

Fornecer Liberdade para (Re)aprender?! O quê?! Uma Componente Eletiva Artística na Pós-Graduação que (Re)humaniza o Ser e o Saber Científico

Providing Freedom to (Re)learn? What? An Elective Artistic Component in Postgraduate Studies that (Re)humanizes the Individual and Scientific Knowledge

¿Proporcionar Libertad para (Re)aprender? ¿Qué? Una Asignatura Optativa Artística en el Posgrado que (Re)humaniza el Ser y el Saber Científico

Letícia Jorge,  e Bruno Ferreira dos Santos 

Resumo

Este estudo¹, de abordagem qualitativa e caráter prático, tem como objetivo construir uma compreensão mais humanista e pluralista dos modos de aprender e de produzir conhecimento, no contexto da formação continuada de docentes interessados(as) na interlocução entre as artes e o ensino de ciências e matemática. Para tanto, mobilizam-se aspectos dos referenciais educacional de Carl R. Rogers (e.g., aprendizagem libertadora e fraterna), metodológico de Natalie Rogers (e.g., uso das artes como meio de expressão de sentimentos e conteúdos) e epistemológico de Paul K. Feyerabend (e.g., pluralidade metodológica na produção do conhecimento), aliados à abordagem da Design-Based Research, na concepção de uma componente curricular ofertada no núcleo de disciplinas eletivas do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Implementada no segundo semestre letivo de 2024, a disciplina 'Interfaces entre ciência e arte' teve seus dados coletados a partir de aspectos da observação etnográfica e analisados à luz da teoria fundamentada construtivista. Como resultado, emergiu uma teorização que legitima a viabilidade de promover a liberdade para aprender na Pós-Graduação brasileira, ao possibilitar a expressividade artística de saberes científico-matemáticos por meio de projetos concebidos para a Educação Básica — reverberando, para além do contexto acadêmico, perspectivas mais humanas e plurais para ensinar e (re)aprender ciências e matemática.

Palavras-chave: componente curricular eletiva, pós-graduação, pluralidade e liberdade em aprender, expressividade artística, ensino de ciências e matemática

Abstract

This study is both qualitative and practical in nature and aims to foster a more humanistic and pluralistic understanding of learning and knowledge production in continuing education for teachers interested in the dialogue between the arts and the teaching of science and mathematics. To this end, we used aspects of Carl R. Rogers' educational framework (e.g., liberating and fraternal learning), Natalie Rogers' methodological framework (e.g., use of the arts as a means of expressing feelings and content), and Paul K. Feyerabend's epistemology (e.g., methodological plurality in the production of knowledge), combined with the Design-Based Research approach to design a curricular component offered in the elective course of the Graduate Program in Science Education and Teacher Training at the State University of

¹ Este trabalho refere-se à pesquisa realizada no estágio pós-doutoral da primeira autora — sob a supervisão do segundo autor — que, por sua vez, emerge como um dos desdobramentos da tese de doutoramento de Jorge (2022).

Southwest Bahia. Implemented in the second semester of 2024, the curricular component ‘Interfaces between science and art’ had its data collected from aspects of ethnographic observation and analyzed in light of constructivist grounded theory. As a result, a theory emerged that legitimizes the feasibility of promoting freedom to learn in Brazilian graduate programs by enabling the artistic expression of scientific and mathematical knowledge through projects designed for basic education — reverberating, beyond the academic context, more humane and pluralistic perspectives for teaching and (re)learning science and mathematics.

Keywords: elective curriculum component, postgraduate studies, plurality and freedom in learning, artistic expression, teaching science and mathematics

Resumen

Este estudio, de enfoque cualitativo y carácter práctico, tiene como objetivo construir una comprensión más humanista y pluralista de las formas de aprender y producir conocimiento, en el contexto de la formación continua de docentes interesados en el diálogo entre las artes y la enseñanza de las ciencias y las matemáticas. Para ello, se movilizan aspectos de los referentes educativo de Carl R. Rogers (por ejemplo, el aprendizaje liberador y fraternal), metodológico de Natalie Rogers (por ejemplo, el uso de las artes como medio de expresión de sentimientos y contenidos) y epistemológico de Paul K. Feyerabend (por ejemplo, pluralidad metodológica en la producción de conocimiento), junto con el enfoque de la investigación basada en el diseño, en la concepción de un componente curricular ofrecido en el núcleo de disciplinas optativas del Programa de Posgrado en Educación Científica y Formación de Profesores de la Universidad Estatal del Sudoeste de Bahía. Implementada en el segundo semestre académico de 2024, la asignatura ‘Interfaces entre ciencia y arte’ recopiló datos a partir de aspectos de la observación etnográfica y los analizó a la luz de la teoría constructivista fundamentada. Como resultado, surgió una teorización que legitima la viabilidad de promover la libertad para aprender en la educación de posgrado brasileña, al permitir la expresividad artística de los conocimientos científico-matemáticos a través de proyectos concebidos para la educación básica, lo que repercute, más allá del contexto académico, en perspectivas más humanas y plurales para enseñar y (re)aprender ciencias y matemáticas.

Palabras clave: componente curricular optativo, posgrado, pluralidad y libertad en el aprendizaje, expresividad artística, enseñanza de las ciencias y las matemáticas

Com-texto (e) (A)tualizando: Proposições Iniciais

“Procuo despir-me do que aprendi [...]”, escreve Pessoa (2013, p. 69), “[...] esquecer-me do modo de lembrar que me ensinaram, / E raspar a tinta com que me pintaram os sentidos, / Desencaixotar as minhas emoções verdadeiras, / Desembrulhar-me e ser eu [...]” (p. 69). Um poetizar no qual há o considerar do ‘aprender a desaprender’, para libertar o ser humano de conhecimentos impostos. Saberes esses que tornam o sujeito passivo, inexpressivo e automatizado, com pensamentos formatados, nivelados, limitados e definitivos. Isso em um mundo que reduz ao mesmo o todo que é plurifacetado; uniformizando o divergente em equivalente e rotulando o não quantificado (e.g., criatividade, imaginação, crenças etc.) em despropositado.

Não obstante, contrariamente ao ‘aprender a desaprender’ — na perspectiva de não desfazer ou esquecer —, é relevante haver uma base para o desenvolver e florescer do ser; é preciso, nesse sentido, aprender continuamente a aprender. (Re)aprender, por exemplo, (não só) no âmbito educativo, que o saber científico não se faz pensado, formulado e produzido de modo aproblemático, ahistórico, algorítmico, estático, absoluto, rígido, único e neutro — alheio aos pressupostos subjetivos, aos elementos afetivos, aos aspectos idiossincráticos e ao contexto histórico no qual é elaborado. Ele se constitui de discussões multidirecionais, de percepções multiprocedimentais, de inserções multiculturais e de elucubrações anormais. É necessário, assim, (re)avivar, na contramão das compartimentalizações e uniformizações, a essência humana, bem como pluralista, do processo de aprender a aprender do ser e do saber — atrelado, precipuamente, à área de pesquisa em ensino de ciências.

Além disso, embora a história das ciências tenha apresentado contribuições ao ensino — destacadas por pesquisadores(as) e presentes em recomendações e diretrizes governamentais do país —, a construção de uma interface que expresse uma aproximação entre educadores(as) e historiadores(as) das ciências (i.e., entre história das ciências e ensino de ciências) para a (re)humanização do saber e do ser que aprende sobre ele, principalmente no campo das propostas para sala de aula, torna-se essencial. Nesse sentido, tendo como amparo a ‘longa duração’ histórica que “[...] encoraja a pesquisa na grande diversidade temporal” (Prado, 2020, p. 19) e o uso, dentro dela, de periodizações ou pedaços da história — como denomina o historiador Le Goff (2015) —, é viável imergir no “painel geral” da história das ciências e explorar segmentos históricos que se alinhem a objetivos de ensino e/ou de pesquisa.

Jorge e Peduzzi (2022a), embasados em obras historiográficas mais gerais das ciências e da arte, exemplificam de modo amplo as transformações nas maneiras de se perceber, compreender e conceber o mundo por meio de registros gráficos e outras expressões artísticas produzidos por alguns povos que se estendem desde o período do Paleolítico Superior até o século XX. Outros estudos debruçam-se especificadamente sobre: (i) a retratação artística de conhecimentos acerca da natureza e do mundo (e.g., eventos cosmológicos), representados/ilustrados por povos arcaicos (e.g., mesopotâmico, egípcio e chinês) em um período que antecede a escrita e a inquisição investigativa grega do século VI AEC (Jorge & Peduzzi, 2022b); (ii) as concepções e as construções de mundo registradas de modo artístico pela civilização grega (e.g., arcaica, clássica e helenística), a partir do século VI AEC, e pela árabe islâmica, até meados do século XII (Jorge & Peduzzi, 2020); (iii) alguns segmentos históricos da ciência-física, entre os séculos XV e XVIII, com temáticas — sobre cosmologia, astronomia e conceitos físicos — que possam ser expressas a partir de correspondências históricas ocorridas no campo das artes visuais (i.e., por meio de representações pictóricas bidimensionais) (Jorge & Santos, 2023); e (iv) certas articulações históricas estabelecidas entre produções artísticas, referentes às artes visuais, e científicas, relativas à física, elaboradas nos séculos XIX e XX (Jorge, 2022).

Embora sejam evidenciados nas esferas da arte (que abrange, ao menos, as linguagens artísticas da música, da dança, do teatro e das artes visuais) e das ciências episódios históricos que se entrecruzam desde períodos antecedentes à escrita, contemporaneamente, elas têm sido expressas, sobretudo no âmbito educacional, como duas áreas do conhecimento totalmente distintas, compartimentadas e (des)humanizadas. É na contramão de uma visão similar a essa, por exemplo, de que as artes — rotuladas meramente como algo decorativo ou estético, de caráter emotivo ou afetivo, sem valor cognitivo ou pragmático no âmbito teórico-investigativo — são antagônicas às ciências que o físico, ator, cantor de ópera e epistemólogo Paul K. Feyerabend (1924–1994) dedica-se, principalmente a partir de 1980, a investigar as aproximações entre os dois campos supracitados. Em muitas de suas obras, como no livro “Ciência como arte”, Feyerabend (2003) traz exemplificações históricas repletas de simbologias e construções artísticas intercaladas a exposições e narrativas científicas.

Silveira et al. (2018) apontam algumas das múltiplas expressões que circunscrevem o processo de interlocução entre as esferas da arte e das ciências: *Art and Science*, *Art-science*, *Art + Science*, *Art & Science*, *Art/Science*, *Artsci*, *Art-Sci*, *Art/Sci*, *Science-Art*, *Sciart*, *Science & Art*, dentre outras. No âmbito nacional, há pesquisadores(as) que utilizam, por exemplo, ‘ciênciarte’, ‘arte-ciência’ e ‘arteciência’. Jorge (2022) faz uso de ‘art(sci)cular’² para enunciar, em contraponto a uma tendência à segmentação e disposição cartesiana, que os campos da arte e das ciências são construtos históricos articulados que não devem ser desvinculados.

Essa perspectiva integradora também encontra ressonância na proposta da terapia das artes expressivas centrada na psicoterapeuta Natalie Rogers (1928–2015) (N. Rogers, 2011). A proposta emerge da associação entre as qualidades da mãe Helen M. Rogers (1902–1979), artista, e do pai Carl R. Rogers (1902–1987), psicólogo e educador, que realiza a transposição da terapia centrada no(a) cliente — uma abordagem centrada na pessoa — para o contexto da sala de aula, formulando uma teoria de aprendizagem significativa mais humanista e centrada no(a) aluno(a). Segundo a autora e colaboradores(as), o termo para ‘artes expressivas’ — que podem ser direcionadas ao âmbito educativo para expressar tanto sentimentos quanto conhecimentos científicos — “[...] se refere ao uso do aspecto emocional e intuitivo de nós mesmos em [...] um processo de autodescoberta por meio de qualquer forma de arte [...]” (N. Rogers et al., 2012, p. 36, tradução livre).

Essa reflexão pode fornecer subsídios para se (re)pensar a formação docente da área de ciências ou matemática, uma vez que “[...] os processos de formação continuada não são concebidos na perspectiva humanizadora, visto que se alicerçam em práticas que não abrem espaço para discussões acerca da subjetividade [...] [e] da construção das relações pessoais [...]” (Dalla Valle et al., 2023, p. 17). Debruçar-se, então, sobre a

2 Art(sci)cular origina-se de ‘articular’. Em ‘articular’ (co)existe ‘art’ (i.e., uma palavra em inglês equivalente à ‘arte’ em português). Entre ‘art’ e ‘i’ há um espaço no qual se circunscrevem e se inserem dois elementos: ‘s’ e ‘c’. A união das letras (i.e., ‘s’ + ‘c’ + ‘i’) resulta na construção de ‘sci’ – a abreviação de *science* (uma palavra inglesa que designa ciência).

formação (continuada) de professores(as) do campo das ciências ou da matemática e esboçar propostas diversificadas das tradicionalmente enrijecidas por uma sistemática linear de aprender e ensinar — como a oferta de uma componente curricular, no núcleo de disciplinas eletivas de um Programa de Pós-Graduação (PPG), que proponha discussões históricas, epistemológicas, conceituais, científicas, matemáticas e artísticas por meio de uma ‘Expo(r)-(po)sição Art(sci)culada’ — pode tornar-se uma maneira de restaurar a eficiência e a humanidade dos(as) praticantes desse ofício, bem como do próprio conteúdo-temático. Esse encontro de pontos permite o acionamento do referencial educacional (e.g., a teoria da aprendizagem significativa de C. Rogers (1978)) adotado na referida investigação, cuja abordagem é humanista e a aprendizagem desenvolvida a partir de um todo, envolvendo, e ao mesmo tempo transcendendo, aspectos cognitivos, afetivos e psicomotores.

Inspirado no trabalho de Jorge e Peduzzi (2022c), os quais propõem uma atividade teórica de interlocução entre ciências e arte à luz dos referenciais de C. Rogers, N. Rogers e Feyerabend, este estudo desenha suas inquietações através das seguintes questões: de que maneira se implementa uma ‘Expo(r)-(po)sição Art(sci)culada’ — que expõe posições históricas, epistemológicas, educacionais, científicas, matemáticas, artísticas e de outras naturezas de modo articulado — em uma componente curricular eletiva no Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores (PPG-ECFP) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)? E que sequelas dela emergem para se (re)pensar o processo de aprender a aprender do ser e a maneira contínua de (re) aprender sobre o saber científico-matemático? Questões que se condensam no objetivo geral de explorar e disseminar um entendimento mais humanista e pluralista dos modos de aprender e de produzir conhecimento no contexto da formação continuada de docentes, interessados(as) na interlocução entre a arte e o ensino de ciências e matemática. Algo passível de ser mobilizado pelos referenciais educacional de C. Rogers (e.g., aprendizagem mais libertadora e fraterna), metodológico de N. Rogers (e.g., uso das artes como meio para expressar sentimentos e conhecimentos) e epistemológico de Feyerabend (e.g., diversidade metodológica na produção das ciências). Isso ao se planejar a execução de uma disciplina eletiva no PPG-ECFP da UESB — voltada a mestrandos(as), doutorandas(as) e alunos(as) especiais — que propicie a criação de projetos artístico--científicos/matemáticos concebidos para a Educação Básica e sua apresentação na ‘Expo(r)-(po)sição Art(sci)culada’.

Para tanto, nesta investigação de abordagem qualitativa e caráter prático, descreve-se inicialmente o contexto da componente curricular — aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UESB com certificado de apresentação de apreciação ética sob o número 71279123.9.0000.0055 —, informando o referencial metodológico e estrutural para o planejamento e execução das aulas sob o viés da pesquisa baseada em desenho (*Design-Based Research*). Posteriormente, apresentam-se aspectos sobre a coleta, realizada por meio de elementos da observação etnográfica de Angrosino (2009), e a análise de dados, à luz da teoria fundamentada construtivista de Charmaz (2009), seguidos da construção de codificações e categorizações que possibilitam a criação de uma teorização. Por fim, são tecidas perspectivas e fronteiras deste estudo.

In(ter)venções Formativas: A Disciplina, as Aulas, as Criações e as Expo(r)-(po)sições

A componente curricular intitulada ‘Interfaces entre ciência e arte: considerações para a educação científica’ (PGSECFJ086) foi ofertada no núcleo de disciplinas eletivas do PPG-ECFP da UESB, campus de Jequié, durante o segundo semestre letivo de 2024. A disciplina, com carga horária de 30 horas, distribuídas em 12 quintas-feiras, entre às 18h e 22h, foi ministrada pela autoria deste estudo. As aulas foram híbridas; compostas por atividades tanto teóricas e práticas quanto remotas e presenciais (Figura 1). Dela participaram nove discentes³, das áreas da Química, Biologia e Pedagogia; sendo três estudantes regulares do curso de mestrado, três do de doutorado e três especiais — os quais cursaram a disciplina como isolada — com interesses na área temática. O *Google Classroom* foi utilizado como ferramenta para organizar o curso e orientar os estudos, especialmente no que dizia respeito à disponibilização de materiais, proposição e orientação de atividades.

Figura 1

Cronograma da componente curricular eletiva ‘Interfaces’

CRONOGRAMA DAS AULAS PARA A DISCIPLINA ELETIVA
**INTERFACES ENTRE CIENCIA E ARTE:
CONSIDERAÇÕES PARA A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA**
(PPG-ECFP/UESB-2024/2-30H)

DATAS/DIAS (QUINTAS-FEIRAS)	HORÁRIOS	AULA(S)
(1) 08/08/2024	19H ÀS 21H	1ª AULA (REMOTA) - 2H/A
(2) 22/08/2024	18H ÀS 22H	2ª E 3ª AULAS (PRESENCIAIS) - 4H/A
(3) 29/08/2024	19H ÀS 21H	4ª AULA (PRESENCIAL) - 2H/A
(4) 05/09/2024 (5) 12/09/2024 (6) 19/09/2024 (7) 26/09/2024	ELABORAÇÃO DE PROJETOS	5ª, 6ª, 7ª E 8ª AULAS (PERÍODO SEM AULAS PRESENCIAIS NEM REMOTAS) - 8H/A
(8) 03/10/2024	19H ÀS 21H	9ª AULA (PRESENCIAL) - 2H/A
(9) 10/10/2024	18H ÀS 22H	10ª E 11ª AULAS (PRESENCIAIS) - 4H/A
(10) 17/10/2024	19H ÀS 21H	12ª AULA (REMOTA) - 2H/A
(11) 07/11/2024	18H ÀS 22H	13ª E 14ª AULAS (PRESENCIAIS) - 4H/A
(12) 14/11/2024	19H ÀS 21H	15ª AULA (REMOTA) - 2H/A

Fonte: Elaboração própria.

Como estruturante metodológica no desenvolvimento e na implementação dos 12 dias de aulas da componente curricular utilizou-se a *Design-Based Research* (DBR). A metodologia DBR, originalmente usada para aprimorar o processo de *design*, pode ser explorada em uma situação na qual se objetive aplicar algum princípio relacionado a uma dimensão teórica do conhecimento em sala de aula (Mesquita et al., 2021).

³ Os(As) nove discentes são, posteriormente, identificados por meio de uma codificação alfanumérica (09 Estudantes = D1 a D9). Da mesma forma, os projetos também são nomeados P1, P2 etc.

Neste caso (Figura 2), a DBR foi mobilizada quando se disponibilizaram aos(as) estudantes da disciplina textos, como os de Jorge e Peduzzi (2020; 2022b), Jorge (2022), e Jorge e Santos (2023), que exemplificavam as transformações nas maneiras de se perceber, compreender e conceber o mundo (científico-matemático) através de registros artísticos produzidos em alguns segmentos históricos entre o período do Paleolítico Superior e o século XX. Esse conteúdo-temático foi conceituado como ‘princípios de *design*’ (i.e., premissas epistemológicas sobre o assunto a ser estudado). Ao se debater e (re)aprender sobre esse conjunto de conhecimentos teóricos, no âmbito da sala de aula, houve a possibilidade dos(as) discentes do curso (re)utilizarem-no para a criação — ou, melhor, para o *design* — de algum produto ou projeto artístico fundamentado na temática da disciplina. O ‘processo’ de construção desse produto foi orientado por diversos recursos (tais como relatórios, apresentações orais, dentre outros), que auxiliaram a analisar o progresso (ou não) do *design*. Uma vez finalizado, o projeto foi apresentado, em um primeiro momento, no espaço interno da sala de aula. Após a apresentação, ocorreu a autoavaliação pelo(a) discente e a avaliação a partir da percepção dos(as) colegas da turma e dos(as) docentes responsáveis pela disciplina. Dessas avaliações emergiram melhorias que puderam ser efetuadas nos produtos em termos da representatividade artística do conteúdo científico-matemático e do aprofundamento do assunto, possibilitando que uma nova (re)aplicação dos projetos fosse efetivada fora da sala de aula, realizada em uma ‘Expo(r)-(po)sição Art(sci)culada’ aberta ao público.

Figura 2

Esquema representando a estruturante metodológica DBR no planejamento das aulas



Fonte: Elaboração própria.

Esse mecanismo contínuo e de aperfeiçoamento contribuiu para o (re)desenho do produto e do próprio indivíduo que o produziu — questões que se alinham às perspectivas educacionais-rogerianas e epistemológicas-feyerabendianas da pesquisa acerca de seres e de saberes que se encontram em constante desenvolvimento.

(In)disciplina em Construção: As Aulas em Processo de Implementação

As discussões que circunscreveram a primeira aula⁴ remota abrangeram a apresentação do corpo docente e discente, do plano de ensino e de um breve seminário expositivo-dialogado sobre a componente curricular. Nessa ocasião, os(as) nove discentes foram notificados(as) acerca da atividade principal da disciplina, na qual cada um(a) teria que eleger um segmento histórico ou tema situado entre o Paleolítico Superior e o século XX, de acordo com seu interesse, para retratar as relações entre os campos das ciências/da matemática e da arte. Subsequentemente, o(a) estudante deveria aprofundar o debate em torno do episódio escolhido com o propósito de reinventá-lo e expressá-lo na linguagem artística que considerasse mais adequada à sua representação (e.g., através da música, literatura, dramaturgia, cinematografia, pintura etc.). Os projetos artístico-científicos/matemáticos, concebidos com vistas à futura aplicação ou adaptação na Educação Básica, seriam apresentados, ao final da disciplina, na ‘Expo(r)-(po)sição Art(sci)culada’, evento de caráter interno e aberto ao público.

Os(as) discentes também foram informados(as) de que, caso se sentissem desconfortáveis com a atividade proposta, poderiam, alternativamente, elaborar um texto dissertativo-argumentativo. Isso significa que, ao buscar promover a liberdade em sala de aula por meio de uma aprendizagem autoiniciada — impulsionada pela motivação interna, a curiosidade, o interesse genuíno e o envolvimento emocional com o conteúdo — e autodirigida —, em que o(a) estudante conduz e assume a responsabilidade pelo próprio processo de aprendizagem —, é igualmente necessário reconhecer a legitimidade da recusa a essa liberdade. Como pondera C. Rogers (1978): “Não se afigura razoável a imposição de liberdade a quem não a quer” (p. 137), referindo-se àqueles(as) que preferem um modelo de aprendizagem mais guiado e programado. Diante disso, foi solicitado aos(às) discentes que, para as próximas aulas, refletissem sobre ideias para possíveis projetos ou produções textuais.

Nas segunda e terceira aulas presenciais, com base nas leituras prévias realizadas pelos(as) discentes, foram discutidos, por meio de seminários expositivos-dialogados, os textos de Jorge e Peduzzi (2022b; 2020). O conteúdo-temático abrangeu análises sobre as transformações nas formas de perceber e conceber o mundo, a partir da perspectiva cosmo-pictórica de povos antecedentes à escrita (e.g., como os do Paleolítico Superior) e outros posteriores (e.g., como os mesopotâmicos, egípcios, chineses, gregos e árabes islâmicos), até o século XII. Através dessas aulas, foi possível mobilizar os conceitos de relativismo prático, que valoriza diferentes formas de conhecimento de acordo com sua adequação a contextos históricos e culturais específicos, e democrático, que defende o direito à coexistência de distintas formas de conhecimento, conforme propostos por Feyerabend (1977). Ambos os conceitos convergiram para a reflexão do pluralismo metodológico, que rejeita a hegemonia de uma racionalidade ocidental universal em favor da inclusão de múltiplas abordagens interpretativas e epistemológicas.

4 As aulas, compostas por slides, jogos e outras atividades, estão disponíveis no repositório aberto mutidisciplinar Zenodo. Jorge, L., & Santos, B. F. (2026). Aulas para a disciplina Interfaces entre ciência e arte. *Zenodo*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.20475222>

Afora isso, embora se tenha direcionado o olhar à área da Física, também foram realizadas, nessas aulas, inserções históricas da arte com os campos da Química e Biologia dentro do período supracitado. Uma proposta integradora dessas áreas envolveu a produção de tinta aquarela orgânica e natural (Figura 3) a partir de reações ácido-base com repolho roxo — ao adicionar quantidades diferentes de bicarbonato de sódio (alcalino) e suco de limão (ácido) —, com o intuito de obter colorações distintas entre esverdeada ou azulada e rosada ou vermelhada para usá-las na criação de pinturas inspiradas em registros rupestres que representavam eventos cósmicos (como eclipses, constelações, cometas e o sol). Também se utilizou um solvente (água) para dissolver o pigmento extraído do açafrão, obtendo-se um corante amarelado.

Figura 3

Atividade com tinta aquarela orgânica e natural



Fonte: Arquivo pessoal da autoria deste estudo.

Ao longo das segunda e terceira aulas, foram apresentados exemplos de projetos voltados à Educação Básica, nos quais os(as) discentes poderiam se inspirar para materializar as relações entre ciências/matemática e arte no segmento histórico ou tema escolhido.

A quarta aula presencial iniciou-se com a revisão do marco histórico discutido anteriormente, por meio de um jogo de perguntas e respostas em grande grupo. Em seguida, realizou-se um seminário expositivo-dialogado com base nos textos de Jorge (2022) e Jorge e Santos (2023), previamente lidos pelos(as) discentes. O conteúdo temático abordou transformações no modo de pensar e fazer ciência, expressas pela arte do século XIII ao XX, com ênfase nos campos da Biologia e da Química e com inserções da Física e Matemática. Ao final da aula (a última teórica), observou-se maior inclinação dos(as) discentes pela elaboração de projetos artístico-científicos, em detrimento da produção textual. Duas duplas foram formadas e cinco discentes optaram por construir os projetos individualmente. Parte do grupo já havia consolidado suas propostas, enquanto outros(as) ainda refletiam sobre o que desenvolver.

Nas quinta, sexta, sétima e oitava aulas, não ocorreram encontros presenciais nem remotos; esse período foi reservado à elaboração dos projetos ou das produções textuais, com ênfase na aprendizagem autoiniciada e autodirigida, conforme a abordagem rogeriana. Os(as) docentes foram considerados(as) recursos flexíveis, à disposição dos(as) discentes, intervindo apenas quando solicitados(as) para oferecer apoio, orientações ou materiais.

A nona aula presencial foi dedicada aos ajustes finais dos projetos ou textos e aos preparativos para a ‘Expo(r)-(po)sição Art(sci)culada’, tanto interna quanto externa, prevista para as aulas seguintes. Contudo, dos projetos esboçados nas primeiras aulas teóricas, apenas quatro (i.e., D1, D2, a dupla D3-D4 e a dupla D5-D6) foram apresentados na mostra interna. Um deles, o da dupla D3-D4, precisou de reelaboração. O(A) D7 não havia definido o conteúdo (segmento histórico ou tema) tampouco a linguagem artística. O(A) D8 esteve ausente, e D9 encontrava-se na metade da elaboração do projeto. Diante dessas pendências, decidiu-se que a décima aula, inicialmente planejada como remota, seria realizada presencialmente, a fim de viabilizar a apresentação dos três projetos restantes e a reelaboração de um deles.

Na décima primeira aula presencial, foi realizada a ‘Expo(r)-(po)sição Art(sci)culada’, aberta ao público local e universitário, com a apresentação dos sete projetos — embasados pelas artes expressivas de N. Rogers. Por fim, na décima segunda aula, conduziu-se o processo avaliativo de modo colaborativo, com a participação dos(as) colegas e dos(as) docentes. Esse momento foi mediado por dois dispositivos reflexivos — ‘Convite a (re)pensar o autoavaliar’ e ‘Convite a olhar o avaliar’ —, que orientaram a análise crítica das iniciativas, escolhas, procedimentos e estratégias adotadas por cada discente para alcançar (ou não) os objetivos traçados individualmente e os propostos pela componente curricular.

(A)mostra da ‘Expo(r)-(po)sição Art(sci)culada’

Os sete projetos, materializados na forma de uma escrita literária (e.g., um cordel sobre a anatomia de Leonardo da Vinci), de uma música (e.g., uma samba enredo sobre arte, ciências e educação), de pinturas (e.g., uso de tintas em azulejos para expressar a geometria em plantas), de um vídeo (e.g., um vídeo-animação sobre a história da estereoquímica) e de desenhos correlacionados a enredos (e.g., uma tabela periódica interativa; uma história em quadrinhos (HQ) sobre reações químicas e outra sobre a evolução darwiniana), compuseram a ‘Expo(r)-(po)sição Art(sci)culada’ (Figura 4).

Figura 4

Programação da ‘Expo(r)-(po)sição Art(sci)culada’ sediada pela disciplina ‘Interfaces’

ATIVIDADES NO ANFITHEATRO I (PAVILHÃO DE AULAS MANOEL SARMENTO) DA UESB-JEQUIÉ	07/11/2024 HORÁRIO
Apresentação da Expo(r)-(po)sição Art(sci)culada ~ Docentes da componente curricular ~	18H30
Abertura do evento com a performance da música Aquarela de Toquinho pela Orquestra Clássica Popular de Jequié (OCPJ)	18H45
Da alquimia à modernidade: explorando uma tabela periódica interativa ~ Discente 1 (D1) ~	19H
Estereoquímica em vídeo: a história do surgimento da química no espaço ~ Discente 2 (D2) ~	19H20
Qual a origem do fogo? ~ Discente 3 (D3) & Discente 4 (D4) ~	19H40
BioMitos ~ Discente 5 (D5) & Discente 6 (D6) ~	20H
Leonardo da Vinci: a arte e a anatomia em cordel ~ Discente 7 (D7) ~	20H20
Geometria através das plantas ~ Discente 8 (D8) ~	20H40
O enlace cienciarte: a escola enquanto instituição todo-inclusiva ~ Discente 9 (D9) ~	21H
Momento de discussão geral (participação do público)	21H20
Encerramento	21H50

COFFEE SEM BREAK

Fonte: Elaboração própria.

A ‘Expo(r)-(po)sição Art(sci)culada’, que articulou artes, ciências e matemática por meio da apresentação tradicional (i.e., através de um expor de posições) dos projetos e/ou de estande (i.e., como uma exposição) dedicado aos mesmos, contou com a performance da Orquestra Clássica Popular de Jequié (OCPJ) — uma entidade sem fins lucrativos que desenvolve um trabalho de formação humana para crianças e jovens de bairros periféricos da cidade de Jequié, na Bahia, e região — para performar a música ‘Aquarela’ de Toquinho. O intuito foi descolorir o modo de ver o saber científico-matemático, no sentido de já se possuir consciência ou conhecimento sobre ele, para (re)colorí-lo sob um viés mais criativo e humano.

As Criações na ‘Expo(r)-(po)sição Art(sci)culada’

Na correlação entre saberes discutidos na disciplina ‘Interfaces’ [e.g., a pintura ‘O alquimista em busca da pedra filosofal descobre o fósforo’ (1771), de Joseph Wright (1734-1797), debatida na quarta aula] e o conhecimento prévio construído sobre a alquimia, em uma componente curricular que cursou na licenciatura sobre a história da química, D1, estudante do mestrado, debruçou-se sobre as representações artísticas ou simbologias gráficas alquímicas com o intuito de estabelecer vínculos entre elas e os elementos químicos ao construir uma tabela periódica (TP) dinâmica e interativa. Para tanto, explorou o contexto histórico químico juntamente com o artístico por meio dos símbolos da alquimia catalogados pelo Conselho Federal de Química (CFQ) e de artigos publicados na seção ‘Elemento químico’ do periódico ‘Química nova na escola’.

A TP interativa (Figura 5) foi elaborada na plataforma *Genially*, para facilitar o acesso e uso do material por outros(as) docentes. D1 também utilizou o *Canva* ao criar artes visuais (i.e., imagens em geral, como fotografias, retratos, pinturas, desenhos etc.) que expressassem correspondências aos elementos químicos, visando incluí-las na tabela periódica. D1 relatou que, embora “[...] no começo tenha sido preocupante como iniciá-lo”, pretende finalizar o projeto “[...] — que é algo que não consegui [na disciplina], faltou fôlego. Mas quem sabe no futuro eu consiga concluir e deixar o material 100% completo com os 216 elementos [químicos] [...]” (D1).

Figura 5

Tabela periódica dinâmica e interativa



Fonte: Arquivo pessoal da autoria deste estudo.

Durante a apresentação do projeto na ‘Expo(r)-(po)sição Art(Sci)culada’ aberta ao público, D1 distribuiu marcadores de página com informações sobre a TP interativa que criou. Cada marcador (Figura 5) continha um número: dois deles foram sorteados, e as pessoas foram convidadas a escolher um elemento químico da tabela periódica, a qual estava disposta no palco do anfiteatro, para D1 explanar sobre o contexto histórico circunscrito a ele e sua associação com o âmbito artístico. A TP interativa, além de poder ser usada, como declara D1, no “[...] futuro, na minha própria prática em sala de aula [...]”, pode ser trabalhada no 9º ano do Ensino Fundamental, no Ensino Médio, no Ensino Superior e na Pós-Graduação [e.g., na formação de docentes e químicos(as)]. Na Educação Básica, por exemplo, pode ser implementada de modo individual ou como um componente de alguma sequência didática, a depender do contexto de aplicação e dos objetivos propostos, para a discussão histórico-epistemológica e conceitual relacionada à construção da tabela periódica, sobretudo ao se resgatar o saber alquímico amparado pela representação artística, para (re)humanizar a química — no que tange às formas de aprender e de ensinar.

O projeto de D2, licenciada em química e mestranda, emergiu de uma temática que a acompanha desde a graduação e que continua a ser explorada em sua dissertação: a complexidade e natureza abstrata do conteúdo relacionado à estereoquímica, uma vez que demanda a visualização de estruturas moleculares no espaço (tridimensional). Ao se fundamentar no estudo da multimodalidade de Eduardo Fleury Mortimer, no qual há o uso de diversos modos e recursos semióticos para comunicar conteúdos (i.e., uma comunicação que vai além das palavras faladas ou escritas, que abrange imagens, gestos,

símbolos, gráficos, diagramas e outras formas de linguagem não verbal e visual), D2 optou por retratar artística e brevemente a história da estereoquímica através de um vídeo--animação, o qual combina elementos sonoros, visuais, escritos etc. D2 elaborou um texto sobre a história da estereoquímica e o submeteu à plataforma *ElevenLabs* para convertê-lo em áudio — em uma narrativa falada. Também utilizou o *Canva* para a criação de imagens e *GIFs* — somados à narração para auxiliar na visualização artística e tridimensional das moléculas. Após esses processos, fez a inserção dos elementos audiovisuais na plataforma *Movavi Video* para a integração e elaboração de um vídeo--animação de aproximadamente cinco minutos (Figura 6). D2 mencionou que “[...] trabalhar no vídeo-animação foi uma jornada e tanto, foi desafiador pra mim”, mas “[...] me deixou muito orgulhosa” (D2).

Figura 6

Vídeo-animação sobre a estereoquímica



Fonte: Arquivo pessoal da autoria deste estudo.

Ao término da apresentação de seu projeto na ‘Expo(r)-(po)sição Art(sci)culada’, D2 sorteou ao público alguns saquinhos com estruturas moleculares confeccionadas com jujubas (Figura 6) e encontradas no cotidiano (e.g., do ácido láctico, da adrenalina, da vitamina C e da leucina). O projeto de D2 foi pensado, inicialmente, para a graduação — sendo aplicado posteriormente no curso de licenciatura em química da UESB como uma componente da atividade didática proposta em sua pesquisa de mestrado. Entretanto, o vídeo-animação pode também ser direcionado à Educação Básica, na perspectiva de ser inserido como um recurso didático e dinâmico, que articula aspectos históricos, epistemológicos, conceituais, científicos e artísticos para a introdução do estudo relacionado à estereoquímica, no âmbito da química orgânica. Além disso, o projeto pode ser compartilhado em uma plataforma de compartilhamento de vídeo para promover a equidade no acesso à informação científica, especialmente da Química, sob um viés mais humano e pluridiversificado.

D3 (aluna especial) e D4 (estudante do mestrado), também da área da Química, investigaram a temática relativa às reações químicas — por ser um conteúdo de difícil abstração trabalhado no Ensino Médio e que por vezes se apresenta em vestibulares e no Exame Nacional do Ensino Médio (Enem). Optaram por produzir uma história em quadrinhos (HQ) mediante o fato dela possibilitar a ampliação da compreensão de conceitos, a promoção de melhores discussões sobre determinadas definições e por ela se configurar como um meio viável de expressar pictórica e artisticamente concepções a respeito do tema de reações químicas.

A partir de leituras diversas, D3 e D4 construíram um enredo no qual o permanganato de potássio, personificado pelo personagem Pepo, e a glicerina, representada pela Gli, entram em contato — abraçando-se romanticamente — e geram uma reação de combustão com fogo (Figura 7), que é representada de modo artístico e não na fetichização da equação de uma reação química. Para a parte artística da HQ (e.g., a criação de quadros, de balões de fala, de texto escrito, do cenário, dos personagens etc.) utilizaram o *Canva*. Sobre o processo de construção do projeto, D4 relata que “[...] deu muito trabalho [...]”, e D3 pontua que “[...] eu não tenho muitas habilidades voltadas para a questão da arte e, assim, eu tive dificuldade, mas eu gostei porque no final o produto ficou muito bom”.

Figura 7

Encenação do roteiro da história em quadrinhos sobre reações químicas



Fonte: Arquivo pessoal da autoria deste estudo.

No período de apresentação do projeto na ‘Expo(r)-(po)sição Art(sc)iculada’ aberta ao público, D3 e D4 optaram pela dramatização do roteiro, ou seja, pela encenação do enredo da HQ com três alunos(as) do Ensino Médio de uma escola pública da região de Jequié. Durante a performance dos(as) alunos(as), houve a demonstração experimental da reação química entre o permanganato de potássio e a glicerina — materiais simples e de fácil acesso. D3 informa que os(as) alunos(as) da dramatização da HQ solicitaram a realização “[...] dessa atividade no colégio, na mostra plural e científica da escola, porque é uma atividade que [...] gasta pouco e ao mesmo tempo [...] consegue envolver a ciência e a arte [...]”. Além da possibilidade da HQ de D3 e D4 ser considerada um material didático que pode ser inserido no contexto de estudos sobre as reações químicas, sobretudo no Ensino Médio, ela pode ser compartilhada com outros(as) docentes e divulgada para o público em geral, buscando (re)humanizar as formas de comunicar e ensinar esse conteúdo químico.

Com fundamento em debates epistemológicos atrelados à proficuidade das interlocuções entre a arte e as ciências, formulados por Gaston Bachelard e tendo em atenção que a proposta de tese de D5 abarca questões referentes à(s) *science, technology, engineering, arts and mathematics* (STEAM) — ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática —, D5 e D6, licenciado(a) em biologia e doutorando(a), debruçaram-se sobre a potencialidade de explorar o saber científico-biológico através de uma arte sequencial com um estilo mais oriental. Como temática para a história em quadrinhos, D5 e D6 escolheram o conteúdo vinculado à evolução para desmistificar o fato de que ela abrange um processo de melhoria constante que sempre leva à perfeição. A HQ

foi criada por meio da *AI Comic Factory*, contida na plataforma *Hugging Face Space*, que permite a geração de quadrinhos a partir da inserção de *prompts* relacionados ao tema investigado em sua interface. O enredo foi produzido com auxílio do *ChatGPT*, revisado com subsídio na literatura e aprimorado por D5 e D6. A junção do roteiro e das imagens foram integradas no *Canva*; processo que levou à materialização da HQ (Figura 8). É válido mencionar que D5 e D6 testaram diversas plataformas e *prompts* para a geração das artes nos quadrinhos, depararam-se com limitações quanto ao uso de alguns recursos e na aprendizagem dos mesmos, mas contornaram as dificuldades e finalizaram o projeto.

Figura 8

História em quadrinhos sobre a evolução darwinista



Fonte: Arquivo pessoal da autoria deste estudo.

Ao final da apresentação do projeto na ‘Expo(r)-(po)sição Art(sc)iculada’, D6 — sendo que D5 encontrava-se em um evento externo — distribuiu ao público exemplares da HQ. Sobre essa questão de distribuição, D6 relatou que “[...] já tirei inclusive cópias da história em quadrinhos para trabalhar na lá escola [...]”. O projeto, então, pode ser explorado em aulas do Ensino Fundamental, Médio e Superior para (re)humanizar, à luz do entrelaçamento com a arte visual, a biologia tida em um viés mais tecnicista.

O projeto de D7, licenciado em pedagogia e doutorando, constituiu-se na construção de um cordel envolvendo Leonardo da Vinci. D7 apontou que seu interesse por Leonardo emergiu através de discussões suscitadas — na quarta aula da disciplina — na introdução do livro de Isaacson (2017). Na introdução, o autor (re)humaniza Leonardo ao informar que: ele era filho ilegítimo, gay, vegetariano, canhoto, muito esperto e, às vezes, herético, que não frequentou a escola e mal sabia ler em latim ou fazer uma conta de divisão, que era curioso e um constante observador, que tinha uma imaginação fértil, que não era disciplinado nem diligente, dentre tantos outros aspectos. Diante disso, D7 centrou-se na temática relativa à anatomia, explorada por Leonardo por meio de desenhos/ilustrações do corpo humano, e utilizou a literatura em forma de cordel — popular na região do nordeste do país — como uma forma artística de expressar esse saber. O texto do cordel foi escrito tendo como base a obra de Isaacson (2017). O *ChatGPT* foi usado para gerar uma xilogravura que representasse pictoricamente Leonardo da Vinci e/ou suas obras sobre a anatomia, como por exemplo: o homem vitruviano. D7 utilizou o *Canva* como um suporte criativo para integrar o texto e a xilogravura na forma de um cordel (Figura 9). Acerca da criação não diretiva do projeto,

D7 destacou que “quando salta a mão da gente para produzir, a gente tem dificuldade em produzir [...], mas a gente participa mais e se engaja melhor no processo de ensino e aprendizagem”.

Figura 9

Literatura em forma de cordel sobre Leonardo da Vinci



Fonte: Arquivo pessoal da autoria deste estudo.

O cordel de D7 pode ser utilizado no Ensino Fundamental e Médio, nas aulas de ciências e biologia, por exemplo, com as devidas adaptações a cada ano e etapa. Além disso, D7 pondera que: “Eu, enquanto coordenador pedagógico, hoje consigo visualizar muitas perspectivas para orientar meus[minhas] professores[as], principalmente da área das ciências da natureza a buscar essa relação com a arte [...]”.

D8, aluna especial e licenciada em pedagogia, ao pontuar que a geometria é um conteúdo de difícil compreensão, principalmente para crianças do Ensino Fundamental (anos iniciais), debruçou-se sobre a beleza e a riqueza geométrica existente na natureza, em especial nas plantas (e.g., flores exibem simetria radial, com pétalas organizadas em padrões geométricos; a seção transversal dos caules frequentemente revela estruturas geométricas, como círculos e polígonos etc.). Para expressar o conhecimento matemático sob um viés artístico, D8 — que gosta de fazer artesanato e usar materiais recicláveis — inspirou-se na pintora, gravadora, colagista, ilustradora e professora brasileira Beatriz Milhazes, cujas obras se caracterizam pelo uso da cor, de estruturas geométricas, florais etc., e realizou pinturas (com tinta guache) em recortes e segmentos de azulejos que retratassem a geometria nas plantas (Figura 10).

Figura 10

A geometria nas plantas pinceladas em azulejos



Fonte: Arquivo pessoal da autoria deste estudo.

As produções artísticas de D8, que compuseram seu projeto, foram expostas na ‘Expo(r)-(po)sição Art(sci)culada’ e, ao término da apresentação, sorteadas ao público. A pintura no azulejo, além de ser uma atividade de representação e expressão artística, pode cativar a atenção de crianças no Ensino Fundamental e levá-las a uma maior compreensão da geometria.

Recorrendo às suas vivências e experiências, D9 — aluno especial e com formação em pedagogia — contextualizou que a escolha pela música como forma artística de expressar o conhecimento de seu projeto originou-se de ter presenciado, no festival da escola na qual primeiramente trabalhou, uma batalha de MCs, entre alunos(as), acontecer. Conjecturou, então, que o palco artístico pode empoderar, validar, impactar e auxiliar no resgate de vidas. Diante disso, D9 criou a letra, o ritmo e a melodia de um samba-enredo (Figura 11) — como o de uma escola de samba — de aproximadamente sete minutos, que embalou todo o período da história da humanidade (e.g., como o ser humano encarou a arte enquanto condição e expressão inerente a sua necessidade de externar as percepções que tinha sobre o mundo; como a relação entre a arte e as ciências se estreitou, se apartou e, posteriormente, se (re)encontrou; e como a escola ressignificou esse entrelaçamento) —, questões que sintetizaram algumas das discussões facilitadas nas aulas da componente curricular ‘Interfaces’. No que tange ao processo de produção do projeto, D9 destacou que “[...] propiciou o tipo de desafio que [...] precisava”. Ele ainda complementou: “preciso dessa ausência — de distância — de estrutura para fluir melhor. E isso é [algo] meu. Me senti muito bem” (D9).

Figura 11

Trecho do samba-enredo



Fonte: Arquivo pessoal da autoria deste estudo.

D9 performou, então, o samba-enredo, seu projeto, com o ukulelê na ‘Expo(r)-(po)sição Art(sci)culada’ aberta ao público (Figura 11). A música produzida pode ser trabalhada na sala de aula da Educação Básica, em distintos níveis, por docentes dos campos da História, das Artes, da Língua Portuguesa e das Ciências, por exemplo.

(Re)colher e (Re)significar Dados

Contar sobre elementos pictóricos de uma tabela. A oralização de um vídeo-animação. Narrar desenhos sequenciados. Recitar um texto rimado e ilustrado. Falar sobre formas e estruturas em pinturas. Declamar as palavras de uma música. Ações registradas em fotos, áudios e vídeos que levaram às transcrições e descrições da seção

anterior. Dos oito dias de aula filmados, sendo os demais destinados ao desenvolvimento de projetos — nos quais não houve aula presencial nem remota —, apenas quatro (por abarcarem, entre a 9ª e a 14ª aulas, as apresentações dos projetos) compuseram o conjunto de dados deste estudo. Esses dados foram coletados pelos(as) docentes da componente curricular ‘Interfaces’ através de aspectos da observação etnográfica de Angrosino (2009): ao estabelecer-se entre um(a) ‘participante-como-observador(a)’ — quase integrado(a) à vida do grupo, mas ciente de suas atividades enquanto pesquisador(a) — e um(a) ‘participante totalmente envolvido(a)’ — naturalizado(a) no cenário, com tarefas quase esvanecidas e inidentificáveis.

Os dados foram analisados à luz da teoria fundamentada construtivista (TFC) de Charmaz (2009). A TFC “[...] estimula o[a] pesquisador[a] a teorizar na tradição interpretativa” (Charmaz, 2009, p. 199). Portanto, com os dados não se buscou afirmar, reforçar ou corroborar teorias preexistentes ou ideias preconcebidas; objetivou-se a construção do novo, de uma nova teorização que emerge de um contexto específico (fundamentado) de investigação. Esse apontamento caracterizou-se como um diferencial significativo para o uso da TFC em detrimento de outras abordagens que já providenciam teorizações e/ou categorizações *a priori* do que se pode hipoteticamente encontrar a partir da análise de dados.

Charmaz (2009) considerou “[...] os métodos da teoria fundamentada como um conjunto de princípios e práticas, não como pacotes ou prescrições prontas” (p. 24). Ela destacou que há “[...] diretrizes flexíveis, e não [há] [...] regras, receitas e exigências metodológicas” (Charmaz, 2009, p. 24) — algo que reverbera em percepções análogas às da pluralidade metodológica de Feyerabend (1977) e da aprendizagem não diretiva de C. Rogers (1978). Devido a isso, o processo de elaboração da teorização tem sido composto por diversas etapas não lineares. Em uma delas, com os dados transcritos, realiza-se a seleção de fragmentos, trechos e recortes de interesse e relevância para a pesquisa, visando expressar esses ‘códigos iniciais’ em uma ‘codificação inicial’ que reflita a ação — usando o gerúndio, mostrando que a pesquisa é contínua. Juntamente a essa etapa elaboram-se textos, denominados ‘memorandos’, que auxiliam no pensar acerca de quais ‘códigos iniciais’ apresentam potencial para serem agrupados, dando origem às categorias provisórias. Essa fase descritiva mobiliza o desenvolvimento de uma outra analítica: a da ‘codificação focalizada’ — instante em que os grupos de ‘códigos iniciais’, aglutinados de acordo as similitudes de suas informações, são organizados, integrados, refinados e interpretados em um nível mais abstrato com o intuito de elevar as categorias de provisórias para definitivas. As categorias finais também são expressas em uma ‘codificação focalizada’ que reflita a ação. Seguindo as etapas de codificação, da escrita de memorandos e da categorização *a posteriori*, há a fase da ‘classificação’, na qual se faz a integração teórica das categorias definitivas e a comparação entre elas. Isso com o objetivo de realizar a ‘redação do manuscrito’, a parte final da pesquisa, em que se faz um resgate breve do percurso da investigação, desde a coleta até a interpretação dos dados, em um nível mais abstrato, juntamente com a literatura, para expressar a enunciação

de uma teoria substantiva — de uma teorização local e informal feita no âmbito deste trabalho, por exemplo —, ou seja, de uma teoria fundamentada, que é construída a partir da mediação e integração de todas as categorias e que auxilia a responder o(s) problema(s) de pesquisa.

Partindo, então, da descrição e redação de memorandos realizados na seção anterior, “In(ter)venções formativas: a disciplina, as aulas, as criações e as expo(r)-(po)sições”, desenvolveram-se nas duas subseções seguintes: as (i) codificações e categorizações e a (ii) interpretação e redação do manuscrito final (fase na qual se construiu a teoria, a partir da mediação das categorias como um todo mais abrangente da análise).

Codificações e Categorizações

A partir das descrições das aulas, dos projetos e de suas apresentações na ‘Expo(r)-(po)sição Art(sci)culada’, construiu-se um cenário propício à realização de codificações e de categorizações dos dados expostos. Ao longo das Figuras 12 e 18 foram apresentados os ‘códigos iniciais’ mais frequentes e relevantes, de acordo com o objetivo deste estudo, circunscritos pelos sete projetos criados na componente curricular ‘Interfaces’. Esses códigos foram expressos em ‘codificações iniciais’ por meio de ações indicativas de continuidade (da análise).

Figura 12

Codificações iniciais para o projeto 1 (P1) de D1

Amostra	Codificações iniciais
P1 de D1	Vinculando conceituais da alquimia com os elementos químicos e a tabela periódica. (1)5
	Explorando aspectos histórico-epistemológicos entre a alquimia e a tabela periódica. (2)
	Resgatando símbolos gráficos da alquimia para (re)humanizar o ensino da química. (3)
	Construindo uma tabela periódica interativa — como projeto — para a Educação Básica, podendo ser usada no Ensino Superior e na Pós-Graduação [e.g., na formação de docentes e químicos(as)], ao entrelaçar de modo histórico a arte visual e a química. (4)
	Propondo a implementação individual da tabela periódica ou como componente de uma sequência didática em aulas de química. (5)
	Facilitando o acesso à tabela periódica, para uso de outros(as) docentes. (6)
	Relatando dificuldade em iniciar o projeto e contentamento ao materializá-lo. (7)

5 Cada codificação inicial foi representada por um número de referência.

Figura 13*Codificações iniciais para o projeto 2 (P2) de D2*

Amostra	Codificações iniciais
P2 de D2	(Re)humanizando a estereoquímica através de debates histórico-epistemológicos e conceituais. (8)
	Retratando a história da estereoquímica por meio do vídeo-animação — como projeto —, que engloba elementos sonoros, visuais, escritos etc., na perspectiva de diversificar os modos de compreender e aprender sobre a temática. (9)
	Promovendo o vídeo-animação como recurso didático e dinâmico, para a Educação Básica, que articula aspectos históricos, epistemológicos, conceituais, científicos e artísticos. (10)
	Direcionando a implementação do vídeo-animação — de modo individual ou como componente de uma atividade didática — em cursos (não só) da área da química. (11)
	Possibilitando a (re)aplicabilidade do vídeo-animação por outros(as) docentes. (12)
	Divulgando o projeto em uma plataforma de compartilhamento de vídeo para promover a equidade no acesso à informação científica-química, especialmente da estereoquímica. (13)
	Sentindo orgulho frente à conclusão do desafio proposto de criar um projeto. (14)

Figura 14*Codificações iniciais para o projeto 3 (P3) de D3 e D4*

Amostra	Codificações iniciais
P3 de D3 e D4	Trazendo a mitologia grega atrelada ao fogo de Prometeu para introduzir a discussão conceitual sobre a reação química entre o permanganato de potássio e a glicerina. (15)
	Produzindo uma história em quadrinhos — como projeto — para ampliar a compreensão de conceitos, a partir da expressão artística do tema de reações químicas. (16)
	Expressando as reações químicas através da arte sequencial, usando texto imagético e escrito, para a Educação Básica, (re)humanizando as formas de comunicar e ensinar o tema. (17)
	Encenando o enredo da história em quadrinhos como forma de envolver estudantes do Ensino Médio em um processo de aprendizagem mais ativo e participativo. (18)
	Compartilhando o material didático — o projeto — com outros(as) docentes. (19)
	Divulgando a história em quadrinhos para o público em geral. (20)
	Pontuando a dificuldade em exercitar as habilidades artísticas e que o processo de construção do projeto foi laborioso, mas recompensador. (21)

Figura 15

Codificações iniciais para o projeto 4 (P4) de D5 e D6

Amostra	Codificações iniciais
P4 de D5 e D6	Escolhendo o conteúdo-temático vinculado à evolução para desmistificar, por meio discussões históricas e conceituais, a questão de ela abranger um processo de melhoria constante que sempre leva à perfeição. (22)
	Explorando o saber científico-biológico através da arte sequencial com estilo oriental. (23)
	Elaborando uma HQ — como projeto — para dinamizar a discussão acerca de concepções equivocadas sobre a evolução, visando (re)humanizar, através da arte visual, a biologia. (24)
	Informando que a história em quadrinhos pode ser trabalhada em aulas do Ensino Fundamental, Médio e Superior, como componente introdutório à discussão da temática. (25)
	Possibilitando o compartilhamento da HQ com docentes e o público não especializado. (26)
	Testando diversas plataformas e distintos <i>prompts</i> para a geração das artes nos quadrinhos, e deparando-se com limitações quanto ao uso de alguns recursos. (27)
	Considerando a proposta relativa à elaboração de projetos inovadora e motivadora. (28)

Figura 16

Codificações iniciais para o projeto 5 (P5) de D7

Amostra	Codificações iniciais
P5 de D7	Desenvolvendo interesse por Leonardo da Vinci por ser uma figura sobre a qual é possível exemplificar historicamente as relações entre as artes, as ciências e a matemática. (29)
	Centrando na temática relativa à anatomia, explorada por Leonardo por meio de desenhos/ilustrações do corpo humano, e utilizando a literatura em forma de cordel — o projeto — como uma forma artística de expressar o saber mencionado. (30)
	Trazendo as artes para dialogar com o conhecimento científico para facilitar o processo de ensino e aprendizagem sob um viés mais humano. (31)
	Usando o cordel nas aulas de ciências e biologia do Ensino Fundamental e Médio. (32)
	Visualizando perspectivas de orientar docentes da área das ciências da natureza a buscar relações com as artes em suas aulas e/ou na proposição de atividades didáticas. (33)
	Apresentando dificuldade em produzir o projeto e, em contrapartida, engajando-se de maneira mais eficaz e significativa no processo. (34)

Figura 17

Codificações iniciais para o projeto 6 (P6) de D8

Amostra	Codificações iniciais
P6 de D8	Expondo exemplos históricos e atuais que relacionam a geometria e arte. (35)
	Estudando conceitos relacionados à geometria que se fazem presentes na natureza. (36)
	Olhando para a beleza e riqueza geométrica existente nas plantas. (37)
	Representando o conhecimento matemático por meio de pinturas (com tinta guache) em recortes e segmentos de azulejos que retratem a geometria nas plantas (o projeto da disciplina) — pautando-se em uma abordagem mais lúdica e humana de ensinar e aprender. (38)
	Propondo a atividade de representação e expressão artística, por meio da pintura no azulejo, como forma de cativar a atenção de crianças no Ensino Fundamental (anos iniciais) e leva-las a uma maior compreensão da geometria. (39)
	Possibilitando a ideia de construir uma exposição para divulgar as obras artísticas, sobre a geometria em plantas, que podem ser elaboradas pelas crianças. (40)
	Entrelaçando suas preferências artísticas (i.e., <i>hobby</i>) à construção do projeto. (41)

Figura 18

Codificações iniciais para o projeto 7 (P7) de D9

Amostra	Codificações iniciais
P7 de D9	Narrando sobre a história da humanidade, desde as primeiras representações artísticas sobre a natureza na pré-história até as expressões de relações entre arte e ciências na escola. (42)
	Elegendo a música como forma artística de expressar o conhecimento de seu projeto. (43)
	Conjecturando que o palco artístico pode empoderar e validar vidas. (44)
	Criando a letra, o ritmo e a melodia de um samba-enredo — como projeto — que articula todo o período da história da humanidade — no que tange à construção histórica das relações entre arte e ciências, bem como de suas expressividades no âmbito educacional. (45)
	Trabalhando a música na sala de aula da Educação Básica, em distintos níveis, por docentes dos campos da história, das artes, da língua portuguesa e das ciências. (46)
	Declarando a música como forma de discutir filosoficamente sobre a letra. (47)
	Mostrando contentamento em construir o projeto à luz da ausência de direcionamentos. (48)

Com a expressão das ‘codificações iniciais’ efetuou-se, simultaneamente, os seus aglutinamentos por meio de informações semelhantes. Isso com o intuito de realizar agrupamentos para a construção de categorias (provisórias) a partir da criação de ‘codificações focalizadas’ explicitadas também no gerúndio (Figura 19).

Figura 19

Elaboração de categorias provisórias originárias do agrupamento de codificações iniciais

Codificações iniciais (números de referência)	Codificações focalizadas (categorias provisórias)
1, 2, 8, 15, 22, 29, 35, 36, 37 e 42	Discutindo aspectos histórico-epistemológicos e conceituais das áreas da química, biologia e matemática emaranhados ao campo, e à luz do contexto, das artes. (49)
3, 4, 9, 10, 16, 17, 23, 24, 30, 31, 38, 43, 44 e 45	Materializando entre-(en)laçamentos históricos das artes, das ciências e da matemática através de projetos, com o objetivo de pluridiversificar, a partir de abordagens não diretivas, mais dinâmicas, criativas e humanas, as maneiras de pensar, questionar, expressar, representar, comunicar, ensinar, compreender e (re) aprender sobre conteúdos científicos/matemáticos, correlacionados ao campo artístico, na Educação Básica. (50)
5, 11, 12, 18, 19, 25, 32, 39 e 46	Exemplificando a possibilidade da (re)aplicabilidade ou adaptabilidade dos projetos por docentes dos campos da história, das artes, das ciências, da biologia, da química e da matemática em aulas do Ensino Fundamental e Médio, podendo se estender ao Ensino Superior e à Pós-Graduação, como recursos/materiais didáticos e introdutórios para o estudo de conteúdos e/ou como componentes de sequências didáticas. (51)
6, 13, 20, 26, 33, 40 e 47	Comunicando e divulgando os projetos (e.g., por meio de feiras de ciências/matemática, de redes sociais, de trabalhos apresentados em eventos, de periódicos etc.) para promover a equidade no acesso à produção acadêmica e a (re)humanização desses saberes. (52)
7, 14, 21, 27, 28, 34, 41 e 48	Viabilizando a aprendizagem autoiniciada e autodirigida por meio do desafio penoso, mas motivador e recompensador, de elaborar projetos artísticos que expressem conteúdos ou episódios históricos relacionados às ciências e à matemática, no contexto de uma disciplina eletiva da Pós-Graduação, direcionados à Educação Básica. (53)

Para auxiliar a elevar as categorias de provisórias a definitivas, realizaram-se comparações entre elas a fim de elaborar um novo agrupamento para o estabelecimento final de categorias — apresentadas em um nível maior de abstração na Figura 20.

Figura 20

Composição de categorias definitivas à luz da afluência das codificações focalizadas

Categorias provisórias (números de referência)	Categorias definitivas
49, 50 e 53	(Re)humanizando e pluridiversificando a produção científico-matemática entretecida à expressividade artística — em conformidade com debates histórico-epistemológicos e conceituais —, através de projetos direcionados à Educação Básica, na ‘Expo(r)-(po)sição Art(sci)culada’ que se faz sediada na disciplina ‘Interfaces’ — menos hirta e não diretiva — da Pós-Graduação. (54)
51 e 52	Empregando a (re)aplicação e adaptação de projetos, no contexto da sala de aula da Educação Básica e em outros cenários, como recursos/materiais didáticos e introdutórios para o estudo de conteúdos históricos, artísticos, científicos e matemáticos e/ou como componentes de sequências didáticas, para (re)humanizar o ser que (re)aprende, de modo diferente, seja discente ou docente, sobre as ciências e a matemática. (55)

Com o estabelecimento das categorias definitivas, emergiu, através da mediação entre elas, uma teorização circunscrita pelas informações até então codificadas. Em outras palavras, a integração das codificações (i.e., iniciais e focalizadas) resultou na criação de uma única categoria que expressa a enunciação de uma teoria substantiva, ou seja, de uma teoria fundamentada nos dados específicos desta pesquisa (Figura 21).

Figura 21

Enunciação da teorização emergida das categorias definitivas

Categorias definitivas (números de referência)	Teoria fundamentada (categoria principal)
54 e 55	Discussões plurais, histórica-epistemológicas e conceituais das ciências e da matemática emaranhadas às artes e expressas em projetos, criados no cenário de uma disciplina eletiva, menos hirta e não diretiva da Pós-Graduação para serem apresentados e demonstrados na ‘Expo(r)-(po)sição Art(sci)culada’, (re)humanizam o processo de aprender a aprender do ser e de (re)aprender sobre o saber científico-matemático, tanto em espaços formais, em diversos níveis educacionais, quanto em contextos não formais.

Diálogos em Triangul(ação) na Teorização

Dentre os distintos enunciados que compuseram a teoria substantiva, destacou-se o entre-(en)laçamento da produção científico-matemática com a artística como uma maneira de subverter a rigidez, segmentação e compartimentalização dessas áreas, promovendo um ensino mais integrado e sensitivo. As artes, nesse cenário, configuraram-

-se como uma forma de expressão que pode trazer à tona dimensões emocionais e afetivas, muitas vezes negligenciadas no âmbito educacional e tradicional, sobretudo em estudos relacionados às Ciências e à Matemática. As artes expressivas exploradas por N. Rogers et al. (2012), no contexto da terapia centrada na pessoa, mas direcionadas ao âmbito educacional, endossaram, por exemplo, a viabilidade de explicitar tanto sentimentos quanto conhecimentos científicos e matemáticos sob um viés artístico no âmbito da pós-graduação. As linguagens artísticas — como a pintura, a música, a poesia e outras —, que materializaram os projetos da ‘Expo(r)-(po)sição Art(sc)iculada’, permitiram que os(as) discentes expressassem, de forma sensível e criativa, compreensões complexas sobre fenômenos científico-matemáticos (e.g., envolvendo discussões histórico-epistemológicas e conceituais), gerando significados profundos e autênticos. Essa abordagem mobilizou a subjetividade e a corporeidade, reconhecendo o saber como uma construção não apenas cognitiva, mas também afetiva, simbólica e experiencial, promovendo, assim, processos formativos mais integrais e humanizadores.

Essa vivência expressiva esteve diretamente articulada à proposta da disciplina, concebida como um espaço dialógico, acolhedor e co-criativo, no qual os(as) docentes atuaram como facilitadores(as) e os(as) pós-graduandos(as) assumiram o protagonismo de suas aprendizagens (C. Rogers, 1978). Essa configuração expressa, de forma concreta, o conceito de ‘aprender a aprender’, entendido por C. Rogers como um processo contínuo e significativo, no qual o sujeito mobiliza recursos internos e externos para construir conhecimento com base em suas próprias experiências, interesses e necessidades. Nessa perspectiva, a aprendizagem ultrapassa a mera ‘aquisição de conteúdos’, voltando-se ao desenvolvimento da autonomia, da criatividade, da autoconfiança e da capacidade de fazer escolhas conscientes, de resolver problemas e de se adaptar criticamente a novos contextos. Ao favorecer esse tipo de experiência, a componente curricular contribuiu para a (re)humanização do processo educativo ao reconhecer o(a) discente como um ser integral — que sente, pensa, imagina, interpreta e transforma a si mesmo e o mundo ao seu redor por meio de seus modos singulares de aprender.

São as distintas formas de ser, conhecer, entender, conceber e saber — ou seja, a pluridiversificação, e não a uniformização — que Feyerabend (1977) reconheceu como fundamentais para a construção do conhecimento. Nesse sentido, as escolhas livres dos(as) discentes quanto aos temas científico-matemáticos e às linguagens artísticas empregados nos projetos autorais evidenciaram a mobilização do pluralismo metodológico ao possibilitarem múltiplas formas de representar, interpretar e comunicar saberes, em consonância com a crítica feyerabendiana à rigidez epistemológica.

Por fim, a teorização, emergida dos dados, qualifica e credibiliza a viabilidade de proporcionar liberdade para aprender na Pós-Graduação brasileira, ao propiciar, no contexto de uma disciplina eletiva — fundamentada pela interlocução entre C. Rogers, N. Rogers e Feyerabend —, a expressividade artística de saberes científico-matemáticos por meio de projetos pensados (não somente) para a Educação Básica — reverberando, para além do contexto universitário e acadêmico, percepções mais humanas e plurais para ensinar e (re)aprender (sobre) as ciências e a matemática.

(Ex)posições Finais

“Na arte a técnica / o conceito / [...] a matemática / [...] a estatística / [...] a regra / [...] o processo / o objeto / [...] // na ciência a mágica / o mistério / [...] a poesia / [...] a metáfora / [...] o caos / [...] a graça / o sujeito / [...] // na arte a arte / na ciência a ciência”, escreve o letrista Rennó (1996) em seu poema ‘Arte e ciência’. Uma escrita que abriga uma maneira de (des)caracterizar aquilo que vem a se apresentar: uma ciência ‘sem vida’ e uma arte que vibra. Todavia, se o intuito é embaralhar as áreas para emaranhá-las, porquê não ‘na arte a ciência’ e ‘na ciência a arte’? Essa indagação encontra eco e resposta na ‘Expo(r)-(po)sição Art(Sci)culada’, na qual os(as) pós-graduandos(as) exercitam o enozamento — a fusão criativa e expressiva entre ciências/matemática e arte — ao apresentarem projetos autorais que integram temáticas científico-matemáticas a linguagens artísticas. A exposição, originada na disciplina eletiva ‘Interfaces’ do PPG--ECFP, no contexto da formação continuada de docentes, configura-se como um espaço de experimentação sensível e conceitual, no qual pensamento racional e imaginativo se entrelaçam, mobilizando uma epistemologia plural e humanizada.

Os projetos artístico-científicos/matemáticos desenvolvidos no âmbito dessa componente curricular e apresentados na ‘Expo(r)-(po)sição Art(Sci)culada’ podem ser reutilizados pelos(as) próprios(as) discentes sob distintas perspectivas. Para aqueles(as) que exercem atividades docentes, há a possibilidade de incorporá-los como recursos ou materiais didáticos em suas aulas. Discentes da unidade curricular ‘Interfaces’ que ocupam cargos de coordenação também reconhecem a aplicabilidade dos projetos. “Na minha função de coordenador, posso apresentar as experiências dos colegas [os demais projetos produzidos na disciplina], bem como a minha própria. Dessa forma, podemos fornecer subsídios para que os docentes repensem suas aulas de maneira mais criativa”, afirma D7. No caso de mestrandos(as) e doutorandos(as), os projetos podem ser integrados às unidades de ensino vinculadas às pesquisas em andamento. Além disso, outros(as) docentes da Educação Básica podem fazer uso desses projetos e adaptá-los a diferentes contextos e conteúdos, contribuindo para a construção de materiais didáticos que integrem artes, ciências e/ou matemática. Nesse sentido, a própria disciplina eletiva ‘Interfaces’, ofertada na Pós-Graduação, demonstra potencial de ampliação para outros contextos formativos. Como aponta D3, ela “[...] pode ser oferecida não só no mestrado acadêmico, mas no mestrado profissional, [...] porque saímos todos com produtos”. Com as devidas adaptações e contextualizações, a disciplina pode ainda ser convertida em oficina ou mesmo ser reduzida e integrada a unidades curriculares em cursos de graduação, conforme proposto por Jorge e Peduzzi (2022c).

Essas implicações educacionais corroboram a teorização construída nesta investigação ao evidenciarem a viabilidade de promover experiências formativas pautadas na liberdade (total ou parcial) de aprender do ser e do saber, em distintos espaços formais e não formais, por meio de articulações histórico-epistemológicas, conceituais, científicas, matemáticas e artísticas.

Fundamentadas em discussões rogerianas e feyerabendianas, tais experiências favorecem diferentes formas de pensar, criar, expressar, socializar, analisar e comunicar conhecimentos — especialmente o científico-matemático, por meio da linguagem artística — em um ambiente mais humano e acolhedor à pluralidade.

Para que essa liberdade do(a) discente seja efetivamente assegurada, faz-se necessário que o(a) docente exercite a confiança, reconhecendo que o processo educativo pressupõe entrega, escuta, risco e coautoria. Para aqueles(as) interessados(as) na proposta, mas que não se sentem plenamente confortáveis com a autonomia integral, uma alternativa consiste em substituir as quatro semanas sem encontros por aulas presenciais, destinadas ao acompanhamento e à efetivação dos projetos, minimizando, assim, o risco de não conclusão.

Das ações benéficas que emergem desta investigação está (i) a proficiência da vivência transdisciplinar pelos(as) discentes da componente curricular, ao se envolverem nas discussões e nas atividades dela, e (ii) a construção de ações mais plurais envolvendo conteúdos, metodologias, intercâmbios sociais, culturais, afetivos, dentre outros, que propiciam a (re)humanização do processo de ensino e aprendizagem de indivíduos e do conhecimento científico-matemático. Outra contribuição, indireta à sociedade, academia etc. envolve o contato da comunidade local/regional com a produção acadêmica sob uma perspectiva mais humana, a partir da execução da ‘Expo(r)-(po)sição Art(sc)iculada’ aberta ao público, buscando romper com as barreiras academicistas compartimentadas e hierárquicas.

Contribuições dos Autores

Administração do projeto: Jorge, L., Santos, B. F.; **Análise formal:** Jorge, L., **Conceituação:** Jorge, L.; **Gerenciamento de dados:** Jorge, L.; **Escrita — Primeira versão:** Jorge, L.; **Escrita — Revisão e edição:** Santos, B. F.; **Investigação:** Jorge, L.; **Metodologia:** Jorge, L.; **Obtenção de financiamento:** Santos, B. F.; **Recursos:** Jorge, L., Santos, B. F.; **Supervisão:** Jorge, L., Santos, B. F.; **Validação:** Jorge, L., Santos, B. F.; **Visualização:** Jorge, L.

Disponibilidade de Dados de Pesquisa

Todos os conteúdos subjacentes ao texto da pesquisa estão contidos no manuscrito.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da CAPES e do CNPq.

Referências

- Angrosino, M. (2009). *Etnografia e observação participante*. Artmed.
- Charmaz, K. M. (2009). *A construção da teoria fundamentada: Guia prático para análise qualitativa*. Artmed.
- Dalla Valle, P. R., Strieder, R., & Delgado, A. C. C. (2023). A formação continuada para uma educação humanizadora: Desafios e possibilidades na contemporaneidade. *Debates em Educação*, 15(37), 1–21. <https://doi.org/10.28998/2175-6600.2023v15n37pe14930>
- Feyerabend, P. K. (1977). *Contra o Método*. F. Alves.
- Feyerabend, P. K. (2003). *Science En Tant Qu'art*. Albin Michel.
- Isaacson, W. (2017). *Leonardo da Vinci*. Intrínseca.
- Jorge, L. (2022). *Um expo(r)-(po)sições art(sci)culado: As transformações da ciência que perpassam pelas artes visuais e se materializam na forma de quadrinhos para a formação de licenciandos(as) e bacharelandos(as) em física* (Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina). Repositório Institucional da UFSC. <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/243856>
- Jorge, L., & Peduzzi, L. O. Q. (2020). Do desenvolver ao perecer científico: no que isto irá decorrer? *Revista História e culturas*, 8(15), 77–106. <https://revistas.uece.br/index.php/revistahistoriaculturas/article/view/5327>
- Jorge, L., & Peduzzi, L. O. Q. (2022a). Um emaranhar de caminhos históricos, epistemológicos e educativos para se pensar a arteciência. *Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia*, 11(1), 1–23. <https://doi.org/10.35819/tear.v11.n1.a5573>
- Jorge, L., & Peduzzi, L. O. Q. (2022b). De um limiar de conhecimentos ao criar de outros: como pode vir a ser o mundo físico na perspectiva de povos originários? *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 15(1), 131–164. <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2022.e80064>
- Jorge, L., & Peduzