras racionais para os braços do imaginário, por meio de uma maciça referência à própria Ciência. Pode-se pensar, então, na ocorrência do “efeito Júlio Verne”, quando Machado de Assis menciona essa lista de nomes das famílias botânicas, que evidencia quantas plantas diferentes existem e podem ser estudadas e, ainda, como o barão é culto. Mas, também nos lança para pensarmos outras coisas sobre a história da peça que fogem da Ciência e tornam o barão um desajeitado para as coisas

da vida cotidiana. Essa potência da Arte, de conseguir que a gente fuja do usual e tenha outras ideias que alimentam nosso imaginário e potencializam o nosso raciocínio.

Eu acho que Machado de Assis usou um pouco desse efeito de Júlio Verne na cena em que o barão enumera inúmeras famílias. Ao mesmo tempo, não se trata da citação de um grupo aleatório de plantas. Elas têm muito a ver com o nosso cotidiano. E, por isso, são plantas que precisam ser cada vez mais conhecidas. As gramíneas, por exemplo, o que são as gramíneas? Vinte por cento da cobertura vegetal na Terra é de espécies que pertencem ao conjunto das gramíneas: arroz, cana-de-açúcar, trigo, milho, aveia, cevada e várias espécies de capim que são usadas na produção de ração para o gado ou mesmo para ornamentação.

Dito isso, como desenvolvi as atividades na escola a partir da peça de Machado de Assis? Nas turmas do Ensino Médio, encenei a peça de teatro. Realizamos vários dias de ensaio. Os estudantes gostaram muito e me ajudaram a montar a cenografia e os figurinos. Apresentamos a peça para outras turmas do Ensino Médio da mesma escola e também para outra escola na qual eu dava aula para o sétimo ano do Ensino Fundamental. Discutimos sobre como é a experiência de fazer teatro na escola e o que acharam da peça em si.

Nas aulas subsequentes, desenvolvemos atividade de pesquisa sobre as gramíneas. Os estudantes começaram pesquisando sobre as plantas e as espécies. Ao final, fizemos uma coleta de espécimes no entorno da escola para confeccionar um herbário, sempre remetendo à história e ao conteúdo da peça teatral. A peça foi o fio condutor de todas essas atividades.

Ao compor o herbário, chamamos muita atenção para a importância das coleções biológicas. A ideia é que os estudantes experimentassem ser o barão, realizando atividades práticas que os botânicos an-

tigos realizavam e que ainda são utilizadas nos laboratórios. Por meio da construção do herbário associada à peça, os estudantes puderam vivenciar os modos de fazer e de dizer de um cientista. Hoje, claro, se fôssemos trabalhar isso na escola, a gente poderia explorar essa dinâmica de como a Botânica vem se modificando como produção de conhecimento. Atualmente, os botânicos também trabalham com o banco de DNA das espécies, por exemplo. Então, olha que oportunidade bacana poder refletir a partir da história da peça como a própria Botânica vem se desenvolvendo e se transformando como Ciência.

Nós montamos 73 pranchas com 20 espécies de plantas locais coletadas ao redor da escola. As espécies foram secadas, desidratadas e costuradas nas pranchas que continham o nome popular e o nome científico de cada planta. Esse processo, que tomou um bom tempo na escola, permitiu aos estudantes conhecerem a biodiversidade e a botânica dos arredores, além de promover a reflexão dos estudantes sobre as especificidades da linguagem da Ciência. Os estudantes tiveram uma oportunidade tranquila e interessante de ter contato com a nomenclatura científica, notadamente com a aprendizagem de conteúdos de Botânica e o conhecimento da Biodiversidade.

É importante a gente pensar que, para a escola, a linguagem científica é um desafio. Para a produção de Ciência, ela é ótima. A linguagem científica é muito potente para a comunicação entre cientistas, para o progresso e para a produção de conhecimento. Mas, para as pessoas comuns, para a vida em sociedade, para os outros setores da atuação humana, essa linguagem é um problema. Então, a Literatura na escola ajuda a recuperar aspectos da experiência vivida e da subjetividade que a Ciência oculta de seus enunciados. As histórias nos convidam a saber. Elas podem auxiliar os estudantes no processo de apropriação da linguagem científica e dos conhecimentos científicos, restaurando a complexidade dos fenômenos estudados. A Ciência se banha da Arte, e essas duas culturas se comunicam e se complementam.

Simone Rocha Salomão possui graduação em Ciências Biológicas, mestrado e doutorado em Educação, com tese que discute aproximações entre literatura e ensino de Ciências, através do fio da linguagem. Teve longa atuação como professora de Ciências e Biologia na Educação Básica. Atualmente é professora de Prática de Ensino de Biologia da Universidade Federal Fluminense. Desenvolve trabalhos de pesquisa nos temas: ensino e aprendizagem de Ciências, Ciências nos Anos Iniciais e na Educação Infantil, linguagem e ensino, linguagem literária e científica e formação de professores.

“A CIÊNCIA E A FLOR”

Por *Ulisses André*

músico, professor de Química e engenheiro agrônomo



A fala da professora Simone foi muito linda, e eu fiz uma música sobre a peça de Machado de Assis. Vejam:

*As samambaias são pteridófitas
As solanáceas são as batatinhas
E as cucurbitáceas não são só um monte de abobrinhas
Ameixas e maçãs se são rosáceas
Ameixas e maçãs são saborosas
E as gramíneas, além de trímeras são a essência do maracaná
Floema, xilema, meristema primário, seiva bruta, súber,
seiva elaborada, cannabis, papoula, papaia,
clorofila, bromélias são epífitas e não são parasitas
A ciência está para a arte assim como está para o amor
A flor, parte dela é cenário, parte ela é corola, parte dela é amor...*

Música “A Ciência e a flor”, de Ulisses André.

Sou professor de Química e tentei fazer uma relação entre Arte e Ciência com essa música. Acho que a Arte e a Ciência combinam-se, voluntária ou involuntariamente. Se a gente for falar de música em termos da Física, olha quanta coisa existe de amplitude, de comprimento de onda... Para você dar a nota Lá, por exemplo, tem que alcançar a frequência de 440 Hertz. Qualquer coisa que sai disso já é desafinação. A música é um processo físico. O ritmo, que é determinado pela duração das notas musicais e pausas, é conta matemática. Quantas coisas vão acontecer dentro de um compasso, de um espaço de tempo? Isso é o ritmo. Essa parte é involuntária, queiramos ou não queiramos. Nesse sentido, a música sempre está relacionada às Ciências.

E, às vezes, a relação entre Música e Ciência é voluntária. Você pode escolher fazer essa relação. Nessa música que compus, “A Ciência e a flor”, tive a pretensão de explorar a associação voluntária e involuntária. A canção tem como fim a Ciência, afinal de contas, quando na letra temos “as samambaias são pteridófitas” ou “as solanáceas são as batatinhas” não deixam de ser definições científicas. Ao mesmo tempo, as informações apresentadas são musicais. É ritmo, podem provocar dança. Arte e Ciência estão relacionadas numa música só. Às vezes, o fim é a Arte; às vezes, é a Ciência; e, às vezes, é a Cultura – umas dependem das outras, estão interligadas.

Vou apresentar uma música agora, e depois vou dizer onde cantei e em que situação, pra gente discutir sobre educação e aula também.

*Não se afobe, não
 Que nada é pra já
 O amor não tem pressa
 Ele pode esperar em silêncio
 Num fundo de armário
 Na posta-restante
 Milênios, milênios no ar
 E quem sabe, então
 O Rio será
 Alguma cidade submersa
 Os escafandristas virão
 Explorar sua casa
 Seu quarto, suas coisas
 Sua alma, desvãos
 Sábios em vão
 Tentarão decifrar
 O eco de antigas palavras
 Fragmentos de cartas, poemas
 Mentiras, retratos
 Vestígios de estranha civilização
 Não se afobe, não*

*Que nada é pra já
Amores serão sempre amáveis
Futuros amantes, quiçá
Se amarão sem saber
Com o amor que eu um dia
Deixei pra você
Não se afobe, não
Que nada é pra já
Amores serão sempre amáveis
Futuros amantes, quiçá
Se amarão sem saber
Com o amor que eu um dia
Deixei pra você...*

Música “Futuros amantes”, de Chico Buarque.

Cantei num evento multidisciplinar, em que participamos eu, de Química, a professora de Biologia e o professor de Geografia... E a gente estava discutindo sobre o efeito do aquecimento global. O efeito estufa, e a parte de Química, ficaram comigo. Mas muitos cientistas têm escrito bastante sobre a possibilidade de as cidades litorâneas desaparecerem em função do aumento do nível do mar. E eu acho que o Chico Buarque viajou de uma maneira muito acima do compreensível, e da lindeza, sobre esse tema. E na minha avaliação, para tentar fazer um link com o que eu havia dito, essa música é um exemplo de que, às vezes, o fim não é necessariamente a Ciência, o fim é a Arte, mas podemos, ainda assim, fazer relação com a Ciência. Todo mundo vai se emocionar de uma maneira ou de outra, sabendo alguma coisa sobre o aquecimento global ou não, porque o fim é a música.

Mas o Chico está ancorado em conhecimentos científicos. Então, essa relação existe, mas o fim dessa música, na minha opinião, é a Arte. Muita gente vai se emocionar com isso e pronto. A partir dessa música, no contexto do evento, eu falei das moléculas do gás carbônico, da relação com o gás metano, que é mais intensa, mas se decompõe mais rápido... falei também, um pouquinho, nesse caso não

necessariamente sobre aquecimento em si, sobre camada de ozônio, chuva ácida. Tentei relacionar esses assuntos de maneira poética. Em outra música de minha autoria, tive a pretensão de dar um fim científico. Eu utilizo essa música nas aulas para dar nome aos ácidos inorgânicos. Compus como uma maneira de me aproximar desse assunto por meio da música.

Esse reggae vai para BETO e ÊNIO

Esse reggae vai para BETO e ÊNIO

Eis alguns ácidos com oxigênio

Eis alguns ácidos com oxigênio

Quando o NOX do elemento central for igual a +7

Ácido PER...ICO como por exemplo ácido PERCLÓRICO

Quando o NOX do elemento central for igual a +1

Ácido HIPO...OSO como por exemplo ácido HIPOCLOROSO

Quando o NOX do elemento central for igual a +5 ou +6

Ácido ICO como por exemplo ácido CLÓRICO, ácido SULFÚRICO

Quando o NOX do elemento central for igual a +3 ou +4

Depende da família – mesma família ICO

Depende da família – outra família OSO

Quando o NOX do elemento central for igual a +3 ou +4

Depende da família – mesma família ICO

Depende da família – outra família OSO

Música “Reggae para Beto e Ênio”, de Ulisses André.

Há uma distância muito tênue, na minha avaliação, entre utilizar a Arte de uma maneira bacana ou ridicularizada. É muito fácil arrastar dois milímetros para lá e falar “Nossa, que coisa idiota”. Ou dois milímetros para cá e dizer “Nossa, que coisa genial, que coisa maravilhosa”. Para vocês terem uma ideia, eu, como músico profissional, pouquíssimo utilizo o violão em sala de aula. Para evitar que as pessoas falem: “Aquele cara é o que toca um violãozinho na aula”. O “violãozinho” nessa fala esculhamba a essência da Arte, e da aula também. Não quero banalizar a Arte ou a Ciência. Elas são sagradas para mim. E para concluir, acho que devemos refletir que para explorar

essas interações, é preciso ser cuidadoso, sensível e se dedicar ao estudo das tantas possibilidades que existem. E são muitas...

Ulisses André é músico e compositor, formado pela Escola de Música Villa-Lobos, do estado do Rio de Janeiro, licenciado em Química e graduado em Agronomia, com especialização em Gestão Ambiental, pela Universidade Estadual de Ponta Grossa, PR. É professor de Química do Ensino Médio, atuando em projetos interdisciplinares envolvendo Ciência, Arte e Ambiente. Como compositor, gravou dois CDs: Vida útil e Mais que um imortal, este baseado em contos de Machado de Assis.

BIODIVERSIDADE, ARTES E A PANDEMIA

Por Vânia Rocha

doutora em Saúde Pública, mestra em Ensino de Ciências



Sou bióloga, uma professora que gosta muito de Arte e não propriamente uma especialista nessa relação entre Arte e Ciência. Então, eu também precisei me inspirar para compor essa fala que tem como um dos objetivos estimular os potenciais participantes da olimpíada e o público em geral. E na busca por minha inspiração, lembrei dos naturalistas artistas e dos artistas naturalistas que trabalharam retratando a biodiversidade brasileira em várias épocas, como no início do século XIX como a professora Simone já mencionou, ou hoje. Atualmente também temos artistas naturalistas, inclusive fotógrafos, que continuam fazendo esse trabalho. E por que eu me inspirei nisso?

Porque as técnicas utilizadas para registro eram muito próximas das técnicas artísticas: o desenho, a pintura, mais adiante a fotografia, as cadernetas de campo que viraram livros ilustrados, a catalogação das coletas de espécies. Tudo isso são técnicas de registro. Na verdade, devemos pensar para além da biodiversidade, estamos falando também de diversidade, porque muitos desses naturalistas artistas e artistas naturalistas registraram não só a fauna e a flora brasileiras, mas também a cultura, as populações, o modo de vida. Eles, principalmente os do século XIX, fizeram um trabalho completo retratando a natureza e os costumes de uma época.

Então, para compor minha fala, ao escolher alguns personagens que fizeram essa contribuição, meu critério não foi nem um pouco científico, e sim pela afetividade, pela estética, pelo que achei bonito no

trabalho deles e pelo engajamento de alguns na preservação ambiental – uma luta de muitos anos.

O primeiro foi Auguste de Saint-Hilaire— um botânico francês que esteve no Brasil entre 1816 e 1822 e fez vários registros muito importantes para a Botânica brasileira. Existe, inclusive, uma estátua em homenagem a Auguste no Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Para além da Botânica, ele também contribuiu muito para o entendimento da cultura, do espaço geográfico, dos costumes, até da economia do lugar. Ele foi realmente um naturalista completo. Viajou por lugares que ainda não haviam sido explorados no Brasil. Foi para todas as regiões do país.

Os livros dele estão hoje disponíveis em português. E aí vai o principal motivo da minha escolha: os livros de Auguste de Saint-Hilaire são muito próximos da Literatura! Assim, se você acha que vai pegar um livro como o *Viagem às nascentes do rio São Francisco* e se deparar com um relato puramente científico, encontra um livro praticamente de Literatura, porque, ao mesmo tempo que ele descreve tudo com muita precisão, também relata as situações de uma maneira muito atraente. E não tem nenhuma fotografia, não tem nenhum mapa, é só escrita. Mas é uma literatura muito agradável, muito próxima à escrita literária. E assim escolhi esse naturalista que eu li ainda quando era estudante de Biologia, para conhecer quem eram os primeiros biólogos e botânicos que vieram para o Brasil. Lembrei dele com muito carinho para trazer para vocês como inspiração, especialmente do livro *Viagem às nascentes do rio São Francisco*.

Para quem não sabe, a nascente do rio São Francisco hoje fica na serra da Canastra, em Minas Gerais. E uma das paisagens mais bonitas da Serra é a cachoeira Casca D'Anta. Então, quando você está saindo do parque pela estrada...Vou ler dois trechos de como ele descreve essa paisagem somente com narrativa, sem imagem, criando um retrato fotográfico por intermédio da descrição:

O estrondo que as águas da Cachoeira Casca D'Anta fazem ao cair é ouvido de longe, e a névoa extremamente fina que elas produzem é levada a uma grande distância pela deslocação do ar causada pela queda. Dos dois lados da Cachoeira, as rochas são permanentemente úmidas, e embora talhados a pique mostra as cobertas por uma Relva muito Verde fina, que raramente deixa de entrever a cor acinzentada da terra.

Para ter uma ideia de como é fascinante a paisagem, o leitor deve imaginar que está vendo um conjunto de tudo que a natureza tem de mais encantador, um céu de um azul puríssimo, montanhas coroadas de rochas, uma cachoeira majestosa, águas de uma limpidez sem par, o verde cintilante das folhagens e finalmente as matas virgens que exibem todo tipo de vegetação.

**Trechos de *Viagem às nascentes do rio São Francisco*,
de Auguste de Saint-Hilaire**

Vale dizer também que ele cria algumas situações de suspense, porque ele passou por lugares muito perigosos. Por isso, ele explora também esse clima na narrativa construída para descrever a natureza.

Gostaria de falar sobre dois outros naturalistas, alemães, que passaram três anos no Brasil, de 1817 a 1820: Johann Baptist Spix, zoólogo, e Carl Friedrich Philipp von Martius, botânico e exímio desenhista e aquarelista. Eles viajaram por várias regiões e foram muito importantes para o registro da biodiversidade brasileira. Os dois percorreram mais de 10 mil quilômetros, passando por diversos estados, entre os quais São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Piauí, Maranhão, Pará e Amazonas, legando uma vasta produção científica publicada em diversos volumes e, ainda, um relato de viagem, publicado em 1823.

Eu trouxe esses nomes porque os registros desses cientistas têm uma dimensão que os historiadores da ciência chamam de dimensão anímica. E o que é isso? Eles retratam essa natureza tanto por meio da escrita e de gravuras como, também, dos ânimos do momento. Porque eles estavam desbravando uma terra cheia de novidades, de surpresas boas e surpresas ruins: seca, sede, calor, chuvas torrenciais. Ou seja, havia um encantamento pelo que viam e descreviam,

mas também momentos ruins, de desânimo – eram visões do inferno e do paraíso simultâneas. E isso influenciou alguns autores da literatura na época e retratistas paisagistas.



Tipos de animais da América tropical, por Martius e Spix (1823-1931).

Fonte: Exposição Viagem de Spix e Martius pelo Brasil. Disponível em: <https://jornal.usp.br/cultura/exposicao-sobre-spix-e-martius-traz-passado-e-presente-do-pais/>

Na imagem, baseada nas expressões de Martius e Spix na época, temos uma visão romântica da natureza, com uma diversidade convivendo, como se fosse possível encontrar todos esses animais lado a lado no mesmo ambiente. E sabemos que cada um é de uma região específica. A cobra tentando caçar um macaco no canto direito da tela, por exemplo, não faz sentido na natureza, mas a cena como um todo expressa a profusão de espécies com a qual os cientistas depa- raram-se e o possível impacto dessa exuberância natural sobre eles. Essa foi uma tendência na época: expor os ânimos na hora da escrita e da retratação.

E os cientistas de hoje, por mais que tentem fazer suas descrições de uma maneira isenta, também têm seus valores e sua cultura, que acabam influenciando seus objetivos e a maneira como enxergam o mundo a sua volta. Por mais que a escrita acadêmica seja mais res-

trita ao conhecimento do dado, como cientista, quando descrevemos, também escrevemos com as nossas emoções, com o nosso coração, o que estamos tentando enxergar nos dados que analisamos.

Outra figura importante a mencionar é Margaret Mee – uma ilustradora botânica inglesa que chegou ao Brasil na década de 1950, aos 43 anos. Artista plástica, ela não tinha formação na área de Ciência, mas se dedicou a retratar espécies da região amazônica, principalmente as bromélias, contribuindo belamente para o estudo da Botânica. Ela fez 15 expedições à Amazônia, passando por lugares onde só os índios sabiam levá-la, produzindo mais de 400 pranchas lindíssimas com a riqueza de detalhes que a Botânica e a Arte exigem. Respeitando a tonalidade de cor de cada espécie, o brilho e a textura, compôs obras ao mesmo tempo científicas e artísticas.

Ela também foi uma importante ativista. Ao entrar em contato com as comunidades locais, Margareth apaixonou-se pela flora do Amazonas e defendeu a preservação ambiental em pleno regime militar. O documentário “Margareth Mee e a flor da lua” relata a passagem da ilustradora pelo Brasil, onde ela viveu por 36 anos e deixou um inestimável legado iconográfico que até hoje é fonte de consulta científica. Flor da lua, cujo nome científico é *Strophocactus wittii*, é uma espécie rara que vive somente uma noite e morre ao amanhecer. É um cacto nativo da Amazônia que floresce na parte mais alta das árvores. Por mais de 20 anos, Mee buscou essa flor, até que a encontrou num igarapé do rio Negro...

*Eu tive que subir no topo do barco com todo o meu material de trabalho, e me sentei lá, em frente ao botão, esperando por ele abrir. Havia uma lua cheia que víamos através dos galhos das árvores, maravilhoso!
E o tempo todo sons dos pássaros da noite...*

**Trecho de relato de Margareth Mee,
extraído do documentário *Margareth Mee e a flor da lua*.**

Margareth Mee é exemplo de como a Arte e a Ciência podem andar juntas em torno de um objetivo comum. Bem, dando sequência à reflexão sobre Biodiversidade associada à Arte, gostaria de citar o Luiz Claudio Marigo, um fotógrafo naturalista. Ele é autor de vários livros sobre biodiversidade. Quem era criança na década de 1980 deve lembrar de um chocolate que vinha com uma figurinha com animais da fauna brasileira. Eu considero um trabalho de divulgação científica muito importante para a época, porque os nossos livros didáticos, naquele período, não apresentavam a fauna brasileira. A gente tinha livro com elefante, rinoceronte, leão... Foi pela minha coleção de figurinhas que fui conhecendo uma fauna tipicamente brasileira. Ele faleceu em 2014 e deixou um legado importante para o estudo de nossa biodiversidade. Parece simples, mas é algo que teve um importante papel para o conhecimento de nossos animais nativos.

Na atualidade, um fotógrafo naturalista muito importante é o Araquém Alcântara. Vou partir de uma fala extraída do vídeo que ele postou em seu perfil em uma rede social, na qual Araquém ressalta o poder expressivo da arte de fotografar, principalmente em questões tão contundentes.

A fotografia para mim é o modo mais precioso de testemunho social, de gritar por justiça, de proclamar amor aos enxotados, aos esporeados, às párias da sociedade, e esta foto reflete muito bem meu sentimento de revolta diante dos últimos acontecimentos...
Araquém Alcântara

A fala refere-se à foto que circulou nas redes sociais em 2019, na qual um tamanduá-mirim cego, indefeso, corre do fogo na região amazônica. Araquém estava lá no momento e foi uma testemunha desse sofrimento. Ele também atuou em pleno Pantanal retratando o crime ambiental que está acontecendo. Não só nossa biodiversidade corre risco de vida em relação ao fogo, mas aqueles que testemunham crimes ambientais também correm riscos. As fotos do Araquém nos

convidam a pensar sobre o impacto dessas ações tão maléficas do homem na natureza. E esse tem sido um dos focos de meus estudos: a relação entre desastres ambientais e saúde.

A pandemia de COVID-19 não deixa de ser um desastre, que começou a dar indícios na cidade de Wuhan, na província chinesa de Hubei, ocorrido em função da perda da biodiversidade. Isso, porque temos, em todo o globo, áreas desmatadas, destruímos os habitats dos animais silvestres, e esses habitats são reservatórios de vírus causadores de doenças. O SARS-CoV-2 é um exemplo de um vírus que, em virtude das mudanças climáticas, sofreu mutações e um processo evolutivo que permitiu que extrapolasse o ambiente dos animais silvestres e atingisse a espécie humana. Com o desequilíbrio ambiental começam a surgir doenças que a gente não sabe como tratar nas populações humanas.

Esse é um alerta que os epidemiologistas já vêm fazendo há muito tempo. O que é surpreendente, no caso da COVID-19, é a capacidade de transmissão do vírus—mas o fato de poderem surgir vírus como o SARS-CoV-2 não é uma novidade, porque essa já é a sexta emergência em saúde pública internacional, que tomou enorme vulto e cujas consequências estamos sofrendo, não só em relação à saúde propriamente, mas também aos serviços de saúde que colapsaram em muitos países. Diante desse cenário, corremos atrás de tratamento adequado, da vacina, que são medidas muito importantes, mas não tratamos as causas de tudo que, na verdade, liga-se à perda de habitat e a mudanças climáticas.

Muito dificilmente, pelo menos no curto prazo, sairemos de um modelo de desenvolvimento baseado em agricultura predatória, indústrias que emitem gases tóxicos, mineração que causa o rompimento de barragens destruindo áreas preservadas, ou mesmo áreas não preservadas, que, ao serem atingidas, abalam aquele ecossistema. Nesse cenário, além da COVID-19, podemos nos deparar com outras

doenças em um futuro muito próximo. Mas precisamos de esperança. E não gostaria de finalizar de modo pessimista. Então, vou recorrer novamente à arte de Alcântara que, ao fotografar os incêndios no Pantanal, registrou o encontro entre uma onça e seu filhote em meio à destruição. Uma lufada de esperança...

Vânia Rocha é graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Ponta Grossa, é mestra em Ensino de Biociências e Saúde pelo Instituto Oswaldo Cruz e doutora em Saúde Pública pela Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca da Fiocruz. Foi educadora do Museu da Vida por dez anos e atualmente é pesquisadora colaboradora da Fiocruz nas áreas de saúde coletiva, saúde ambiental, desastres e outras emergências em saúde pública. Possui experiência em formação e capacitação de profissionais para o SUS, desenvolvendo metodologias participativas, materiais didáticos e vídeos. Publicou artigos, capítulos de livros e livros, incluindo obras destinadas à popularização da ciência.

MAIS UM DEDO DE PROSA: O DIÁLOGO COM O PÚBLICO

- **Thelma:** Quando pensamos na Biodiversidade, que é um conceito da Ecologia, ela nos ensina muito, porque, em certa medida, a Biologia nos iguala. Por princípio, a Biodiversidade pressupõe o entendimento da multiplicidade das espécies como riqueza de um ambiente. E é nesse sentido que considero que podemos trazer esse conceito da Biologia para a Cultura e para a compreensão das relações sociais. Identificar e entender as diferenças é fundamental para a construção de um lugar mais rico de se viver, em todos os sentidos e âmbitos.

Temos três falas com aportes diferentes, mas complementares. Ulisses explora o processo criativo da música associada às Ciências; Vânia, a literatura e imagética ligadas às questões de saúde em diálogo com a pandemia de COVID-19; Simone aborda a dramaturgia Machadiana em uma ação prática que faz interagir a Arte e a Ciência. São pontos de partida diversos que se entrelaçam em algum momento de seus percursos.

Simone, além da experiência com a peça *Lição de Botânica*, menciona o conceito de exotopia, criado por Bakhtin, alimentando o respaldo teórico que baseia o intercâmbio entre diferentes campos do conhecimento. O conceito se liga à ideia de alteridade, e está na essência da Olimpíada de Ciência e Arte, que busca diferentes olhares, a partir de lugares distintos, e objetiva a interação entre múltiplos saberes.

Ulisses tocou num ponto fundamental: o desafio que consiste em não reduzir a Ciência a mero conteúdo, já que é também ponto de vista e processo; e, ao mesmo tempo, não limitar a Arte à condição de simples ferramenta. Arte não é só veículo para expressar. Tal qual a

Ciência, é também modo de ver e processo. Ulisses propõe a reflexão sobre como estabelecer equilíbrio na união desses dois campos do conhecimento na Pedagogia e na Didática. As três falas encontram-se na convicção de que, ao unir Arte e Ciência, ambas são beneficiadas, e, por extensão, aqueles que desfrutaram dessa união serão capazes de construir olhares mais plenos e plurais do mundo. Vamos passar às questões do público.

- **Ricardo a Simone:** Esse cientista de Machado de Assis criado para a peça *Lição de Botânica* seria alguma referência ao cientista Lineu?

- **Simone:** Não posso dar certeza sobre isso. Mas enquanto eu lia a peça, pensava no Lineu. E fui estudar um pouco sobre ele. E aí achei muito interessante que o Lineu, realmente, segundo Ernst Mayr, era uma personalidade muito difícil, tinha um gênio horrível e gostava muito do sucesso. Ele despertava ciúme e antipatia de outros pares, principalmente de Buffon, que é outro naturalista importante da época, e que, na escola, nem é mencionado. Então, como Lineu tem esses traços na biografia dele, pode ser que o Machado de Assis tenha lido sobre isso para compor o personagem. Particularmente, acho que tem sim uma relação forte com o Lineu, principalmente por ser botânico e sueco. Acredito que Lineu possa ter sido uma inspiração, mas não podemos dar certeza.

- **Ana a Simone:** Seria *Lição de Botânica* uma obra de Machado de Assis com “um pé” no Romantismo?

- **Simone:** Essas filiações às escolas da Literatura nem sempre são tão claras. Eu diria que Machado se liga mais ao Realismo. Na verdade, ele é considerado “o pai” do Realismo brasileiro. E essa pergunta me dá a chance de comentar que Machado de Assis tinha, diferentemente de outros escritores da época no Brasil, uma postura muito crítica e cética em relação à Ciência. Enquanto outros escritores bra-

sileiros do período falavam das benfeitorias e idolatravam a Ciência, Machado tinha outro olhar. Naquela época, era chique e socialmente desejado conhecer Ciência. A elite gostava de falar sobre temas científicos. Ao mesmo tempo, o Rio de Janeiro não tinha nem saneamento básico, e a população não frequentava a escola. Machado de Assis com “O Alienista”, por exemplo, que o ator Gustavo Ottoni já encenou maravilhosamente, faz uma crítica severa ao cientificismo. Então, considero que Machado, como estética cênica, também estaria mais para o Realismo na medida em que ele critica a hipocrisia e a sociedade de aparências. Por outro lado, a peça *Lição de Botânica* pode ser lida como uma história de amor. Então não se pode negar que há um romantismo ali, mas, em termos de corrente literária, acho que Machado de Assis liga-se mais ao Realismo.

- **Vanderleia a Ulisses:** Qual é o nome do CD?

- **Ulisses:** O nome é “Mais que um imortal”, uma referência a Machado de Assis, que está muito além das formalidades acadêmicas. A música que cantei, “A ciência e a flor”, pode ser ouvida pelo link: <https://www.youtube.com/watch?v=-mvwLyWbxRc>

- **Gleyci aos três palestrantes:** Impressionante como a Ciência e a Arte se integram. Como essas relações podem nos ajudar nas práticas pedagógicas? Gostaria de ouvir todos vocês.

- **Vânia a Gleyci:** Eu acho que desconstruir a ideia de que a Ciência e a Arte são dicotômicas já é um bom caminho. Como Thelma falou, são maneiras diferentes de ver o mundo. Repito também o que Simone disse: a Arte ajuda a Ciência a ter uma visão crítica sobre si e vice-versa. Os cientistas, às vezes, no seu modo científico de ver as coisas, não conseguem realizar determinadas reflexões. Acho que se a gente conseguir, na sala de aula, além de fazer essas aproximações propriamente, tentar desconstruir a falsa dicotomia entre Ciência e Arte, já ajuda muito a conhecer ambas as áreas mais criticamente.

- **Ulisses a Gleyci:** Acho que a Arte e a Ciência estão muito mais ligadas do que imaginamos que estão. Não devemos querer forçar, é preciso cuidar do assunto de uma maneira tal que essa ligação natural aconteça, flua, venha à tona. Por isso, no início, comentei que não levo violão toda hora para minha sala de aula, porque não há necessidade de correr o risco da banalização, ou mesmo forçar uma união dos campos. Arte e Ciência estão próximas. Então, de tempos em tempos, você vai abordar um determinado assunto do currículo de Ciências e ele vai se ligar a uma maneira artística. É preciso olhos abertos e sensibilidade para enxergar essas ligações.

- **Simone a Gleyci:** A gente tende a olhar o presente, mas se olharmos um pouco o passado, era tudo junto. Com a constituição histórica da Ciência Moderna é que os campos de conhecimento foram se afastando, e aprendemos a olhar as coisas separadamente, em suas formas específicas de produzir conhecimento. Só que, na prática, não é assim. Existe um evento, e cada campo de conhecimento olha, dialoga, interpreta e produz verdade sobre aquele evento. E, na verdade, o evento é único e integra todos esses campos. O empenho que temos que ter é o de tentar juntar o que já foi junto, e que, de fato, é junto. Mas isso não é tão fácil. É difícil e desafiador para a escola implementar práticas interdisciplinares por causa da nossa própria formação que é dicotomizada. Mas essa é uma demanda permanente, é um desejo que temos que ter. E como o professor Ulisses falou, achar um caminho potente da Arte, que abre para o imaginário e o novo exige sensibilidade. A Arte é um caminho potente para procurarmos essas articulações tão desejadas, tão importantes, que nos ajudam a compreender a natureza e a sociedade como Vânia destacou, porque tudo está muito ligado. Acho que nós devemos nos valer bastante da ideia de que todo docente é um docente de linguagem. Independentemente da disciplina que ensina, o docente ensina linguagem, leitura, escrita, dentro dos gêneros do discurso da sua Ciência. Então, esse nosso comprometimento de trabalhar na leitura, de trabalhar a linguagem

nas nossas aulas, seja de qual disciplina for, é inerente e está posto. É que, muitas vezes, não ativamos isso ou refletimos devidamente.

- **Luciano a Ulisses:** Gostaria que contasse mais detalhes sobre o trabalho interdisciplinar realizado sobre o aquecimento global.

- **Ulisses:** Foi um evento pensado para abordar o aquecimento global, explorando aspectos da Química, da Geografia e da Biologia. Em função da minha formação, falei do efeito de estufa quimicamente, das moléculas de gás carbônico, sobretudo, do gás carbônico entre os gases relacionados à retenção térmica, e assim me aproximei do tema da chuva ácida. A partir do efeito de estufa, você já pode fazer relação com a chuva ácida e explorar muitas reações químicas envolvidas e se aproximar do aquecimento global. A partir do enfoque da Química, também é possível abordar a questão da destruição da camada de ozônio e a função dos gases, pois entendemos que alguns óxidos de nitrogênio são responsáveis por destruir a molécula de ozônio. A discussão fica bastante densa quimicamente falando. Já a abordagem pela Geografia permite explorar o tema dos conversores térmicos, por exemplo; e, pela Biologia, há muito o que falar também, devido à capacidade de fotossíntese e à relação com a acidez dos solos. Esse assunto que envolve as três disciplinas gera muita discussão, e o evento ao qual me referi buscou a articulação entre elas.

- **Ricardo a Vânia:** Você poderia falar um pouco sobre a relação entre os ânimos e o registro da biodiversidade?

- **Vânia:** Não sou historiadora da Ciência, mas vou falar a partir da minha compreensão. Os historiadores naturalistas vinham para um mundo completamente diferente, vendo e enfrentando uma diversidade biológica muito distinta da que tinham na Europa. Eles se viram diante de uma natureza mais preservada que a europeia. Havia então um olhar de encantamento pela diversidade tão exuberante e desafia-

dora, que expressavam nas descrições. Esse encantamento e beleza estavam presentes nos registros escritos, plenos de sentimentos, diferindo um pouco de uma escrita científica clássica. Não que eles não utilizassem a descrição detalhada – tão importante para classificar a fauna e a flora. Tudo era registrado em detalhes e minúcias. Eles coletavam espécimes, faziam cartas, enviavam aos museus, mas, na hora de escrever, além da questão técnica mais rigorosa, como: descrever quantas nervuras havia numa folha, quantas patas um inseto possuía, também havia esse estado de ânimo que influenciava os naturalistas, principalmente, quando se tratava da paisagem como um todo. Muitas vezes, era uma descrição do deslumbramento e de um estado de ânimo mal-humorado mesmo, porque eles passavam por estradas perigosas, enfrentavam muitos animais que não conheciam, tinham que tomar picadas no meio do mato, encontrar civilizações indígenas que não sabiam o comportamento, e isso influenciou nos relatos, nas inscrições. E esse tipo de descrição, por sua vez, influenciou obras literárias, como *Fausto*, de Goethe, na qual há, inclusive, várias referências à Botânica. Espero ter esclarecido um pouco mais sem me arriscar em uma área que não é minha.

Simone: É muito interessante essa questão dos textos originais que Vânia está trazendo. Trata-se de uma escrita científica da época, diferente da escrita científica de hoje. Ouvindo, ocorreu-me que o professor João Zanetic, da Universidade de São Paulo (USP), que foi um dos primeiros pesquisadores brasileiros a refletir sobre as relações entre Ensino da Física e Literatura, diz que existem duas famílias de escritores: *os cientistas com veia literária*, então talvez muitos desses naturalistas beírem a obras literárias porque eles usavam recursos próprios da Literatura para escrever; e *os literários com veia científica*, que são escritores contemporâneos, e também antigos, como o Júlio Verne, que vão usar a pena e o material da Ciência para escrever as suas obras literárias. Então é interessante pensar essas duas famílias de cientistas e oportunizar aos estudantes na escola, na universida-

de, a terem contato com essa diversidade de obras, para a gente ver a dinâmica de falar sobre os elementos e os conteúdos da natureza. É uma coisa bastante rica.

- **Thelma:** Tivemos aqui belas falas, plenas de conteúdos que se entrelaçam e reforçam a importância dos afetos, da sensibilidade, dos múltiplos olhares para o mesmo acontecimento e da interação entre Arte e Ciência. Hoje em dia não é tão difícil ter acesso a informações, mas criar instrumentos para estabelecer relações e identificar o que é mais importante e adequado para as vidas individual e coletiva é um desafio da atualidade. A informação correta é a força motriz para nos levar a outros campos, a novas etapas e à ampliação de horizontes. É a capacidade de estabelecer as conexões que precisam ser estimuladas. Além disso, somos muito plurais para que um único saber, seja de origem científica, seja de origem artística, dê conta de nossa riqueza e diversidade. Machado de Assis tem uma linda frase que, penso, brinda, coroa e finaliza nosso encontro de hoje: “A ciência é estreita para conter o homem todo”.



Conheça a mediadora:

Thelma Lopes é doutora em Ciências pelo Instituto Oswaldo Cruz. Mestre em Teatro, pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Graduada em Teatro pela Casa das

Artes de Laranjeiras, lecionou na escola por 15 anos. No *Jornal do Brasil* escreveu semanalmente sobre Ciências, Artes e Sociedade (2018 e 2019). Foi uma das fundadoras do Ciência em Cena/ Fiocruz. Docente do curso de Especialização em Divulgação e Popularização da Ciência/ Fiocruz. Coordenadora da Olimpíada de Ciência e Arte da Fundação Cecierj. Autora de *Do fóssil ao fosso: por que desaprendemos a dialogar? Arte, ciência e empatia* (2020). Coautora de *Ciência em cena: teatro no Museu da Vida* (2019) e de *Maiara e o castelo das descobertas* (2023), paradidático contemplado no 10º Prêmio da ABEU (Associação Brasileira das Editoras Universitárias), 3º lugar na categoria literatura infantojuvenil.



ALIMENTAÇÃO E ARTES

COMIDA, CORPO E CULTURA

Por Francisco Romão

doutor em Saúde Pública, mestre em Artes Visuais



O corpo é onipresente na história do pensamento ocidental. Existem registros artísticos dos mais variados. Desde a obra *Vênus de Willendorf*, que é a personificação, a primeira obra de arte reconhecida como uma escultura, e que tem “apenas” 25 mil anos, já se vê a relação do corpo com a natureza, a fertilidade feminina e a alimentação. Assim como na *Vênus de Laussel*, uma imagem de uma mulher talhada em bloco de pedra, grávida, fértil, com um chifre de bisão em uma das mãos. Ao lado dela, uma marcação dos dias e do ciclo lunar. Ou seja, a obra demonstra plena integração com a natureza e o corpo.

Desde a Pré-História, passando pela Antiguidade Clássica, a questão do corpo está presente. Os gregos discutiam acerca do dualismo psicofísico na filosofia de Platão, do equilíbrio do corpo e da saúde, do comedimento, e do controle da *hybris* e das paixões ao comer e beber na vida mundana. No período medieval, o corpo está totalmente integrado à natureza. A ideia do *homo quadratus*, que depois vai se transformar no homem vitruviano, cuja largura de braços abertos equivale a sua altura, o que corresponde à base da altura de um quadrado ideal, fala justamente de um homem que está vinculado ao número quatro: os quatro elementos da natureza, as quatro estações do ano, as quatro direções e pontos cardeais, as quatro fases da lua, as quatro virtudes (prudência, justiça, força e temperança), os quatro humores (sangue, fleuma, bÍlis amarela e bÍlis negra), os quatro tipos sanguíneos, as quatro dimensões espaciais (os estados da matéria) e os quatro elementos dos signos zodiáco.

Isto é, o corpo biológico estava totalmente vinculado ao Cosmo e aos elementos da natureza. E o próprio corpo carrega, nos seus humores, elementos como ar, fogo, água, terra, os quais, por sua vez, irão determinar o tipo de personalidade e a possibilidade de entender o processo de adoecimento do sujeito. Trata-se de um corpo totalmente interconectado com vários outros elementos, e essa interconexão obedece à grande cadeia do ser, a uma organização de um mundo fechado em si mesmo, e não à de um universo infinito como vivemos hoje.

As vísceras, os astros e os elementos da natureza estão em plena junção. E tudo isso graças ao grande artífice, à grande cadeia do ser que é organizada por Deus. São corpos diferentes. Cada época produz um modelo, um tipo de pensamento sobre o corpo, que pode ser entendido de diversas formas. E existem muitos registros, tanto na História da Arte, na História da Filosofia e, posteriormente, na História da Ciência. Vale mencionar mais uma expressão de como o corpo era visto na Idade Média: a publicação *As tristes horas do Duque de Berry*.

Executado por artistas que permanecem em sua maioria desconhecidos até hoje, é uma espécie de diário ricamente ilustrado no qual é retratado o cotidiano da vida medieval ao longo de 365 dias no ano. O corpo medieval é voltado ao trabalho e vive preso a uma ordem social fechada, entre muros, sem mobilidade social, não tem direito de ir e vir ou à escolha religiosa. É um corpo totalmente condicionado às regras, cerrado no seu mundo próprio e sem possibilidade de muita circulação.

Com a Revolução Científica moderna acontece uma mudança radical, centrada na Ciência. Se antes era Deus que explicava tudo, a partir da Revolução Científica, o modo de pensar já incorpora o Humanismo, e se contrapõe aos saberes eclesiásticos. Essa série de transformações fez com que a visão do corpo mudasse significativamente. O Hu-

manismo Renascentista e a capacidade de observação da natureza é profundamente alterada. Já não se trata de uma natureza informada por Deus, mas pela Ciência e pela Matemática em especial.

A Geometria e a percepção de profundidade conferem outro olhar sobre o corpo. Não é mais um olhar da Teologia, mas da Ciência, na qual a natureza não é mais criada por Deus, é algo a ser estudado pelo homem. Então, esse corpo que Leonardo da Vinci apresenta no seu Tratado em Anatomia, por exemplo, já é um corpo que começa a ser estudado como um organismo, uma máquina, uma engrenagem, algo que precisa ser compreendido – é um objeto de estudo.

Posteriormente, a partir do Iluminismo e da Revolução Industrial, o corpo ingressa no mercado como força de trabalho e consumidor de produtos e serviços de saúde. O corpo humano passa a estar presente no mercado de trabalho adaptado ao aparelho produtivo. Existe uma inclusão mercadológica do corpo como força de trabalho que se vende e consumidor de saúde que se compra. Estou tentando traçar um panorama para pensar as múltiplas percepções desse tema em diferentes momentos da história.

Se pensarmos, no começo do século XX, a percepção do corpo e sua construção identitária estão vinculadas às revistas – era o que se tinha disponível para esse processo de construção. Na geração dos nossos avós, podemos pensar em uma estrutura física informada pelas revistas que circulavam na época. Já a geração dos nossos pais tem uma influência forte do cinema, mas ainda é um corpo mais homogêneo, uma beleza mais comportada. No século XXI, Umberto Eco, no livro *História da beleza*, relata que o corpo nesse período é andrógono, magro, jovem e que busca atender a algumas demandas da sociedade.

David Le Breton, que é um pensador francês, explora a ideia de que, cada vez mais, o corpo é visto como um objeto a ser modificado, algo

imperfeito a ser construído na vida social. Um rascunho a ser corrigido. Não é mais o caso de se contentar com o corpo que se tem, mas de modificá-lo para atender à percepção que se faz dele. Trazendo o mito de Narciso do passado, podemos dizer que temos hoje uma relação do corpo, e da alimentação também, muito ligada a um certo narcisismo vinculado às redes sociais. Existe uma ideia de que a construção identitária do sujeito se dá por meio de uma imagem, e aí o corpo em si e a comida não bastam. Não basta comer, você tem que postar, exibir o que come. Não é suficiente cuidar do corpo, mas exteriorizar esse cuidado. E as postagens têm que gerar alguns likes. Estamos falando de exibição e aceitação.

E se pensarmos na fome? A fome é ao mesmo tempo biológica e social. O corpo tem a sensação fisiológica ligada à vontade de comer, mas tem uma fome de imagens também. Temos um corpo social que está na relação com o outro, e que se alimenta e se retroalimenta com essas imagens depois das opiniões emitidas pelo outro. O sujeito constrói o próprio corpo a partir do olhar do outro, no desejo de agradar ao outro. E, não raro, surge um corpo com fobias, transtornos, distúrbios, compulsões alimentares e mesmo compulsão pela hiperexposição. Há um corpo psíquico que se alimenta de um excesso de imagens e uma necessidade, cada vez maior, de mostrar os atos mais banais da vida.

Para pensarmos o corpo no século XXI, precisamos pensar na construção da imagem social pelas redes sociais, na insatisfação eterna com a imagem corporal, na necessidade de sua hiperexposição e da intimidade, na estigmatização do corpo gordo, no individualismo que reduz o sentido da vida à construção da imagem do corpo e no controle social deste pelo viés feminino como estratégias de biopoder que controlam o corpo a partir de estratégias diversas.

E mesmo com toda a liberdade e emancipação femininas conquistadas ao longo do século XX, o corpo ainda está aprisionado às teias de

sentido da religião e de uma política conservadora que parecem não reconhecer e aceitar a sexualidade feminina ou as novas formas de amor entre gêneros que transcendem os modelos tradicionais. “Minha dor é perceber que apesar de termos feito tudo o que fizemos, ainda somos os mesmos e vivemos como os nossos pais.”¹

Francisco Romão Ferreira é sociólogo formado pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), mestre em História da Arte pela Escola de Belas Artes da UFRJ e doutor em Ciências pela Escola Nacional de Saúde Pública (ENSP/Fiocruz). Atualmente é professor associado do Instituto de Nutrição da UERJ, pesquisador e professor no PPGANS da UERJ e líder do Núcleo de Estudos sobre Cultura e Alimentação (Nectar), da UERJ. Coautor de *Câncer, cuidados paliativos e comensalidade no cinema* (2024) e coorganizador de *Comida, cultura e sociedade* (2024).

SOMOS O QUE COMEMOS?

*Por Saulo Paschoaletto de Andrade
mestre em Ensino de Biologia. Professor de Ciências Seeduc/RJ*



Somos o que comemos: pergunta ou afirmativa? Como professor do primeiro e do segundo segmentos do Ensino Fundamental, e do Ensino Médio, nunca pensei na alimentação do ponto de vista artístico. Então, relacionar Alimentação e Arte é um desafio. Ao ouvir o professor Romão explorar o dualismo do corpo com a natureza, sublinhando os contextos históricos e culturais, penso na noção de complementaridade, já que vou abordar o tema de uma perspectiva biológica. Portanto, será uma abordagem mais ligada à natureza tentando incluir aspectos da Arte. A vida imita a Arte, assim como a Arte imita a vida. Pergunta ou afirmação?

Na realidade, comemos com os olhos, o nariz, a boca, o tato... comemos com os órgãos dos sentidos. Em geral, começamos pelos olhos, já que o alimento gera um estímulo visual significativo. O olfato também é um poderoso aliado. Nós temos aproximadamente entre 2 a 4 mil células capazes de identificar odores diferentes para nossos receptores olfativos. Por último, efetivamente, comemos com a boca, nos atos de mastigação e deglutição do alimento. A boca possui papilas gustativas com domínios específicos. Na ponta da língua o domínio é mais para o sabor doce; nas áreas laterais, para o salgado; o ácido na parte lateral posterior; e, mais próximo à garganta, o amargo. Não significa que sentimos esses sabores somente nessas áreas, e sim que essas regiões são mais sensíveis a alguns gostos que outros. Na verdade, todos os receptores são encontrados em todas as áreas da língua. E todas as áreas da boca, por sua vez, possuem papi-

las gustativas, incluindo o céu da boca e a garganta, sendo, portanto, sensíveis a todos os tipos de sabores. Atualmente, conhecemos mais duas qualidades do alimento que a língua identifica: umami, que seria “gostoso” em japonês, e é o sabor típico de glutamato – um realçador de sabor; e, a capacidade de identificar ácidos graxos e reconhecer o quão gordurosa uma comida é.

E como nosso corpo identifica esses alimentos? Internamente, o corpo não consegue observar o que é um pão, uma alface, uma cebola... mas consegue perceber a característica de cada alimento, ou seja, o que existe como nutriente no pão, na alface, na cebola e nos demais componentes de um hambúrguer, por exemplo. É o que nós chamamos de macronutrientes e micronutrientes: no pão, o carboidrato; na alface, as fibras; no queijo, os lipídios; e, na carne, a proteína. E os micronutrientes são os sais minerais e as vitaminas. Mas em que nível o corpo reconhece esses alimentos?

Temos no corpo humano três níveis principais de valor de pH, que é uma escala logarítmica que indica o grau de acidez, neutralidade ou alcalinidade de um determinado meio. A escala é inversamente proporcional à quantidade de íons H^+ em solução. Em termos numéricos varia de 0 até 14. Em nossa boca, basicamente, nós temos um pH neutro, aproximadamente em torno de 7. E já temos a atuação de uma enzima chamada amilase, produzida pelo pâncreas e pelas glândulas salivares, que atua na digestão dos alimentos. Quando o alimento chega ao estômago, devido ao ácido gástrico, há uma queda no valor do pH para, aproximadamente, 2. Nesse processo, destacamos também a atuação, principalmente, de enzimas que degradam proteínas conhecidas como proteases.

A partir do momento que o alimento é processado no estômago, o quimo, ou bolo alimentar, como é mais conhecido, é composto e direcionado para a primeira porção do intestino delgado, no qual recebe um banho de líquidos vindos do pâncreas, tornando o pH mais alcali-

no – algo em torno de 9 na escala. No intestino, ocorre a maior porção de absorção dos alimentos. Ocorre também uma pequena absorção na área bucal, mas é no intestino que ocorre a absorção principal e a ação das enzimas que vão degradar as principais macromoléculas.

E por que as vitaminas e os sais minerais são absorvidos de forma direta? O corpo basicamente transforma carboidrato em monossacarídeos—o mais conhecido é a glicose. Não por acaso, questões ligadas ao nível de glicemia, de “açúcar” no sangue, são sempre estudadas e comentadas. Já as fibras, não são absorvidas pelo nosso corpo. Apesar de serem um tipo de carboidrato, não possuímos enzimas para quebrar celulose. Dessa forma, as verduras têm um papel muito importante no nosso corpo, fornecendo sais minerais e vitaminas, mas principalmente colaborando na limpeza do intestino, já que não conseguimos absorver esse tipo de carboidrato.

Em nosso organismo, os sais minerais são basicamente metais e ametais, na forma de ligações iônicas ou até mesmo na forma de íons. Um bom exemplo é o íon de cálcio. As vitaminas funcionam no nosso corpo como coenzimas, elas são fatores que ativam enzimas do nosso corpo. Por isso, é importante lembrar que a falta de vitaminas pode ocasionar vários tipos de doenças. Já os lipídios são quebrados em ácido graxo, e as proteínas, em aminoácidos.

Existem muitos processamentos bioquímicos envolvidos no ato da alimentação. Mencionei aqui algumas etapas e citei elementos fundamentais para que esse ato ocorra. É muito importante destacar que, ao falar sobre alimentação, não devemos nos referir apenas à alimentação humana, mas à alimentação que garante toda uma cadeia de eventos, tanto de organismos autótrofos, ou seja, aqueles que produzem seu próprio alimento, quanto para a grande maioria, que depende desses autótrofos para a própria sobrevivência. A alimentação vai muito além do simples ato de comer alguma coisa e estará sempre atrelada a um conjunto de eventos e seres vivos.

Agora é hora de voltar à questão do início: somos o que comemos? É certo que a energia da qual necessitamos para sobreviver e realizar nossas atividades cotidianas é proveniente dos alimentos que ingerimos. São os nutrientes que mantêm nosso corpo físico de pé, vivo. A boa ou a má alimentação repercutirá decisivamente na qualidade de vida que teremos. Em certa medida, podemos afirmar que somos produto do que comemos, mas somos muito mais que isso...

Saulo Paschoaletto é licenciado em Ciências Biológicas pela UFRJ, é tecnólogo em Gestão Ambiental pela Uninter; pós-graduado em nível de aperfeiçoamento em Gestão do SUS pela ENSP/Fiocruz, especialista em Gestão de Saúde Pública pela UAB/UFF, especialista em Vigilância em Saúde Ambiental pelo IESC/UFRJ e mestre em Ensino de Biologia pelo programa ProfBio, na UFJF. ganhador e embaixador do Prêmio Shell de Educação Científica, na categoria Ensino Médio, e do prêmio Paulo Freire de educação popular, pela Alerj. Atualmente é professor de Ciências Físicas e Biológicas na Seeduc/RJ; tutor presencial no curso de graduação em Ciências Biológicas (UFRJ), Polo Três Rios, pela Fundação Cecierj; coordenador de Vigilância em Saúde Ambiental no município de Três Rios/RJ.

MAIS UM DEDO DE PROSA: O DIÁLOGO COM O PÚBLICO

- **João:** Gostaria de fazer uma pergunta para os dois, para que respondessem a partir de seus pontos de vista, que, apesar de diferentes, soam bem complementares. Os programas de culinária e gastronomia vêm ganhando um espaço gigantesco. Sempre me interessa bastante por isso, mas, às vezes, fico achando que há excesso, uma espécie de “gourmetização” de tudo. O professor Francisco falou muito mais da relação do corpo e agora o professor Saulo também falou sobre as questões biológica e fisiológica. Queria saber um pouco da opinião de vocês. Existe excesso de programas de televisão sobre esse tema? Sim ou não? Isso é bom? Isso é ruim? Quais as ponderações?

- **Francisco a João:** Nós podemos pensar a alimentação em várias camadas, a partir de várias chaves, várias entradas de leitura. O professor Saulo fez uma boa apresentação da alimentação na perspectiva do corpo biológico. Mas se nós pegarmos uma outra camada? O corpo também tem uma dimensão psíquica. Então, quando o bebê mama, não está apenas ingerindo nutrientes, mas também afeto, contato, troca de olhares, carinho. E tem uma relação com a mãe que se estabelece ali, que vai determinar a estrutura psíquica daquele sujeito. Logo, o ato de mamar é muito mais do que o nutrir o corpo biológico. Você alimenta uma relação de afeto que esse bebê vai ter com a mãe e com os outros.

Na perspectiva da camada do corpo social, aquele bebê vai virar uma criancinha, entrar no mundo social e começar a perceber cheiros, sons, odores, sabores, prazeres, valorizações e códigos de conduta. Ou seja, o corpo estará sempre nessa encruzilhada de vários saberes diferentes e, nessa encruzilhada, haverá também o papel do mercado. Quando eu vou com meu filho ao supermercado e passo pela gôndola de iogurtes, antes mesmo do sabor, ele quer saber se aquele iogurte

é o do Homem-Aranha, ou dos Vingadores, ou algo parecido. Há uma máquina de produção de desejos operada pelo mercado, que interfere nos modos de alimentação.

Existe um jogo concorrencial no qual a TV fechada ou aberta é fundamental porque também opera segundo seus interesses específicos. Então, é preciso pensar nessa relação entre TV, alimentação e publicidade. Há vários elementos complexos a serem analisados. O próprio conceito de saudável foi apropriado e tornado um clichê. Não raro, grandes produtores de alimentos fazem parecer alimentos ultraprocessados como produtos naturais e benéficos à saúde.

A relação com a comida não se reduz à dimensão bioquímica, pelo contrário, com o alimento, consumimos códigos culturais, signos de pertencimento, valores sociais ligados à distinção social, a interdições religiosas e a memórias afetivas. As papilas gustativas não nos informam o que é ou não comestível; essa informação chega até nós pela cultura. Para um chinês, um cachorro pode ser uma fonte de proteína deliciosa; para nós, isso é abominável. Da mesma forma, podemos contrapor o consumo alimentar na perspectiva biológica (como uma ingestão de nutrientes) e o consumismo de certos alimentos e de suas imagens nas redes sociais (onde a comida funciona como signo de pertencimento a um lugar social). O termo *camera eat first* fala justamente dessa afirmação do corpo da cultura sobre o corpo biológico. A imagem do prato é mais importante do que o sabor ou o valor nutricional, porque não importam as calorias, o sabor ou a fome da estrutura biológica, o que importa naquela comida (que é fotografada antes de ser ingerida) é a quantidade de likes e curtidas que ela terá no Instagram. Aqui a fome não é um instinto biológico, é uma fome de reconhecimento e de admiração social.

- **João:** Professor Saulo, esses programas influenciam como a gente se alimenta? Você acha que isso tem algum impacto na nossa saúde, no nosso bem-estar hoje?

- **Saulo a João:** Sim, mas não só os programas que tratam especificamente da questão da culinária, como o Masterchef, por exemplo, que estetiza a comida, mas também as redes sociais. As redes exploram o endeusamento de um corpo estético supostamente adequado, mas impossível de ser atingido de forma saudável, na verdade. E o que seria um corpo estético adequado? E um prato esteticamente adequado? Quando a gente olha um prato bem arrumado, pensamos: nossa, aquele prato está maravilhoso! Mesmo que a comida em si não esteja tão bem temperada, por exemplo, vai parecer apetitosa. Se a organização do prato parece bonita, você já comeu com os olhos, mesmo que venha a se decepcionar depois quando comer efetivamente. Muitas vezes o sabor em si não corresponde ao que estava sendo visualizado. Quem nunca passou por isso? No assunto alimentação, a estética pode ser um limitador, seja pela expectativa, seguida de frustração, que um belo prato pode suscitar; seja pela busca de uma estética corporal inalcançável e doentia.

- **João:** Tenho três perguntas da plateia que vou tentar sintetizar em uma: as cores mudam o nosso comportamento em relação ao alimento? E quanto mais cores temos no prato, melhor, mais nutrientes estamos ingerindo?

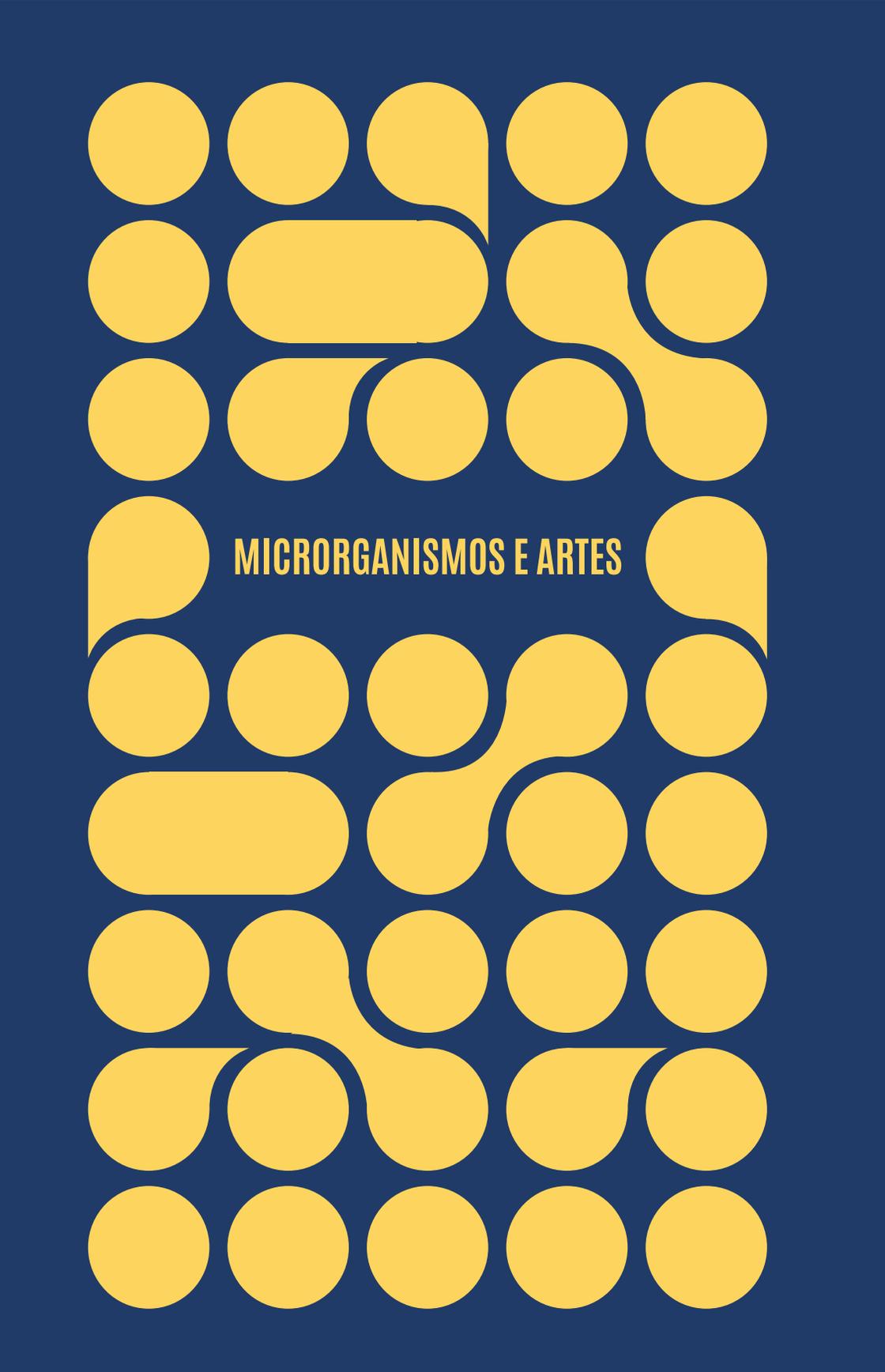
- **Saulo à plateia:** Vamos observar o seguinte: cores fortes, como vermelho ou amarelo, dão a sensação de uma temperatura mais elevada. Não por acaso, são exatamente essas cores utilizadas por empresas de *fast food*. As cores com tonalidade mais voltada para o azul ou o branco são cores frias, utilizadas por empresas que comercializam, por exemplo, sorvete. Há questões estéticas e culturais aí envolvidas nas quais não vou me estender. Na natureza, na fauna, cores chamativas significam advertência. Uma flor que tenha cor muito atrativa, geralmente, apresenta melhor polinização. Na alimentação, as cores influenciam o paladar. Diante de um prato colorido, o cérebro interpreta aquilo como uma coisa boa e já começa a aumentar a quantidade de salivação – que é um pré-processo digestório.

- **João:** Abordamos o tema de hoje, Alimentação, da forma como acreditamos, ou seja, a partir de uma perspectiva plural e dialógica. A alimentação é Arte, é Ciência, é Cultura. Abordamos aqui diversos aspectos da temática que se relacionam à Química, à Biologia, à História, à Geografia, à Estética, à Física... Como diria Edgar Morin, os assuntos são complexos, integrados, e podem ser abordados por diferentes vieses e pontos de vista. Arte e sociedade estão cada vez mais ligadas e vemos essa ligação em projetos sofisticados, como o do professor David Edwards, da Universidade de Harvard, que trabalha com nanotecnologia para desenvolver alimentos a partir de uma visão integradora dos campos das Ciências e das Artes. Pouco a pouco, vão surgindo iniciativas baseadas em uma alimentação mais sustentável e consumo consciente. E por acaso ou não, muitas dessas ações vinculam pessoas ligadas a movimentos artísticos. É um longo caminho que se faz passo a passo, como alguns que hoje conseguimos trilhar ao longo dessas falas.



Conheça o mediador:

João Silveira é ex-bailarino profissional, graduado em Farmácia pela UFSC e doutor em Educação, Difusão e Gestão em Biociências pela UFRJ. Tem pós-doutorado na Fiocruz e foi pesquisador visitante em Harvard. Atualmente vive na França e trabalha com design de aprendizagem no IFP Energies nouvelles, um instituto de pesquisa referência no setor de Energia. É autor do livro *Tudo faz sentido: conectando os pontos entre arte, ciência e inovação* (2024).



MICROORGANISMOS E ARTES

ENTRE PARASITAS E MICRORGANISMOS: POSSIBILIDADES DO USO DE ANIMÊ E MANGÁ COMO RECURSO COMPLEMENTAR AO LIVRO DIDÁTICO

*Por Sheila Soares de Assis
doutora e mestra em Ciências*



Desde a graduação, venho desenvolvendo atividades relacionadas à divulgação científica, que convergem principalmente para temas de doenças associadas à água e à falta de saneamento básico. À época, desenvolvi oficinas, majoritariamente, com professores e estudantes da educação básica, o que despertou meu interesse em aprofundar algumas questões relativas à minha prática na pesquisa de mestrado, na Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). Minha investigação focalizou as arboviroses – a dengue, especialmente –, assunto que está estritamente ligado às condições da água. Um fato curioso é que, embora a dengue seja uma doença viral, a primeira representação que vem à nossa cabeça, a primeira imagem que pensamos quando falamos em dengue é o mosquito e não o vírus. Daí veio uma inquietação: como a dengue era reportada em livros didáticos e em materiais educativos impressos? Na verdade, o invisível aos olhos sempre me inquietou. E nessa direção, outras perguntas somaram-se: como devemos apresentar assuntos como a dengue para a população? Como um docente ou um profissional de saúde consegue abordar o que não é visível com o público?

Foi com essas indagações que cheguei ao doutorado, já com outro mote adicionado: as doenças negligenciadas. Foi quando desenvol-

vemos algumas oficinas voltadas para o público de docentes, investigando de que forma abordavam os microrganismos com seu público de estudantes. Ao mesmo tempo, outra indagação: é possível a adoção de materiais comerciais, produzidos originalmente para o entretenimento, no âmbito da Educação em Saúde? É importante destacar que os livros didáticos ainda permanecem como um dos principais materiais que o docente utiliza em sala de aula. Vale lembrar que para docentes da escola pública, muitas vezes, o único material de acesso gratuito é o livro didático. Se quiserem utilizar outros recursos em suas aulas, terão que buscar alternativas por si.

Em nossa pesquisa, verificamos as representações visuais em diversos materiais educativos impressos. Desse modo, conseguimos mapear algumas ausências importantes nos diferentes impressos analisados, como panfletos ou cartazes que vemos afixados em postos de saúde e distribuídos em espaços públicos.

Identificamos lacunas, principalmente, no que se refere à transmissão das doenças e à representação dos agentes etiológicos. Agente etiológico é aquele “serzinho” microscópico causador de alguma doença. No caso da dengue, o vírus; no caso de uma *leishmaniose*, o protozoário causador da doença.

Posteriormente, com a experiência da pesquisa de doutorado, produzimos dois fascículos reunindo oficinas e experiências que os docentes podem utilizar em sala de aula, explorando recursos variados, como produção de vídeo, *stop motion* e animação. Trata-se de animações simples que podem ser reproduzidas no espaço escolar. Com o decorrer da pesquisa, surge um novo questionamento: o que já foi concebido no campo do entretenimento comercial também pode ser utilizado com fins educativos? E nesse âmbito, as produções japonesas nos chamam atenção pelas características e interesses que despertam.

É importante considerar que, atualmente, os estudantes estão cada dia mais perto da arte sequencial, como os animês, que são os desenhos, as animações japonesas, e do mangá, que são as histórias em quadrinhos que vêm se popularizando desde a década de 1990 e são produtos da cultura oriental. Nos últimos tempos, tivemos um crescimento de eventos sobre essa cultura pop japonesa, que vem se tornando algo bem importante no universo jovem. Além dessa popularidade, o que nos motiva a prosseguir com essa pesquisa é a frequência de temas científicos e sociais presentes nessas histórias. A crítica ao papel da Ciência, da humanidade frente ao contexto social, questões de relações de gênero, entre outras discussões, são assuntos que aparecem nas narrativas japonesas.

Então nos perguntamos se é possível o emprego desses animês e mangás no contexto do ensino e, principalmente, para a abordagem das doenças negligenciadas e de aspectos que não estejam somente nesse nosso universo macro. Nos documentos oficiais que norteiam nossa educação, tanto os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) quanto a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), é reforçada a importância da utilização de recursos para estimular o aprendizado de nossos estudantes, de conteúdos curriculares que sempre fazem essa ponte entre o cotidiano dos indivíduos e o conteúdo que o docente está abordando. Nos documentos oficiais, é sempre indicado como muito oportuno que haja outros recursos complementares ao livro didático.

Em nossa investigação, chegamos ao primeiro material, o *Parasyte*, de autoria de Hitoshi Iwaaki, que estreou na revista *Morning Open Zōkan*, da Kodansha, entre 1988 e 1989. A obra foi baseada em um mangá, uma história em quadrinhos. Há uma série homônima que conta a história de um menino, um adolescente, que chega ao Ensino Médio. Dessa maneira, já tem uma empatia do personagem com o público jovem. Nessa história, acontece a invasão do planeta Terra

por seres parasitas extraterrestres, e esses microrganismos passam a parasitar alguns seres humanos, causando alterações anatômicas nesses indivíduos. A partir daí, há várias questões que se desenrolam ao longo da história.

Assim, verificamos que existem possibilidades de articulação interdisciplinar, o que é algo desejável e também reportado na BNCC que está em vigor. Quando você aborda o tema Microrganismo de forma que não centre apenas a Microbiologia, é possível articular assuntos da Biologia Molecular, da Bioética, da Fisiologia e das próprias relações ecológicas do parasita com o hospedeiro. O papel do ser humano na preservação do ambiente também é bastante questionado em *Parasyte*. É um material muito rico, que pode ser explorado num contexto de ensino de Ciências, desde que devidamente contextualizado e com a importante participação do docente. Não se trata de um recurso que o estudante ou o adolescente sozinho vai explorar de maneira autodidata.

Outro material também muito interessante é o *In Hand*, de Ao Akato, que surgiu como mangá em 2016 e depois gerou outros desdobramentos desse material, como uma *live action* dirigida por Shunichi Hirano e estreada em 2021 na emissora de televisão TBS em horário nobre. O material é muito interessante porque, embora seja proveniente da cultura oriental japonesa, possui uma roupagem muito próxima do que conhecemos aqui como o seriado estadunidense *House*, criado por David Shore. Em *In Hand*, um cientista investiga diversos cenários e diversas doenças, sendo que, em um dos episódios, é abordada a doença de Chagas, que é uma doença considerada negligenciada. No entanto, a doença de Chagas não é endêmica no Japão. Em *In Hand*, as representações da Ciência e do cientista são muito fortes, além da transmissão da doença, do vetor e do agente etiológico.

A série aborda o próprio agente etiológico, que é algo que às vezes não é contemplado no livro didático, e, não raro, quando consta nas

publicações didáticas, aparece de forma caricata. Assim, a obra *In Hand* apresenta aspectos muito importantes que devem ser debatidos e utilizados como mote em sala de aula nas estratégias educativas. Além de ser um excelente ponto de partida para a discussão sobre os estereótipos dos cientistas, são explorados temas importantes para o cotidiano do estudante e seu processo de formação, como as relações sociais de poder, a saúde mental e outras questões.

Enfim, como considerações finais, sinalizamos que, ainda que sejam recursos desenvolvidos em uma cultura diferente da brasileira, os animês e mangás têm um potencial de abordagem de temas científicos e sociais com os jovens de nosso país, porque os temas são agudos para a nossa sociedade. Nessa articulação científica, há um estreito diálogo com a arte sequencial e audiovisual. A arte sequencial apresentada nos mangás e animês propiciam uma abordagem mais lúdica de aspectos científicos que às vezes são tratados de forma muito dura e consideradas chatas pelo público jovem.

Em relação ao público infantil, especificamente, o universo micro, por vezes, parece muito distante da realidade. Materiais como mangá e animês podem tornar esse universo mais familiar e até mais palatável para as crianças. É importante também ressaltar a importância do docente nesse processo de utilização dos animês e mangás. O educador tem papel fundamental na transposição dessas obras para a cultura latina e para seu emprego na sala de aula. O docente é um facilitador para a compreensão dos pontos de contato e de afastamento entre os temas abordados nas obras e a realidade brasileira. Ou seja, as conexões possíveis entre essas obras de arte, cujo apelo estético voltado ao público jovem é potente, e o cotidiano dos estudantes, passam fundamentalmente pela atuação do docente. Ao mesmo tempo, haverá sempre um lastro de liberdade criativa que só a Arte é capaz de estimular.

Sheila Soares é doutora e mestra em Ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde (IOC/Fiocruz). Especialista em Educação a Distância, Bacharel em Ciências Biológicas com ênfase em Biologia Marinha e licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Tem atuado no campo da Educação em Saúde com ênfase no Ensino de Ciências e na sua confluência com a área da Saúde. Tem especial interesse na formação de docentes, na formação permanente dos profissionais da área da Saúde, no emprego de objetos culturais de entretenimento com cunho educacional, Ciência e Arte, políticas públicas intersetoriais (Saúde e Educação), doenças negligenciadas e divulgação científica.

TEATRO E CIÊNCIA: *UM INIMIGO DO POVO*, DE HENRIK IBSEN

Por Gustavo Ottoni

diretor, ator e roteirista.

Fundador do Ciência em Cena/Museu da Vida



Vou falar sobre a peça *Um inimigo do povo*, que é do Henrik Ibsen. Ibsen é um autor de teatro norueguês que nasceu em 1828 e morreu em 1906. Ele funda o teatro realista que muita gente chama de Teatro de Ideias, é um teatro que discute muito a sociedade, discute muito a relação do homem com o meio, do homem com a política. O mais interessante é que ele é extremamente político sem ser panfletário. Antes de falar de microrganismo, irei comentar sobre macrorganismo com o filme *Tubarão*. A história do filme de Steven Spielberg dos anos 1970 fala sobre uma ameaça que está vindo do mar, que é esse monstro, numa cidade de praia, um balneário. Por sua vez, está para vir um megaferiado, todo mundo vai emendar e a cidade ficará cheia. E o policial, chefe da polícia, vai caçá-lo com a ajuda de um biólogo marinho e de um caçador de tubarões profissional pois, algumas pessoas começam a morrer nos ataques do tubarão. Os dentes que sobram, as mordidas, o que aparece são coisas monstruosas. E ele descobre que tem um tubarão que está ameaçando a população. Isso é uma ameaça! Esse chefe de polícia vai ao prefeito, e o que ele faz? Alerta para o cancelamento do feriado enquanto não for resolvida a questão dessa ameaça, porque é uma questão de segurança pública, de saúde. Grosso modo, o que nós temos? Uma ameaça a uma cidade. Uma ameaça pública que o poder constituído, o prefeito, nega. Nega por quê? Porque a cidade depende daquela ordem de visitantes que vêm emendar o feriado na-

quele local. Logo, tem uma briga política muito grande ali. Esse é o norte de *Tubarão*.

O Inimigo do povo é uma peça que foi escrita, foi publicada em 1882, tem 148 anos, se eu não me engano, pelas minhas contas. E o que é *O inimigo do povo*? Existe um médico, Dr. Thomas Stockmann, numa cidade da Noruega que é bastante conhecido e muito querido no local. Ele é irmão do prefeito e tem uma família constituída. Ele tem sua filha, Petra, que é professora, tem uma esposa dedicada, uma família bastante interessante que conversa muito. O doutor Stockmann descobre que as águas do balneário da cidade (vamos dizer, assim, como se fosse uma São Lourenço, como se fosse Águas de Lindóia) estão contaminadas, que a captação dessas águas ocorre ao lado de um pântano. Esse pântano recebe os dejetos de um curtume da cidade. O curtume, para quem não sabe, é onde se curte o couro, mata-se os animais, tira-se a pele. Então, tem muito inseto, muita mosca, uma coisa muito insalubre. O dono do curtume é o sogro do Dr. Stockmann. Ele descobre que essa água está envenenada. E o que ele faz? Vai ao prefeito e fala que essa água está envenenada, que é necessário fazer uma obra gigantesca. Mas essa obra vai custar muito caro e será preciso fechar o balneário ou ocorrerá um estado de calamidade pública.

O Dr. Stockmann também vai ao jornal chamado *A Voz do Povo*. Ele, por sua vez, é colaborador e escreve artigos para esse informativo. Então o jornal argumenta: “Estamos com o senhor, Dr. Stockmann, a imprensa é livre, a imprensa é engajada, o senhor é um grande prestador de serviços para a cidade”. Só que o prefeito, irmão do Dr. Stockmann, não aceita. Ele diz: “Você está querendo acabar com a cidade, está querendo acabar com a economia”. Nós temos uma microameaça, que na verdade é macro, gigantesca, por isso o paralelo com o filme *Tubarão*, metaforicamente, de forma bem artística e bem-humorada.

E quais são os problemas éticos que vemos aí? Essa peça do Ibsen, apesar de ter sido escrita em 1882, é de uma atualidade avassala-

dora. Eu lembro de algumas obras bastante contundentes e poderia afirmar que o Ibsen escreveu essa peça “ontem” para nós, para nossa sociedade de agora. Uma das adaptações dessa peça, feita no Brasil em 1969, contou com um elenco como Cláudio Corrêa e Castro, Graça Melo e Beatriz Segall, entre outros. Contando com a direção de Fernando Torres, foi um grande sucesso. Por que eu falei daquela data, daquela coincidência de datas? Machado de Assis é cerca de 10, 11 anos mais novo do que o Ibsen. Ibsen morreu em 1906 e Machado morreu em 1908. E Machado escreveu *O Alienista*, outra obra que parece que foi escrita ontem, para os dias de hoje. Mas é uma obra maravilhosa para se trabalhar em sala de aula, e tem alguns aspectos que às vezes levam ao questionamento do papel da Ciência. Mas que Ciência é essa que está sendo questionada nesse conto? Enfim, várias reflexões... E Machado tem essa atualidade também, essa discussão sobre o homem, o comportamento humano e a política vigente, que é muito interessante.

Logo no primeiro ato, Billing é um dos trabalhadores da gráfica que imprime o jornal, e tem uma discussão com outro personagem que diz que não vai votar. Ele é um homem do mar, um capitão, o negócio dele é viajar pelos sete mares porque não entende nada de política, e isso não lhe interessa. E Billing fala para esse capitão: “Como o senhor não entende nada? O que o senhor quer dizer? A sociedade é como um navio, todos devem estar atentos a sua rota”. Eu creio que isso é uma verdade absoluta. Estamos todos no mesmo barco. Essa frase já coloca, já insere essa reflexão. Hovstad é o editor do jornal, e o médico fala para ele, numa reunião em casa, que as águas da cidade estão contaminadas, que a cidade está em cima de uma lama putrefata e que isso é uma ameaça à saúde, não só aos veranistas que frequentam o local para passar o fim de semana, como a toda a população local. E argumenta que isso precisa ser consertado, não dá para continuar com essa situação. Então, Hovstad fala: “O senhor como médico e cientista só vê essa questão das águas sobre o ponto de vista científico e médico. Mas o senhor já pensou nas graves con-

seqüências que isso pode trazer a nossa cidade?” Essa é a primeira pincelada de alguém que questiona a comprovação científica do médico. Já começa a colocar “Pera aí doutor, mas você está pensando só na Ciência, nas consequências que isso pode ter”, independentemente de quais consequências sejam essas. É uma reflexão bastante interessante. O que eu separo quando eu falo reflexão... A obra de arte aborda temas, mesmo que seja de outros campos do conhecimento. Na verdade, ela tem a função não de afirmar as certezas, ela tem, eu acho, o objetivo de criar dúvidas, de criar perguntas.

Na seqüência, o Dr. Stockmann tem uma discussão muito violenta com o prefeito, que responde: “Não, não pode ser assim, tem que manter o balneário aberto!” Começa uma discussão um pouco filosófica, político-filosófica. E o doutor fala: “Pense no novo, pare de pensar de uma forma antiga, de uma forma mofada, de uma forma estagnada. Você, o povo, precisam de ideias novas, ideias que circulam”. E o prefeito lança esta frase lapidar: “O povo não precisa de ideias novas. O povo precisa é das boas e velhas ideias!” Quantas reflexões eu extraio daí? Esse é o pensamento político nefasto que a gente encontra muito por aí. Que as coisas são assim e pronto. Essa frase define o perfil do prefeito e um tipo de política negacionista— que nega a Ciência, o conhecimento científico, a evolução das coisas e das ideias.

O Dr. Stockmann chega à conclusão de que as águas estão contaminadas porque várias pessoas ficaram doentes, então ele colhe amostras e envia para a universidade. Ele já desconfiava disso, e a universidade confirma que vários microrganismos danosos estão presentes em enormes quantidades na água. Vêm à nossa cabeça palavras como geosmina, Rio de Janeiro, início do século. Revoltado, ele vai para o jornal decidido a publicar um artigo denunciando essa questão da água. A esposa dele, a Sra. Stockmann, tenta acalmá-lo sobre o que está colocando em risco. Mas ele insiste que tem a verdade, que foi comprovada, é uma questão científica: “A água está contaminada!”, ele diz. A Sra. Stockmann, na sua sabedoria, o questio-

na: “De que serve a verdade, se você não tem o poder?” Que poder é esse que ela está falando? É o poder político e econômico. Aslaksen, por sua vez, é quem imprime, quem faz as pranchas para imprimir o jornal. Esse personagem é muito legal porque ele é presidente do partido moderado, tem que discutir, mas com moderação. Também é presidente da associação dos pequenos proprietários. Vamos pensar o que o cancelamento dessa estação, desse feriado, desse período de veraneio de águas, afetaria: afetaria diretamente esses pequenos proprietários! Podemos fazer uma relação deles com a classe média. Ele, com um pensamento mediano e tacanho, como presidente da associação dos pequenos proprietários, fala: “Quando o homem tem bens, o importante é protegê-los e não meter-se em questões políticas, Sr. Hovstad.” Em outras palavras: “É isso que me interessa, é o meu e não o coletivo”. Ele está defendendo a pequena propriedade, é o que interessa. Ele tem. E quem não tem?

Petra, filha do Dr. Stockmann, é uma professora muito empertigada e defende o pai. Ela acha que o pai está certíssimo em brigar, em seguir em frente com as ideias dele. E questiona que não cabe a um jornal, que se diz “a voz do povo”, catequizar as pessoas. E Hovstad diz que sim, que é para catequizar as pessoas porque precisa vender jornal a um maior número de leitores, para mantê-lo, assim como o emprego e a posição social. Petra questiona: “O senhor seria capaz de utilizar esses truques para conquistar seus leitores? O senhor parece uma aranha à espreita da presa!” Ele então emite esta frase lapidar: “Nós, jornalistas, senhorita, não valemos grande coisa”.

Lá pelo quarto ato é convocada uma assembleia na cidade. Porque o jornal, Aslaksen, do partido moderado, o chefe do sindicato dos pequenos proprietários com Hovstad, dono do jornal, e o prefeito entram em conluio e fazem uma combinação: “Não vamos deixar ele falar sobre a questão científica”. E como eles estão de conchavo, toda a população que lê o jornal, que votou no prefeito, vai falar: “Não, o Dr. Stockmann vai acabar com nossa cidade? Como assim não vai

ter balneário? Como assim não vai ter feriado?” Então, eles permitem que ele fale qualquer coisa que não seja sobre a questão das águas contaminadas: um dos maiores discursos políticos que se pode encontrar numa peça de teatro, e de fácil entendimento. Por isso, eu falo “político”, não “panfletário”.

Segundo o Dr. Stockmann, o inimigo mais perigoso da verdade e da liberdade entre nós é a enorme e silenciosa maioria dos nossos cidadãos. Ele se omitem. Dizem: “O meu está bom. Eu tenho bens, então não devo me meter em questões políticas”. Esse é o inimigo da liberdade e da verdade. Outra frase do Dr. Stockmann: “Que sentido têm as verdades proclamadas pela massa, massa esta que é manobrada pelos jornais e pelos poderosos?” Essa mídia está aí, as fake news, as máquinas de produzir as notícias falsas nas quais as pessoas acreditam. Que sentido tem essa massa que replica essa “verdade”? Essa verdade, essa massa que é dominada por uma mídia vendida para uma mídia subordinada a grupos poderosíssimos, políticos, econômicos, enfim... Ele diz também: “Somente o pensamento livre, as ideias novas, a capacidade de um pensar diferente do outro, o contraditório, podem contribuir para o progresso material e moral da população”. O que ele está dizendo com isso? A sociedade precisa de nós, precisa dos outros, da fala e dos ouvidos. Ou seja, temos que conviver com aquele que não pensa igual a nós. Quem não pensa igual a nós não é nosso inimigo, ele é o contraditório, e aí é que as ideias andam, aí é que a sociedade anda. O que está imputado aqui é o diálogo, a troca, o fluxo de informação, o fluxo de ideias. Essa é a verdadeira liberdade, e não a supressão da ideia, a supressão da arte, da voz, da música, do teatro. Isso não é uma sociedade livre! E, por incrível que pareça, ele associa essa liberdade a um progresso material e moral. Brillhante! Os poderosos e mesquinhos cultivam a ignorância para se manterem no poder, obtendo lucros e vantagens: “Isso, para mim, é de uma objetividade! Não quero ideias novas!” Ah, e por que não quer? Para se manter no poder! Para manter no poder aquelas pessoas que estão lá há décadas, há séculos!

Ouvimos falar de Margaret Mee, de Machado de Assis, de peças de teatro, de música, de artes plásticas, das primeiras manifestações artísticas. Veja quanta reflexão podemos trazer à tona, para a sala de aula, para a nossa casa, para a mesa do bar. E eu fico muito animado com isso porque a nossa profissão – a nossa, que eu falo, é a profissão de ator, a de professor, a de pensador, a de filósofo, a de pesquisador –, na verdade, as nossas profissões são muito parecidas. Elas podem ser muito diferentes do desenho de uma flor, sei lá, de Pablo Picasso, de uma peça de teatro como *Um inimigo do povo*, como uma tese pedagógica. Mas nós temos um DNA existencial comum, nós temos uma função bastante próxima, que é proporcionar reflexão. E a reflexão pode fomentar uma sociedade mais livre, mais justa, mais inclusiva, uma sociedade que tire o jovem, o novo, o velho, o mediano da estagnação. Temos que pensar, refletir a partir dessas obras, porque elas proporcionam reflexões para as nossas perguntas. Se temos perguntas, nós andamos, nós nos movemos. A pergunta é um movimento. Precisamos de movimento!

Gustavo Ottoni é ator formado em 1983 pela escola de teatro da Unirio. Músico formado em 2005 pela Escola de Música Villa Lobos – curso básico de Guitarra. Em março de 2023, estreou seu 65º espetáculo na carreira, *A sereníssima república*, texto de Machado de Assis com adaptação de Nino Ottoni. Entre as montagens das quais participou, destacam-se: o monólogo *O Alienista* (Machado de Assis), *O Avarento* (Molière), *O rapaz da rabeça e a moça Rebeca* (José Mapurunga. Produzido pelo Museu da Vida Fiocruz), *O mercador de Veneza* (Shakespeare), *Rastros, faros e outras pistas* (Ivanir Calado). Indicado como melhor ator ao Prêmio Coca-Cola de teatro infantil na peça *Sherazade, rainha do Saara* (Suzana Abranches). Indicado como melhor ator ao prêmio Zilka Salaberry de teatro infantil na peça *O Diletante* (Martins Pena, na qual também assinou a direção), *A geração trianon* (Anamaria Nunes), *Deixa a dor por minha conta* (Marcos França), *A turba rude e bárbara* (Claudia Valli), *Escravas do amor* (Nelson Rodrigues), *O boca de ouro* (Nelson Rodrigues), *Um inimigo do povo* (Henrik Ibsen), *Antígona/Creonte* (Sófocles). Trabalhou com vários diretores, entre os quais João Bethencourt, Aderbal Freire Filho, João Fonseca, Claudia Valli, Ivan de Albuquerque, José Renato, Luis Artur Nunes e Jacqueline Laurence, entre outros. Durante quinze anos, coordenou e produziu as montagens teatrais do Museu da Vida, na Fiocruz, atuando também em diversos espetáculos, como *Lição de Botânica*, *O mensageiro das estrelas* e *Funes, o memorioso*.

DO MICRO AO MACRO: POSSIBILIDADES DIDÁTICAS PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA

*Por Telma Temoteo dos Santos
doutora em Ciências e professora de Ciências*



Quando pensamos sobre o mundo micro, recorro das investigações de Robert Hooke, um importante cientista e naturalista inglês que revolucionou os estudos sobre a existência de seres invisíveis, tão contestados à época em que viveu. Com seu microscópio, ele fez importantes observações e as registrou por meio de desenhos. E, em nossos estudos, tanto da educação básica quanto da graduação (dependendo do curso), deparamo-nos com uma de suas maiores e mais importantes descobertas: o registro, por meio de uma cortiça, de uma estrutura que batizou de célula, termo que nós utilizamos até os dias atuais.

Paralelamente, Anton Van Leeuwenhoek, holandês, comerciante de tecidos, cientista e construtor de microscópios, fez importantes observações desse mundo invisível, adotando a classificação de pequenos animálculos. Seus registros, por meio de desenhos minuciosos, foram publicados pela sociedade científica de Londres. Com essa introdução, meu intuito é destacar como a Arte esteve presente e contribuiu de forma incontestável para esses registros e impulsionou o início da construção das bases das Ciências atuais e Biológicas. Sem a Arte, seria impossível o registro desse mundo invisível. Podemos observar que as características dos desenhos dos referidos cientistas partiram de conhecimentos de Artes por eles adquiridos.

Por sua vez, a forma de observar o mundo e representá-lo vai além do objeto que temos à disposição. É possível dispor dos mesmos objetos para visualizar os mundos micro e macro, mas a vivência de cada observador influenciará a maneira como vai compartilhar aquele conhecimento com os demais.

Por exemplo, Galileu Galilei visualizou a Lua com seu telescópio quase no mesmo período que o britânico Thomas Harriot, que, por sua vez, descreveu esse corpo celeste utilizando o mesmo instrumento limitado para aquela época. Os relatos de Thomas Harriot evidenciam a Lua como um corpo esférico perfeito, com algumas manchas. Já Galileu, com formação também em Artes, imprimiu outro olhar para suas pesquisas e representações. Ele descreveu a Lua e as imperfeições de sua superfície, aspecto muito importante para refutar pesquisas científicas que foram desenvolvidas posteriormente, como os fundamentos de Aristóteles, que pregavam que todos os corpos celestes eram esféricos e perfeitos.

Assim, podemos observar que, no passado, essas relações históricas entre Arte, Filosofia, Sociologia, Ciências da Natureza e Matemática eram indissociáveis, incontestáveis. Entretanto, com o aumento da produção do conhecimento, fez-se necessário criar as grandes áreas, entre elas a Biologia. Posteriormente, também foram criadas as especialidades bem como as disciplinas curriculares. Ou seja, os conhecimentos, de alguma forma, foram colocados em dois campos distais (e mediados pela hierarquia): as Ciências da Natureza e a Matemática, como “duras”, sérias, pautadas no método científico tradicional e, por outro lado, a Arte, mais pautada pela liberdade, pela criatividade, pela intuição e pela sensibilização.

Percebemos, diante dessa divisão entre a Arte e as Ciências, o quanto é difícil para os nossos estudantes estabelecerem relações com o mundo micro: quando apresentamos questionamentos sobre um

tema, acabam recorrendo ao livro didático, essencialmente curricular, para dar suporte às suas respostas. Essa situação ocorre em razão tanto de uma suposta inabilidade em transpor esse conhecimento para situações diversas como também para analisar, sintetizar, estabelecer relações entre saberes abstratos e concretos, e vice-versa. Tais habilidades não são adquiridas, tampouco desenvolvidas em um ensino que busca apenas o adiestramento, a preparação para provas de vestibulares. O docente se depara com esses e outros desafios de como apresentar um novo conhecimento ao mesmo tempo que deseja que os estudantes reúnam habilidades diversas para aprender e multiplicar esses conceitos. Muitas vezes, recorre-se à produção de modelos, levando para a sala de aula perspectivas inter e transdisciplinares.

Ao percorrer a História da Ciência, encontramos exemplos sobre o uso dos modelos, para mediar as interpretações sobre o mundo natural. No século XX, após a elucidação da estrutura composta do ácido desoxirribonucleico (DNA), fica pendente uma definição sobre a estabilidade dessa molécula a partir de seus componentes (os nucleotídeos). Dessa forma, foi dado início a uma competição acirrada entre os laboratórios da química britânica Rosalind Franklin e dos pesquisadores James Watson e Francis Crick. Como especialista em difração de raios X, Rosalind produzia placas com fotografias obtidas e, a partir delas, tentava dar conta de interpretar e prover um modelo. Entretanto, ela não conseguiu, a partir das placas produzidas, chegar a uma conclusão lógica de um modelo científico que fosse capaz de responder às inúmeras questões sobre DNA e hereditariedade. Em contrapartida, Watson e Crick, a partir de conceitos químicos, deram continuidade à construção de modelos mais elucidativos sobre o tema e passaram os modelos de imagem produzidos por Franklin para um modelo estrutural, explicativo para a estabilidade do DNA, o que lhes rendeu um Prêmio Nobel de Fisiologia, em 1962. Entretanto, não concederam os merecidos créditos a Rosalind Franklin. E, por

que ela deveria ser considerada merecedora dos créditos? Porque, por meio de um modelo por ela produzido durante sua pesquisa, chegou-se a um outro mais próximo de explicar a realidade do que seria a molécula de DNA.

E, diante das dificuldades de aproximar os estudantes dos conteúdos, os docentes e a comunidade em geral de pesquisadores que exploram o “mundo invisível” também utilizam os modelos como recursos de ensino e de divulgação de seus resultados. Porém, temos que refletir sobre tais modelos como objetos que expliquem e, ao mesmo tempo, fomentem questionamentos sobre dados ou fenômenos. Por exemplo, os desenhos de mitocôndrias que encontramos em livros ou artigos científicos foram produzidos por atores sociais diferentes e, cada pesquisador/docente/ilustrador, deu ênfase a um tipo de modelo que fosse capaz, a partir de sua perspectiva, de explicar um conceito ou via metabólica.

Quando recorremos à literatura, verificamos que os modelos podem ser “científicos”, pois estabelecem relações estreitas entre as teorias, as leis e os fundamentos com a realidade daqueles que praticam a Ciência. Assim, a necessária transposição didática não se ocupa apenas da linguagem mas também de estruturar o pensamento e os objetivos que nós vamos consolidar na representação de nossos mundos micro e macro. Explicar aos estudantes a motivação da elaboração desses modelos didáticos (imagens e ilustrações, entre outros), o contexto histórico, o científico, o cultural e o artístico, seus objetivos e quais as interpretações destes, em seu tempo atual, impregnam sobre tais objetivos. E, não menos importante: o que pretendemos alcançar com a produção/utilização/transposição desses recursos.

Apesar de ser prática habitual na escola, a utilização de modelos científicos como recursos didáticos, esse uso deve ser orientado criticamente, pois esses modelos foram elaborados em contextos específicos, de ultraespecialização do conhecimento científico, e para fins

que diferem daquelas da escola. Ao incentivar o estudante a pensar, a elaborar, a entender e a explicar a realidade desse mundo, os docentes devem romper com os pensamentos centrados em uma única área do saber. Eles devem dar oportunidade para a criatividade, mas, ao mesmo tempo, estar atentos para os objetivos da criação daquele modelo e das possíveis inter-relações que podem estabelecer. E, o próprio processo dessas produções é um momento indiscutivelmente valioso para a aprendizagem. Não é relevante somente o produto final desse recurso, mas o percurso de sua produção deve levar a questionamentos, a investigações de processos e temas que possam ser agregados àquele.

Podemos mencionar outro exemplo, como as algas fotossintetizantes, as árvores e as mitocôndrias. É possível estabelecer alguma relação entre elas? E a respiração celular? Se tentássemos propor um modelo explicativo sobre o processo em nível micro, dentro da célula, seria possível definir relações no mesmo nível com a respiração pulmonar? Quando discutimos com os nossos estudantes que alguns seres vivos, como os seres humanos, liberam dióxido de carbono (CO_2) e inalam oxigênio (O_2), é possível propor uma percepção direta com o trabalho da mitocôndria durante a respiração celular? Porventura, conseguimos propor que esses atores sociais estabeleçam diálogos com a Filosofia, a Sociologia, a História, as Artes e as dimensões matemáticas. Ou podemos aproveitar o ensejo para falar de Química, com o potencial hidrogeniônico (pH) diferente do solo que viabiliza a produção de uma riqueza de cores diversas das hortênsias. Também podemos abordar conteúdos como alimentação, ambiente e troca de calor, *habitat* e genética em interface com o tema sobre coloração das penas dos pássaros.

Mas, como é viável unir diferentes perspectivas para produzir um modelo didático? Como, por exemplo, poderíamos definir uma relação entre migrações, ondas de calor, deslocamento de massa, deslocamento do mosquito *Aedes aegypti* e proposição de modelos para

explicar a expansão de doenças? Quais seriam os modelos mais adequados a serem adotados de maneira que os estudantes compreendam e compartilhem esses conhecimentos com seus pares? Tendo em vista esse desafio, devemos refletir sobre a formação adquirida por esses atores sociais. Se um estudante adquiriu maior carga horária de Artes do que uma outra turma, certamente possui um aporte teórico mais aprofundado, com outras habilidades e competências. Não é plausível debatermos sobre possibilidades didáticas sem pensarmos em um necessário aporte teórico da Pedagogia sobre como nossos estudantes têm sido formados.

Atualmente fala-se muito em inter e transdisciplinaridade, mas, não podemos romper com as barreiras impostas pelas disciplinas dispostas pelo currículo se não pensarmos no que o sociólogo e filósofo francês Edgar Morin propõe como pensamento complexo. Nós não devemos “demonizar” as disciplinas e as áreas do conhecimento, mas questionar a forma como as disciplinas são dispostas no currículo. Tal disposição curricular, por vezes, constitui fator que pode ser um obstáculo às ligações de solidariedade entre as áreas de conhecimento e os sujeitos sociais que as produzem e as praticam.

Em suma, apresento um questionamento para nossa reflexão e debate que não se encerram por agora. Como podemos, em nossa prática diária, estabelecer diálogos de solidariedade entre os campos de conhecimento que estão organizados no currículo, como Arte e Ciência? Saliento que esse exercício depende de fatores como perfil da escola, seu objetivo, seu projeto político pedagógico e do público que está inserido nesse espaço social. O espaço dialógico aberto para pensamentos e questionamentos é extremamente importante, para abrir outros caminhos aos docentes de proposições de formação em diálogo com pesquisas, mesmo com elementos organizados em nosso espaço de atuação. Sem a Arte, seria impossível o registro desse mundo invisível...

Telma Temoteo dos Santos é graduada em Ciências Biológicas (UERJ) e Pedagogia (Uninove), especialista em Imuno-hematologia (UFRJ), Gestão Escolar e Educação Especial e Inclusiva (Ucam). Professora adjunta na Universidade de Pernambuco (UPE), *campus* Petrolina, no Colegiado das Ciências Biológicas. Atua em projetos de pesquisa, ensino e extensão, na educação em Ciências, doenças negligenciadas, Ambiente e Saúde e ensino de Genética.

MAIS UM DEDO DE PROSA: O DIÁLOGO COM O PÚBLICO

- **Carla Almeida:** A partir desse tema, tivemos inicialmente a fala da professora Sheila sobre o potencial dos animês e dos mangás no ensino de Ciências – que nos estimula a refletir sobre as oportunidades didáticas presentes nas manifestações culturais em diversos contextos. Na sequência, a professora Telma nos trouxe uma aula de História da Ciência, explicitando como a Arte está implicada nessa história. Também debateu sobre a adoção de modelos no ensino de Ciências de maneira contextualizada, interdisciplinar e valorizando as relações com a Arte. Gustavo nos trouxe uma fala bem provocativa com um exemplo incrível sobre o diálogo entre Ciência, Teatro, poder e política. Nos trouxe questões que nos convidam a refletir sobre o que é Ciência, a importância das indagações e do aprendizado por meio da convivência e da observação, podendo nos enriquecer de novas ideias a partir de opiniões distintas. Passo então às perguntas da plateia. A primeira é: Como unir diferentes perspectivas para explicar os modelos didáticos? Telma, poderia responder a essa pergunta, por favor?

- **Telma à plateia:** É um desafio para todos nós quando nos propomos a trabalhar como pesquisadores docentes em sala de aula por uma perspectiva inter, transdisciplinar, pois a nossa formação foi dentro de caixinhas muito bem delimitadas com a valorização e a desvalorização das específicas áreas, fomentando prejuízos em nossa formação básica. Eu, por exemplo, cursei Técnico em Contabilidade e, no 1º ano do Ensino Médio, tive pouquíssimas matérias do currículo comum, e, a partir do 2º e 3º anos, conteúdos sobre Contabilidade. Então, penso que esse obstáculo pode ser diminuído por meio da formação continuada. Também é importante o acesso à Cultura, a diferentes formas de expressões culturais. Na gestão pedagógica da escola é

necessário que o docente tenha clareza de como vai conduzir não só seu plano de ensino como seu plano de aula. Ou seja, quais são os objetivos que ele pretende alcançar com um conteúdo curricular. Nesse sentido, cabe a pergunta: “Esse profissional é obrigado apenas a atender a práticas institucionais, como preparar os estudantes para exames externos, ou ele tem um espaço para a adoção de práticas interdisciplinares?” Trata-se de práticas dialógicas que não são promovidas por meio de ações rápidas, mas que demandam reflexão, planejamento e dedicação de todos os envolvidos.

- **Carla Almeida:** Realmente é um grande desafio que envolve uma reestruturação em muitas esferas, ou seja, existe todo um pensamento diferente generalizado. Agora compartilho uma pergunta para a professora Sheila: Poderia falar da cultura do mangá no Brasil? E aproveito para engatar outra questão: Além das artes visuais como mangás, desenhos, fotografias, que outros tipos de artes podemos usar para estimular estudos em microbiologia?

- **Sheila à plateia:** Os animês são desenvolvidos depois dos mangás e existe uma questão tecnológica envolvida na produção. Mas os mangás surgem como a indústria cultural de comunicação de massa. É uma arte marginalizada, super popular. Quando eles chegam ao Brasil, no início do século XX, são adotados para fins didáticos pelos imigrantes japoneses, nas escolas existentes nas colônias, visando preservar a cultura nipônica. Devemos ter em mente que a Arte sem um compromisso didático, é entretenimento. Por exemplo, ao contrário de um livro didático, uma novela não tem compromisso científico algum, mas isso não significa que uma novela ou um mangá não possam abordar temas que sejam importantes para a sociedade, ou mesmo explorem aspectos que estimulem ou sirvam de ponto de partida para a discussão sobre Ciências. Posteriormente, com a globalização, a disputa entre Japão e Estados Unidos, Guerra Fria e corridas científicas, surgem obras que são utilizadas no Japão como entretenimento. E sobre a outra pergunta, posso mencionar a Litera-

tura, o Teatro, a Música. Por exemplo, a música é uma linguagem riquíssima para explicar tanto o contexto histórico quanto o científico. A Arte pode comunicar muitas ideias. Nesse sentido, recordo de uma reflexão de Paulo Freire ao mencionar que um docente não se forma às 4 horas da tarde de um certo dia. A formação consolida-se na reflexão e na prática. Então, na adoção desses materiais, é importante que o exercício ocorra de maneira contextualizada com algum período. Acredito que a grande lição que podemos obter quando debatemos sobre microrganismos seria de não pensarmos no tema de forma isolada e disciplinar.

- **Carla Almeida:** Gustavo, você acha que nessa peça, Ibsen questiona quem é o verdadeiro inimigo do povo? É o docente, a Ciência ou o microrganismo que contaminou a água?

- **Gustavo à plateia:** Acredito que Ibsen não está em busca de um inimigo do povo, mas o que ele coloca muito claramente é que o grande inimigo é a alienação, a falta de informação, a ignorância, o pensar em si, não ter uma reflexão educacional, política, artística de sua realidade. Há uma fala que eu não mencionei sobre uma cena da assembleia, que diz o seguinte: “A maioria tem sempre razão”. Em seguida, uma fala: “Não! A maioria não tem razão”. Esse pensamento de que a maioria tem razão é a coisa mais nefasta que existe, pois não há razão quando estamos sujeitos a um poder opressor. Você pode ser oprimido pela ignorância, pela questão econômica, pela fome, pelas doenças, por uma série de questões. Quando não há capacidade de reflexão, a consequência é alguma forma de opressão. Então, creio que Ibsen coloca de maneira muito clara que o grande inimigo são os partidos políticos, uma vez que estes estão sempre em situação confortável. Lógico que temos exceções. E, no final da peça, a casa do protagonista é apedrejada, a filha é demitida, os filhos são proibidos de ir à escola, ele se torna de fato um “inimigo do povo”. O prefeito o proíbe de clinicar, e ele é demitido do cargo do balneário. Então ele toma uma decisão e fala: “Ah, é? Tá bom. Então agora é o

seguinte, eu vou atender o pessoal da periferia”. E um amigo lhe oferece ajuda emprestando uma casa para colocar seu plano em prática, que envolve atividades como abrir uma escola para as classes menos favorecidas. Então, começando uma nova fase, a proposta seria de colocar em prática um ensino baseado no pensamento livre, reflexivo e gratuito para sujeitos que não têm nada. Vale ressaltar a mensagem implícita nesse desfecho da história. É a partir de movimentos como esse que veremos a transformação na sociedade, é pegando quem não tem nada, não tem perspectiva.

- **Carla Almeida:** Falando em transformação, como vocês enxergam que a Arte poderia ajudar a enfrentar o movimento de desinformação? Como isso poderia ser feito no campo e do ponto de vista de vocês?

- **Telma à plateia:** Por que é desafio? Porque tendemos a pensar assim, a própria pergunta já apresenta aquela separação da caixinha. Se há alguns anos Arte, Filosofia e Matemática estiveram em diálogo em prol do entendimento dos seres vivos constituintes de uma sociedade, atualmente, esse movimento também pode contribuir com o pensamento complexo e a emancipação dos sujeitos. Quais foram minhas boas recordações das aulas de Artes? Era o momento em que poderíamos ser nós mesmos, nos expressar, criar, refletir, discutir. Entretanto, muitos devem pensar que gostamos da referida aula para ficar cortando papel e colando glitter. Não! Era um momento de criar, errar, acertar, mas tudo fazia parte do contexto daquele aprendizado. E como podemos nos tornar sujeitos sociais? Perfil mais complexo do que apenas indivíduos, inclusive. Como poderemos adquirir uma capacidade de pensar, ouvir, refletir sobre o outro, de propor relações entre o que está sendo visto, o que é verdade de fato, se não tivermos essas oportunidades na escola? São movimentos importantes até mesmo para refletirmos que argumentos são diferentes de senso comum e de fatos científicos. Olha que coisa mais complexa que é o Teatro! A pessoa que busca Arte, no meu entendimento, é alguém que tem uma carga conceitual teórica, uma bagagem literária fenomenal,

e é desafiada a todo instante, em sua prática cotidiana, a fazer coisas fora da caixinha. E a professora da educação básica, do Ensino Médio, é sempre “educada” a adotar práticas dentro da caixinha. Então, no enfrentamento de pandemias, por exemplo, é necessário pensar para além do que os resultados epidemiológicos nos apresentam, pois estamos envolvendo percepções, representações sociais, formas de ver o outro, de nos apresentarmos para o outro, quem somos naquele momento. É difícil falar entre as áreas, porque estamos, a todo momento, separando.

- **Sheila à plateia:** Essa pergunta remeteu-me a duas questões, trouxe-me a recordação de quando eu estava no mestrado e trabalhava com o tema da dengue. Nesse sentido, ao encontrar os primeiros resultados de minha pesquisa, deparei-me com um cenário meio desesperador. Lembro-me de compartilhar, com uma de minhas orientadoras, o seguinte conflito: Gente, o que eu estou fazendo nesse meio? Porque parece que eu não estou contribuindo em nada! Cobrava-me como pessoa e como pesquisadora por estarmos atuando na Fiocruz, uma instituição de saúde pública. Então, nossos conflitos perpassam por questões sobre o que as pessoas pensam, se pensam: “E aí, o que você vai fazer? O que você está trazendo aqui para a gente?” E creio que seria a mesma indagação quando encontramos o pesquisador no campo ou o docente em sala de aula. O docente, quando chega para dar aula, o estudante pode compartilhar uma pergunta desafiadora: “Eu não estou tendo comida na minha mesa. O que o docente está me trazendo de novidade?” Nós devemos ter noção das nossas limitações. Acredito que cabe a cada um cumprir o seu papel como pesquisador, artista, docente, mas sempre com a noção de que não conseguiremos trazer a solução para o mundo. Cada um é uma gotinha. E creio que, se juntarmos as gotinhas, formaremos um oceano. Então, dedicamo-nos ao debate sobre conexões entre Arte e Ciência em um momento como este. É uma forma de colocarmos em prática nosso compromisso com a transformação social. Seria possível viver sem a Arte do mesmo modo que não podemos viver sem a Ciência?

Por permear totalmente nosso cotidiano, a Arte igualmente tem essa presença marcante e apresenta importantes contribuições sociais. Devemos ser conscientes sobre nosso papel social e quais ações podemos implementar em nosso campo, seja como dona de casa, seja como mãe, como profissional de uma escola, como turismólogo de uma rede de turismo... Uma resposta fechada não existe. Mas revisito aquela menina do mestrado para compartilhar minhas inquietações sobre possíveis recursos para essa situação. Por vezes, a solução não será simples, mas acredito que o incômodo e a preocupação de contribuir para uma sociedade melhor já são elementos para a construção de caminhos mais concretos e possíveis.

- **Gustavo à plateia:** Não é possível apresentar soluções somente com a Arte, é uma rede de conexões e, se pensarmos de forma desconectada, ficaremos fora da caixinha. Acredito que posso extrapolar esse debate para o contexto do artista. Eu considero que ser ator é ser um eterno iniciante, porque se esse profissional sabe tudo de todos os atalhos, não vai a lugar algum. O artista vai pegar diversos textos, como *O inimigo do povo*, do século XIV, vai pegar um Machado de Assis, ou um Qorpo Santo, que é um importante dramaturgo brasileiro. Aliás, uma frase do escritor Nelson Rodrigues que diz “Toda unanimidade é burra” tem a ver com o que Stockmann fala na peça sobre a grande massa. O artista vai trabalhar com diretores diferentes, assim como conteúdos, linguagens, teatros, públicos diferentes. Eu fiz uma peça durante cinco anos, do gênero de comédia, e rodamos o Brasil inteiro com nossas apresentações. Nesse sentido, observei como as piadas eram recebidas de diversas formas nas cidades por onde passamos. Então, ao chegar no local com a certeza de que aquela piada vai funcionar, você só escuta o vazio, não acontece nada. Já em outras cidades, a resposta do público pode ser diferente com relação a esses textos. Entenderam? Pode parecer algo angustiante uma vez que criar pode ser doído, desconfortável, mas depois que passa, que você “tem o filho”, você morre de amores, você ama e aquilo se transforma. Acredito que o fato de sermos eternos iniciantes nos oferece

uma questão de alimentar um pouco a juventude que não podemos deixar morrer dentro de nós. Creio que para essa pergunta que vocês responderam tão brilhantemente, eu responderia o seguinte: “Temos que nos conectar, nos reinventar. Pesquisar, ser artista, viver, é correr riscos. Então, nós precisamos nos conectar em todos os sentidos e ter uma posição bastante crítica em relação a quem não quer se conectar”.

- **Carla Almeida:** É uma questão complexa e não há forma simples de resolver tal cenário. Embora tenhamos outras perguntas e comentários, suponho que essas reflexões compartilhadas por vocês nos ajudam a pensar um pouco mais e irão reverberar após esse encontro.



Conheça a mediadora:

Carla Almeida é jornalista especializada em Ciências, com mestrado e doutorado em Divulgação Científica. É pesquisadora do Núcleo de Estudos da Divulgação Científica do Museu da

Vida Fiocruz, no qual desenvolve pesquisas sobre Ciência-Teatro e Ciência, Mídia e Sociedade. Coordena o Grupo de Aprendizagem em Ciência e Teatro (GACT). É docente do curso de Especialização em Divulgação e Popularização da Ciência e do Mestrado Acadêmico em Divulgação da Ciência, Tecnologia e Saúde, ambos vinculados à Casa de Oswaldo Cruz (COC/Fiocruz).



**A CONVERSA
CONTINUA NA ESCOLA...**

A EMOÇÃO DE PARTICIPAR DE UMA OLIMPÍADA!

Por Cláudia Lira

*professora de Ciências Biológicas,
medalhistas de ouro na Olimpíada Nacional de Ciências*



“A influência de um bom docente jamais poderá ser apagada...” Essa frase é muito significativa para mim, pois acredito que todos somos bons docentes, uma vez que tivemos a influência positiva desses profissionais em nossas vidas. Leciono há mais ou menos dez, onze anos, e, durante esse tempo, compreendi que existe um processo de troca com os estudantes, no qual aprendemos e temos muito a contribuir no percurso educacional. Sempre fui estudante de escola pública, então, eu gostaria de explicitar a influência de bons docentes que me estimularam a participar de eventos como Olimpíadas nesse período. No Ensino Médio, lembro-me de ter participado da Olimpíada de Matemática, e eu era péssima nessa disciplina. Logo, meu resultado não foi muito bom, mas participar desse momento, um evento nacional, e adquirir tal experiência, agregou muito para a minha formação como ser humano, de forma que eu pudesse testar os meus conhecimentos.

Bom, atualmente eu tenho um aluno, o Eliel, do oitavo ano do Ensino Fundamental da Escola Boa Esperança, que foi premiado como medalhista de ouro na Olimpíada Nacional de Ciências. Ou seja, em nível nacional, ele conseguiu a pontuação máxima em relação aos conteúdos que foram cobrados na prova. Então, anualmente, sempre incentivamos a inscrição dos estudantes, não somente na Olimpíada de Ciências, mas também em outras competições, como a Olimpíada

de Astronomia, que são conhecimentos que agregam ao cognitivo e ao conhecimento de mundo dos estudantes.

Não posso deixar de mencionar a equipe da escola, que ofereceu uma contribuição muito importante ao realizar um bom trabalho de atendimento ao estudante e sua mãe. E a informação que nos foi compartilhada à época, é que foi um momento de muita emoção e alegria para essa mãe. Nós, que somos pais, sabemos que existe todo um processo que nos emociona, como o momento em que os responsáveis do estudante colocam a medalha nele. Então, compreendemos como é necessária a participação dos pais no percurso educacional do educando e em atividades com esse perfil. Logo, entendemos que nós somos influenciadores de um importante período da vida desses atores sociais, assim como os familiares também o são. E a primeira influência, a primeira referência de vida que temos, é a nossa casa. Na escola, ao iniciar o percurso estudantil, a próxima referência serão os docentes, então, devemos nos empenhar para influenciar positivamente, de maneira a estimular outros olhares dos estudantes sobre suas habilidades e capacidades, que são diversas. E, nesse sentido, podemos incluir a Ciência, que agrega todo o conhecimento que podemos adquirir ao longo da vida.

Também tivemos outro medalhista premiado com a prata, o Nicolas, na Olimpíada de Astronomia, e o mérito é basicamente dos estudantes nesse percurso. Nós os incentivamos, mas o querer vem do próprio estudante. Esses dois medalhistas são motivo de muita alegria para a escola. Todo o conhecimento por eles adquirido nas Olimpíadas engloba conteúdos de Química e de Artes, entre outros. E muitos estavam envolvidos e ajudaram nesse processo, inclusive docentes que os acompanharam desde o 4º, o 5º ano do Ensino Fundamental.

Cabe indicar que não devemos ter receio de uma atividade, uma Olimpíada realizada on-line, pois, esta é uma maneira até mais prática de participação, uma vez que não envolve algumas etapas burocráticas

de papéis, contagem de notas em papel, por exemplo. Sobre minha experiência de participação em Olimpíadas, quero salientar e sugerir a necessidade de criar um grupo de WhatsApp com os integrantes, para facilitar a comunicação. Menciono ainda que, foi muito gratificante ver a família e os estudantes querendo participar, buscando fazer o melhor. Embora seja algo desafiador, sempre rende bons frutos.

Mesmo com todo o esforço, é gratificante fazermos nossa parte influenciando de forma positiva esses jovens. Porém, também temos que superar um desafio. Além de atravessamentos, como problemas familiares ou pessoais que sabemos que nossos estudantes possuem, temos mais uma função para assumir, a qual ganhou notoriedade durante a pandemia de COVID-19: a de influenciadores digitais.

Em suma, o que eu gostaria de compartilhar como mensagem final para a nossa reflexão é sobre nossa importância e nossa influência positiva como docentes, que deixamos para os estudantes, facultando aos mesmos criar novas possibilidades e realidades para suas vidas. A escola em que atuo, por exemplo, fica em Paracambi, uma cidade do interior do Rio de Janeiro. Nessa região é muito comum que os estudantes sofram com baixa autoestima. E incentivá-los a participar, a se inscrever para uma Olimpíada, é uma ação importante para transformar suas realidades, muitas vezes sem perspectivas futuras.

Cláudia Regina Lira Garcia de Souza é professora de Ciências, atualmente atuando no ensino público e privado, em escolas do Paraná. Sua paixão por ensinar começou cedo e tem sido o fio condutor de toda a sua trajetória. É formada em Ciências Biológicas pela Universidade Iguazu, na qual teve o privilégio de ser bolsista do Programa Universidade para Todos (Prouni). Sua formação acadêmica foi construída com muito esforço e dedicação, valores que carrega desde o Ensino Médio, quando estudou em escola pública. Essa experiência a conectou ainda mais com a realidade dos estudantes e reforçou sua determinação em contribuir para uma educação de qualidade. De 2013 a 2021, foi professora concursada no município de Paracambi e também no estado do Rio de Janeiro. Esses anos foram fundamentais para seu crescimento profissional e pessoal, pois pôde vivenciar diferentes contextos educacionais, sempre buscando inovar e engajar os estudantes no aprendizado. Ensinar não é apenas sua profissão, é sua paixão. Ver o brilho nos olhos de um estudante que compreende algo novo ou descobre uma curiosidade sobre o mundo é o que a motiva diariamente. Ela segue acreditando que a educação é a chave para transformar vidas e construir um futuro melhor para todos.

CIÊNCIA E ARTE NA ESCOLA: OS CLUBES DE CIÊNCIA

*Por Alberto Lazzaroni
professor de Ciências Biológicas,
coordenador do Clube de Ciências Brasil e escritor
(in memoriam)*



Ao pensar sobre a interseção entre a Ciência e a Arte na escola e o papel dos clubes de Ciências, pretendo abordar algumas das ações que desenvolvemos em nosso Centro Integrado de Educação Pública (CIEP) Intercultural Brasil-França. Temos uma proposta pautada no retorno da escola de ensino integral, com ênfase em parcerias com o Consulado Francês e no aprendizado da língua francesa, dando também destaque para o desenvolvimento do despertar de um espírito científico dos jovens dessa instituição. Nesses espaços, são ofertadas disciplinas específicas em diálogo com projetos das escolas interculturais, por exemplo, o Ateliê Científico. No referido projeto, por sua vez, são aplicadas algumas metodologias ativas para complementar as atividades, principalmente a Aprendizagem Baseada em Problemas. Ou seja, são abordados diversos caminhos metodológicos de abordagem da Ciência em diálogo com a Arte.

A partir dessa proposta, desenvolvemos o Clube de Ciências no CIEP em 2017, com perfil multi e interdisciplinar, contando com ações diversas. Por meio de uma parceria estabelecida entre o professor Robson Martins e eu, o primeiro projeto desse clube contou com uma proposta de oficina de Ciência e Arte, que emergiu de inquietações sobre o necessário diálogo entre esses campos de conhecimento. Ou

seja, quando estabelecemos o encontro entre Ciência e Arte, a ação é mais efetiva a partir de uma fusão entre as duas áreas. Então, é nesse sentido que estamos trabalhando, no intuito de passar para os jovens esse olhar crítico. Pois, muitas vezes, as pessoas estabelecem distinções do tipo: a ciência é hard e a arte é soft. E a partir desse limitado ponto de vista, a escolha por uma carreira científica não permite dar vazão ao lado artístico – o que eu discordo veementemente. Portanto, por meio dos nossos trabalhos, das nossas oficinas, temos comprovado isso claramente. Entendemos que tanto a Ciência quanto a Arte podem e devem caminhar lado a lado.

Como exemplo de uma das ações produzidas nesse projeto, destaco uma adaptação da xilogravura, uma técnica de fazer gravuras em relevo sobre madeira, na qual utilizamos como base material, o gesso. Nessa técnica são projetadas imagens na placa de gesso. Na sequência, os participantes, entre estudantes e docentes, fazem um esboço dessa imagem projetada, contornam essa imagem e a escavam com o auxílio de estiletes. Também podem ser utilizados materiais como pregos ou parafusos nesse processo. Depois, com a tinta, a imagem é coberta e, por fim, impressa no papel. Fica realmente um trabalho primoroso, no qual abordamos questões da Paleontologia, da Biologia, questões técnicas, científicas, porém, sem minimizar o lado artístico. Pois, na realidade, o fóssil é uma marca, é um registro deixado por algo que já não é mais vivo, mas essa vida ficou ali em condições especiais, preservada.

Também destaco a parceria de nossa instituição tanto com a Universidade Federal Fluminense (UFF) quanto com a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) por intermédio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC). São cerca de 40 estudantes do Ensino Médio ocupando os espaços de diferentes campi dessas universidades, para a realização de trabalhos desde testes com submarino nuclear até atividades com direitos humanos – o que nos mostra o caráter abrangente e multidisciplinar da Ciência. São jovens que, por

sua vez, desenvolvem atividades científicas e que possuem diversas habilidades artísticas.

Ainda nesse contexto do Atelier Científico e dos clubes de Ciências, também já promovemos ações em parceria com estudantes do curso de cinema e com o professor Luiz Edmundo da UFF, desenvolvendo uma oficina de audiovisual com os nossos estudantes. Com a colaboração desse professor, eles aprenderam a elaborar roteiros de ficção científica, ou ainda, roteiros que não são especificamente sobre o referido tema, mas que permitem a expressão da criatividade a partir do diálogo entre a Ciência e a Arte, por exemplo, temas relacionados à Física, à Biologia e à Arte propriamente dita. Cabe indicar as palestras com cientistas de diferentes instituições promovidas nesses Cineclubes. São atividades que contribuem para suas formações, pois, além de participarem das oficinas de audiovisual, produzirem os roteiros dos próprios filmes e documentários, também desenvolvem suas percepções críticas sobre temas diversos a partir dos filmes que são veiculados e debatidos na sequência.

Inclusive, como fruto desse projeto, tivemos a oportunidade de realizar algumas exposições das gravuras que desenvolvemos no gesso, na Aliança Francesa de Niterói e no Instituto Cultural Germânico de Niterói, a convite do professor Robson Martins. Essa oportunidade surgiu a partir do trabalho voluntário que ele desenvolve no Centro de Deficientes Visuais de São Gonçalo (CADEVISG). Foi interessante essa proposta, pois os integrantes do CADEVISG tiveram a possibilidade de conhecer a exposição, além do nosso trabalho, que adquiriu um caráter inclusivo também. Por meio do tato, eles perceberam e sentiram toda a gravura que estava impressa nas placas produzidas.

Por fim, saliento que o nosso papel como educadores é de estimular, incentivar a criatividade científica e artística desses estudantes. É muito emocionante e gratificante acompanhar o desenvolvimento desses jovens a partir das proposições que apresentamos. As ativi-

dades artísticas por eles desenvolvidas, para nós, é de uma riqueza imensa, pois demonstram o poder, o alcance que o nosso trabalho pode adquirir. Enfim, temos muito orgulho de fomentar essas ações entre esses atores sociais, e eu conclamo todos os docentes a refletirem que é sim possível desenvolver atividades com esse perfil nas escolas públicas.

Alberto Lazzaroni foi biólogo, farmacêutico e escritor. Doutorando e mestre em Ciências e Biotecnologia pela Universidade Federal Fluminense. Professor de Ciências Físicas e Biológicas, e Química. Redator estadual da Base Nacional Comum Curricular, área de Ciências. Coordenador do Clube de Ciência Brasil. Colunista da *Revista Ciência Hoje das Crianças*. Atuou nas áreas de construção de jogos didático-pedagógicos, de formação docente inicial e de divulgação científica. Foi membro da Rede Ciência, Arte e Cidadania.

MÚSICA, FILOSOFIA E CIÊNCIA

Por Adriano Furtado

professor de Música, violonista e compositor



Como professor do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ) *campus* Nova Iguaçu, sinto-me mais confortável com as aulas de Educação Artística [em relação às de Educação Musical], pois como tenho contato com os estudantes apenas por um ano, eu acho mais difícil cobrar um conhecimento específico. Então, eu prefiro fazer uma reflexão a respeito do que é a obra de arte, e assim temos a oportunidade de utilizar diversos exemplos de manifestação artística. Também participo de um projeto de extensão voltado à prática musical, que é o “CEFET Trio: música, filosofia e matemática”. Somos três docentes atuando no projeto, por essa razão adotamos esse nome. O professor Eduardo Gato e eu [ambos de Educação Artística] tocamos violão, e o professor Marcelo Chaves, de Matemática, toca clarinete. O objetivo desse projeto consiste em colocar em prática a música e pensar sobre novas possibilidades de escrita, de composição de novos arranjos, construindo um saber não direcionado apenas para a educação musical ou a reflexão filosófica, mas para produzir conhecimento. Procuramos abarcar o conhecimento científico como um todo.

Quando [em aula] eu falo de subjetividade, penso em diversas situações. Por exemplo, na dança, uma pessoa dançando está em movimento, e sabemos que o movimento também é relativo, mas entendemos o que é o movimento. Então, faço a pergunta provocativa: qual é a diferença do movimento da dança para o de uma corrida, o de um caminhar, ou qualquer outro movimento corporal? O que diferencia

uma coisa da outra? Como nós identificamos a obra de arte dança no corpo? Como somos capazes de perceber e diferenciar um corpo que está apenas em movimento [habitual]? Andando, correndo, movimentando-se, expressando-se de uma outra forma etc. Existe a obra de arte, mas percebemos uma subjetividade nesse contexto.

Posso mencionar outro exemplo, na Música. Quando falo, não estou cantando, mas eu poderia utilizar as mesmas palavras [para cantar]. E o que os diferencia? Porque eu utilizo o som da voz para me comunicar, mas também posso utilizar minha voz para cantar. Nesse sentido, compartilho mais uma questão: o que é obra de arte na manifestação da fala, do canto, do som [da voz]? Nas artes visuais, uma pedra pode ser simplesmente uma pedra, mas ela também pode ser uma escultura. A madeira pode ser uma escultura. A tinta pode ser lançada na natureza como um simples elemento, mas ela também pode ser lançada em um quadro e vir a ser uma obra de arte. Na música, temos o som; no teatro, os corpos, as pessoas, o som da fala, os tecidos que compõem os cenários, os adereços, as tintas, as maquiagens, temos o palco, o cenário, enfim... A concretude é o que podemos medir, cientificar, teorizar, dimensionar; é o que nos permite uma resposta mais objetiva [para não cairmos na subjetividade]. É nesse sentido que devemos conduzir as questões das Olimpíadas.

Eu trabalho muito em sala de aula com o filósofo alemão Martin Heidegger, por meio do livro *A origem da obra de arte*². Eu recortei um trecho da obra, traduzida por Maria Conceição Costa, para compartilhar em meu debate. Então, o próprio Heidegger faz uma reflexão a respeito da concretude da obra de arte ao se perguntar: o que é obra de arte na concretude? Que aqui ele vai chamar de coisa. E o que é a coisa ou a concretude na obra de arte? Essa é a pergunta que ele faz e nos faz também. Dessa forma, ele vai dizer, no final da primeira linha

2 HEIDEGGER, Martin. **A origem da obra de arte**. Tradução de Maria Conceição Costa. Lisboa: Edições 70, 1977.

da página 13: “Há madeira na escultura talhada. Há cor no quadro. Há som na obra falada. Há sonoridade na obra musical. O caráter de coisa está tão incontornavelmente na obra de arte, que deveríamos até dizer antes ao contrário: o monumento está na pedra. A escultura está na madeira. O quadro está na cor. A obra da palavra está no som da voz. A obra musical está no som, evidentemente”.

E assim esse filósofo tece discussões sobre o que é a materialidade à qual temos acesso, a qual manipulamos e pensamos, interagimos constantemente e damos “vida” à concretude que a natureza nos oferece – isso ao modo de obra de arte. Portanto, ao modo de obra de arte, podemos colocar uma pedra, podemos colocar a madeira numa escultura, podemos manipular o som e colocar como música, podemos pegar as palavras e organizar um poema. Ou seja, diversas possibilidades... Ao modo de obra de arte, o homem presentifica-se, traz ao saber, traz à existência, traz para a nossa ciência aquilo de que ele participa e descobre como interagir, de um modo completamente diferente da relação habitual [na qual vivemos]. E assim, a música nos atinge com uma força avassaladora, as obras de arte nos emocionam, nos movendo – assim é que acontece o universo da arte, em sentido de criação, reflexão e, claro, também move as Ciências.

Esse autor [Martin Heidegger] vai dizer que a manifestação do Ser pode e se permite dar-se dessa forma, ao modo de obra de arte. Heidegger é considerado majoritariamente por ser um filósofo essencialista. O ser é a sua questão, e o ser manifesta-se como ente. Então, ele vai dizer que a arte é um modo de se mostrar. E, nesse sentido, o autor traz como exemplo “A fonte romana”, que eu também gostaria de compartilhar. Então, ao ler esse poema, sugiro que você feche os olhos e imagine a fonte romana para perceber a sua existência.

*Eleva-se o jato de água e, caindo, enche
por inteiro o redondo da taça de mármore,
e a taça, enchendo-se, extravasa*

*sobre o fundo de uma segunda taça;
e a segunda, tomando água a mais,
dá à terceira, em ondas, o seu jorro
e cada uma ao mesmo tempo toma e dá
e jorra e repousa.*

(“A origem da obra de arte” – Martin Heidegger)

Como palavras finais, deixo essa mensagem para refletirmos sobre o diálogo entre Filosofia e Ciência, pois, dessa forma, Heidegger traz a essência da fonte romana sem ter que estar numa praça pública vendo uma fonte, um chafariz, porque o próprio poema traz à existência a fonte romana, [mesmo] sem ter as suas pedras ou suas águas.

Adriano Furtado de Oliveira é músico, arranjador e compositor. Revelado pela Orquestra Jovem de Cordas Dedilhadas do projeto Tocando a Vida. Participou de três musicais: “Tem rei lá fora”, “100 anos de MPB” e “Flor Tapuia”. Atualmente integra os grupos Camerata de Violões e Jongo da Serrinha, tendo uma carreira bem consolidada nacionalmente. Formado em Violão Clássico e licenciado em Educação Artística pelo Conservatório Brasileiro de Música (Cbmceu), mestre em Educação Musical pela UFRJ e, em 2014, passou em primeiro lugar no concurso para o Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ), unidade Nova Iguaçu, no qual é professor de Educação Artística e coordena os projetos de extensão “CEFET Trio: música, filosofia e matemática” e “Camerata de Violões”.

ARTE, CIÊNCIA E COTIDIANO

Por Robson Martins

professor de Artes, poeta e percussionista



Como professor de Artes do Ensino Médio, venho desenvolvendo, há alguns anos, um olhar mais criterioso sobre os objetos que nos cercam e as diversas possibilidades de ressignificá-los. O que estou dizendo é que tudo ao nosso redor, inclusive o famoso lixo, que hoje é classificado como resíduos sólidos ou material descartável, na verdade, podemos imprimir uma nova classificação por objeto geométrico, além de lixo orgânico. Inclusive, estou sempre rodeado por esses objetos que têm acústicas diferentes, além de suas formas geométricas. Sinceramente, eu tenho uma dificuldade imensa de jogar uma lata de leite fora, pois, com sua forma cilíndrica e a tampa de plástico, ela se torna um tambor em potencial. Ou seja, é só uma questão de observação por outras lentes. Então, eu gostaria de compartilhar minhas percepções sobre Arte, Ciência e cotidiano.

Durante a pandemia de COVID-19, a cozinha passou a ser o meu laboratório de experiências e observações. Então, a partir desse laboratório, eu procurei apresentar algumas sugestões artísticas para os estudantes que estavam em casa, em isolamento social, utilizando alimentos como chocolate, café, shoyu, materiais que produzem cor. Eu produzi um vídeo no qual apresento algumas propostas de atividades, então gostaria de comentar sobre essa experiência.

Nós estamos cercados por objetos que têm formato, acústica, transparência diversa, e um exemplo de objeto encontrado na cozinha é o copo. Ele, com sua transparência e um pouquinho de luz, pode nos

ajudar em muitas possibilidades. Quando vazio, ao colocarmos atrás dele uma maçã ou qualquer outro objeto e, na sequência, adicionar água dentro dele, ele se transforma em uma lente de aumento. Então, podemos observar que, à medida que realizamos movimentos diferentes, há uma distorção dessas imagens.

Além do copo, podemos utilizar outros objetos de vidro que possibilitam esse efeito de distorção. Como resultado, podemos registrar fotografias muito criativas. Outro objeto que também está sob nossos pés é o ralo, com uma geometria que possibilita exercitar a criatividade. Ele tem uma composição muito interessante que une o quadrado com o círculo, me lembra os trabalhos do pintor de formas abstratas Kazimir Malevich. Então, podemos pegá-lo e fazer uma matriz para gravura, passar o rolinho com tinta, imprimir e, com tintas coloridas, fazer um painel multicolorido. Inclusive, como outras possibilidades, podemos ter uma gravura com mais de uma cor.

Outro trabalho que podemos desenvolver com os estudantes é o de dobradura com gravuras fazendo um recorte usando assimetria. Ao abrir, temos dois lados iguais que criam toda uma situação estética instigante e diferente, com uma textura diferente. Na varanda, no jardim, são muito utilizados bandeja ou pratos de plantas. Por sua vez, o prato é cheio de alto relevo com uma estética de florais. Se passarmos o rolinho de tinta e imprimirmos com cores variadas, teremos uma mandala. São infinitas as possibilidades de cor e forma, partindo daquilo que é natural em sua casa.

Também não podemos excluir os elementos da natureza, como as flores e as árvores. A árvore tem muitas coisas para nos ensinar, e uma delas é que ela é cheia de forquilha, ela não tem uma linha reta. Mas essa forquilha nos proporciona a construção de um compasso. Você coloca um lápis, ou um prego, ou uma ponta seca ao lado, e é possível construir um círculo perfeito. Aliás, cabe aqui uma reflexão filosófica de que não é necessário um círculo perfeito nem a forma do

galho ou do graveto. Não importa qual é a forma, qual é a grossura, o círculo vai sair da mesma maneira.

Assim como os seres humanos, não importam a cor, o credo ou a raça se você colocar uma ponta seca numa perna e um lápis na outra, e alguém fizer você de compasso: todos faremos um círculo, que tem ligação com a questão do infinito, da perfeição de Deus e suas obras divinas. Com um pouquinho de habilidade, podemos realizar uma construção geométrica, dividindo o círculo em 6 partes iguais, fazer um hexágono, e com tintas muito alternativas como batom, molho shoyu, tinta sépia, chocolate e café, concluir uma mandala especial.

Se observarmos com atenção, a cozinha é um lugar incrível cheio de som, de cheiros e de panelas. Então, podemos pensar nas tampas de panelas que são sugestivas. Afrouxando um parafuso, ela passa a girar de forma muito agradável e fácil. Com isso, podemos construir o zootrópio, uma máquina criada em 1834 por William George Horner. Ele é composto por um tambor circular com pequenas janelas recortadas através das quais o espectador olha para desenhos dispostos em tiras. Ao girar, o tambor cria uma ilusão de movimento. Mas ainda na cozinha-laboratório, o que nos parecem células, simplesmente é um copo, ou melhor, uma caneca de café contendo detergente, o qual tem a função de eliminar a gordura pela quebra das ligações dos átomos de carbono. Mas com um canudinho, água e corante, ao soprarmos nesse recipiente, iremos fazer espuma, que dará um efeito visual incrível.

Continuando, uma caixa de leite normalmente é descartada, e ela pode ser transformada em uma lanterna mágica ao adicionarmos uma vela dentro dela, e com uma imagem recortada do lado de fora, temos um cinema em casa, de sombra. Você pode imprimir esse efeito com uma caixa de leite maior. Quanto mais você se aproxima, mais nítida fica a imagem; e, se você se afasta, mais esmaecida a imagem fica. Continuando com a caixa, ela compreende toda uma lição: se

não me engano, cada lado da caixa relaciona-se com a teoria de Pitágoras o tempo todo. Se dividirmos a caixa lateralmente, obteremos o ângulo reto com a hipotenusa. Se fizermos um furo com um papel para captar a imagem, ela será projetada de forma invertida. Então, nós cobrimos para não ter nenhuma luz entrando, e teremos a produção de uma imagem impressionante. Com o celular, capturamos, fotografamos aquilo que está sendo projetado de forma invertida no papel manteiga.

Bem, essas são algumas possibilidades que compartilhei sobre atividades que dialogam Arte e Ciência em nosso cotidiano. Espero que tenham gostado e não se esqueçam nunca de olhar ao seu redor, no chão, nas laterais, no céu, ou seja, existem sempre muitas possibilidades para pensarmos, provocando a nós mesmos para desenvolvermos ações interessantes. A essência está em nossa habilidade de olhar por outras lentes os objetos que nos cercam.

Robson Martins é artista visual, poeta, compositor e percussionista. Pós-graduado em Arte Terapia pela Universidade Cândido Mendes. Obteve licenciatura plena em Educação Artística pela Universidade Salgado de Oliveira. Coautor do projeto FossilizArte, um dos finalistas do 4º Prêmio Shell de Educação Científica do Rio de Janeiro, edição 2017, em parceria com Alberto Lazzaroni. Desenvolve estudos que relacionam a construção de experimentos e o cotidiano. Integrante da Rede Ciência, Arte e Cidadania.

MAIS UM DEDO DE PROSA: O DIÁLOGO COM O PÚBLICO

- **Thelma:** Cada fala de hoje trouxe uma experiência diferente, e, conseqüentemente, um olhar particular para a relação entre Arte e Ciência, mas vejo algo que conecta todas essas falas. Recapitulando: o professor Robson demonstrou que, com materiais cotidianos, próximos a nós, podemos ressignificar todo o mundo a nossa volta, seja pelo olhar da Arte, seja pelo da Ciência; o professor Adriano explorou um pouco da ideia de Heidegger, que considera que o próprio material contém em si a potência de uma futura obra de arte; a professora Cláudia reportou uma experiência pedagógica valiosa que perpassa afetos, o envolvimento da família e vai muito além do conteúdo. Ela se refere ao modo como o estudante se enxerga no mundo; o professor Alberto abordou a prática do projeto FossilizArte, realizado em parceria com o professor Robson, propondo um novo olhar para o cotidiano.

Portanto, o que une todas essas falas liga-se à postura que nós devemos ter em relação ao mundo natural e social. Trata-se de uma postura criativa, transformadora, de quem observa, de quem está com os olhos atentos o tempo inteiro. Por outras palavras, pode-se dizer que é a postura que se espera de um artista ou cientista. Isso aparece de diferentes formas em todas as falas de hoje. Não por acaso, nesse encontro, vemos um percurso que explora o mesmo aspecto: a postura ativa diante do mundo. Vamos às questões: Professor Robson, como colocou a cor escura? E a caixa, não queima?

- **Robson à plateia:** Aquela cor escura apresentada no vídeo³ refere-se ao experimento com as espumas. A espuma vai se espalhar e você fotografa, e aquela cor escura você pode editar. Ali eu editei. E aí, dessa forma, tudo muda completamente, enganando o olhar do espectador. É uma edição. Já a caixa da lanterna mágica, digamos, a lanterna com a vela, você vai ter que fazer um furinho no alto do recipiente, tipo uma chaminé, para conseguir um espaço para o calor sair. E o resto... é brincar. De modo geral, a ideia principal é levar os estudantes a criarem. A criação de geringonças utilizando materiais que não são previstos para tal é uma provocação muito boa para os estudantes.

- **Thelma a Cláudia:** Professora Cláudia, fale um pouco mais da importância do envolvimento da família no processo de educação.

- **Cláudia à plateia:** Nesse momento da educação brasileira em geral, e do distanciamento familiar, essa pergunta é de total importância. É fundamental que os pais estejam envolvidos na educação, porque, infelizmente, às vezes observamos que o pai e a mãe encaram a escola somente como um depósito, o que, sabemos, não é na verdade. É preciso trabalhar em conjunto. Não adianta o docente influenciar um estudante de forma positiva e não haver a base em casa, que é a família. Nós temos visto os pais bem envolvidos agora nesse momento de pandemia, principalmente. Eles estão acompanhando se o estudante está fazendo ou não os exercícios, como ele tem acessado a internet, se ele está entrando, de fato, nas aulas ou não. Qual o rendimento desse estudante, o que ele tem buscado assistir e ver na internet? Isso tem sido um foco de atenção por parte dos pais. Não adianta nós, como docentes-influenciadores que somos, fazermos um bom trabalho isoladamente. Se não houver a parceria da família, da comunidade, não funciona bem. Só temos bons resultados quando atuamos juntos, caminhando lado a lado.

3 Arte, Ciência e Cotidiano. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=M9qxPM_1hkU

- **Thelma a Adriano:** A música vem da Matemática. Você poderia falar um pouco sobre isso?

- **Adriano à plateia:** Essa é uma questão difícil, algumas pessoas vão dizer que a Música surgiu da Matemática e outras, pelo contrário, vão dizer que a Matemática surgiu da Música. Há quem diga também que, na época de Pitágoras, a Música era entendida como a prática da Matemática, ou a Matemática em prática. O que sabemos é que a Música é Arte que vigora no tempo, e que o tempo pode ser metrificado. Temos o relógio que metrifica o tempo, e nós músicos também temos um instrumento que utilizamos para medir o tempo nos nossos estudos e gravações musicais, que é o metrônomo. Ele marca a pulsação, e o músico tem que colocar as notas dentro de cada pulsação, o que dá a ideia de ritmo. O metrônomo fica marcando o tempo e colocamos uma, duas notas, dentro desse tempo, ou seja, é uma forma de metrificar o tempo e a Música.

A questão é que podemos adotar o olhar e o saber do pensamento matemático, tanto para a sonoridade musical quanto para outras coisas da natureza. Podemos pensar matematicamente a natureza como um todo. Isso não quer dizer que pensar a Música tendo como perspectiva a Matemática, transforme a Música em Matemática e/ou vice-versa. E aí também vem um dito popular: “Quem nasceu primeiro, o ovo ou a galinha?” A Matemática ou a Música? Não dá para saber, a gente não tem respostas para essas perguntas. Mas, enfim, são campos do conhecimento distintos, que se juntam muitas vezes.

- **Thelma a Adriano:** Outra questão relacionada a essa: a Matemática está na natureza de que maneira?

- **Adriano à plateia:** Eu acho que a Matemática é uma forma de pensar. É um modo de interação do homem com a totalidade, com a natureza, com a concretude. Então, uma pedra por si só não é nada, ela não é Matemática, nem pedra é. Mas na relação com o homem, ela já é

pedra, tem peso, medidas, dimensão, e tem o que ela é. E aí entra o Heidegger com seu estudo essencialista. O que é, se dá diante do não ser. Tudo que não é pedra, emoldura a pedra que é, mostrando também quem ela é. E é por isso que criamos esse mundo de relações que permite, por exemplo, a relação com o pensamento matemático. É assim que eu entendo o acontecimento da Matemática: na relação do homem com a totalidade.

- **Thelma:** Certo, professor. Há muitas coisas na vida que são quantificáveis. Para essas, a Matemática dá conta. Há outras que demandam uma rede de significados não necessariamente mensuráveis, e nessa direção, outras linguagens, disciplinas, conteúdos e aportes precisam ser colocados em relação. Vamos passar ao professor Lazzaroni. Há uma pergunta aqui sobre o manifesto CienciArte, pelo senhor mencionado, e, também, sobre seu projeto FossilizArte propriamente.

- **Alberto à plateia:** A relação entre Arte e Ciência possibilita várias interpretações, e, então, você acaba tendo que buscar uma normatização. Quando um grupo de pessoas começa a transitar, a militar em determinada área, torna-se necessário, em algum momento, criar o que a gente pode chamar de um manifesto. O manifesto é uma forma de externalizar, de dar publicidade a algo que representa um determinado movimento. O Manifesto CienciArte⁴ é originado no encontro de várias pessoas, como Todd Siler e Bob Root-Bernstein, por exemplo. O manifesto CienciArte foi lançado em 2011, ou seja, há mais de dez anos, e é constituído de 16 pontos listados. Não sei aqui de cabeça elencar todos, mas, a meu ver, a essência do manifesto se liga ao fato de que: você pode falar de Ciência? Pode. Você pode falar de Arte? Pode. Mas a vida vai ser mais gostosa se você falar de Ciência e Arte junto.

4 O manifesto é assinado por Bob Root-Bernstein, Todd Siler, Adam Brown e Kenneth Snelson. No Brasil, foi traduzido por Tania Araújo-Jorge, Anunciata Sawada e Josina Ribeiro.

A tendência do ser humano é classificar tudo, e a classificação é algo cheio de nuances. Quando a gente vai estudar os seres vivos, por exemplo, e se vale da taxonomia, que é a Ciência dedicada à classificação dos seres vivos, apesar de ser extremamente válida, a gente não pode esquecer que a taxonomia, como qualquer outra classificação, não é natural, é artificial. Porque ela sempre poderá ser contestada. E tanto é que a taxonomia é uma Ciência aberta, porque quantas espécies, por exemplo, que a gente ainda não conhece? Existe uma infinidade de espécies desconhecidas, principalmente do mundo microscópico.

Ligando a ideia da classificação às pessoas, o que a gente tem que tentar evitar é o rótulo que delimita a riqueza pessoal de cada um. Na nossa escola de Ensino Médio, o que a gente quer, lógico, é que, ao final, o estudante chegue à graduação. Mas só que a gente quer que ele tenha trilhado esse percurso da maneira mais tranquila possível, sem aprisionar essas crianças e adolescentes com o excesso de nossas próprias expectativas. Então o que a gente pede é isto: não vamos esquecer que somos humanos, e como humanos, a gente inventou a Ciência, a Arte, e inventou tudo o que nos cerca em termos de cultura. O que a gente tem que passar a entender é o seguinte: a gente tem que ter a capacidade de se colocar no lugar do outro, de desenvolver mais a empatia, respeitar as diferenças e as diversidades. Que lindo, que maravilhoso que é ter culturas diferentes.

Nosso trabalho com o FossilizArte, cujo coautor é o professor Robson, e o RefugiArte visa lembrar aos jovens que o bom mesmo é você ser plural, porque nós somos plurais. Querem nos rotular, querem deixar a gente numa caixinha e tal, e eu estava até brincando hoje numa outra atividade que eu fiz com os meus estudantes do clube de Ciências. Eles me chamam de professor, OK, eu sou professor; mas alguns me chamam de farmacêutico. Sim, também sou farmacêutico. Meu filho me chama de pai, eu sou pai. Me chamam de escritor porque eu estou escrevendo os livros, aí eu escrevo. Eu sou compositor

também. Somos tudo que a gente pode querer ser. E aí volto a dizer, você que é professor, professora, aluno das escolas, é por isso que a gente está fazendo essa Olimpíada de Ciência e Arte. A gente está fazendo história. É a primeira Olimpíada e vai ser a mais maravilhosa de todas. A primeira de muitas, porque todos nós temos esse espírito de que a gente pode ser e é plural. A gente não nasceu para ser podado nem formatado, não.

- **Mônica:** Alberto trouxe essa ideia da pluralidade que está presente na Olimpíada, na medida em que é uma iniciativa baseada na realização coletiva de ações. O trabalho colaborativo é um dos diferenciais da OCA e está relacionado à noção de pluralidade. Em cada grupo haverá as particularidades de seus integrantes. Esse conjunto, portanto, será sempre plural em alguma proporção. Hoje temos aqui docentes com ampla experiência em sala de aula. Na nossa Olimpíada, o docente é aquele que conduz o grupo, que influencia positivamente as equipes em seu trabalho de orientação. Por isso é tão importante ouvir essas falas que nos mostram, na prática, como relacionar Ciência e Arte de maneira acessível e inspiradora.

- **Thelma:** A pluralidade é essencial. É o espírito, o coração dessa Olimpíada, que é inovadora principalmente porque tenta abarcar dois grandes campos do conhecimento na ideia de completude e multiplicidade. Diálogos como os de hoje estimulam competências e estabelecem preciosas conexões. A Olimpíada não ocorre sem os docentes. O projeto é realizado para os estudantes, mas com a orientação dos docentes. Estes são protagonistas como agentes de transformação, que contribuem para a formação do cidadão e da pessoa que olha o mundo de maneira criativa, crítica e interativa.



Conheça as mediadoras:

Mônica Dahmouche é física de formação, com trajetória de pós-graduação na área, docente da Fundação Cecierj e atua no Museu Ciência e Vida. Em 2007, implantou a Caravana da Ciência e coordenou o processo a implantação do Museu Ciência e Vida. É pesquisadora e docente no curso de Especialização em Divulgação e Popularização da Ciência e no mestrado acadêmico em Divulgação da Ciência, da Tecnologia e Saúde, oferecidos pela Casa de Oswaldo Cruz. Organizadora de *Exatas é com elas: tecendo redes no estado do Rio de Janeiro* (2022).

Thelma Lopes é coordenadora da Olimpíada.

FIM ?

Uma boa conversa nunca termina de forma definitiva. Seja no bar, na cozinha de casa, nos bancos escolares ou na academia, o “final” de uma conversa é sempre ponto de partida para outros assuntos. A conversa que vale a pena pode ser também motivo para aprofundar o que já foi discutido, mas não é algo que possa ser encerrado em si mesmo. Um diálogo é uma conversação entre pessoas que buscam confrontar ideias e refletir sobre os mais variados temas.

O bom diálogo é aquele que se configura como um processo colaborativo de escuta e construção coletiva, no qual não cabem o embate cego, tampouco hostil, ou a disputa estéril de palavras vazias para saber quem teria razão. Ao mesmo tempo, não se trata de concordância plena e sem restrição alguma, em que tudo flui sem interrogações. O bom diálogo está diretamente relacionado à capacidade de nos colocarmos no lugar do outro. Em outras palavras: empatia.

Nessa direção, devemos pensar em empatia como um conceito amplo que envolve, certamente, a tentativa de entender os afetos e as emoções que o outro sente, mas que também se liga à cognição, ou seja, à habilidade que possuímos de compreender o ponto de vista do outro. Significa buscar entender os alfabetos, as práticas, os métodos e os léxicos próprios de uma determinada área do conhecimento. Nem sempre é tarefa fácil, mas é condição essencial para criarmos uma ambiência propícia à construção harmônica e plural dos saberes.

Ao propor o debate entre diferentes atores sociais, quais sejam: pesquisadores, artistas, acadêmicos e professores de múltiplas áreas, a concepção dos seminários, e deste livro por extensão, constituiu um exercício de empatia cognitiva. Ao proporcionar a reunião dos palestrantes, que muitas vezes sobrepõem funções em suas atuações no âmbito da Educação, das Ciências e das Artes, cada um deles foi

convidado a adentrar a cultura do outro em diálogo franco, atento e respeitoso. Cabeça, olhos e coração abertos.

A presente publicação convida também o leitor a participar desse diálogo que não se encerra aqui. É início...

Thelma Lopes



II OLIMPÍADA DE CIÊNCIA & ARTE DA FUNDAÇÃO CECIERJ

O bom diálogo é aquele que se configura como um processo colaborativo de escuta e construção coletiva, no qual não cabem o embate cego, tampouco hostil, ou a disputa estéril de palavras vazias para saber quem teria razão. Ao mesmo tempo, não se trata de concordância plena e sem restrição alguma, em que tudo flui sem interrogações. O bom diálogo está diretamente relacionado à capacidade de nos colocarmos no lugar do outro. Em outras palavras: empatia.



Secretaria de
Ciência, Tecnologia
e Inovação



GOVERNO DO ESTADO
RIO DE JANEIRO



CIÊNCIA
ARTE
CIDADANIA



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO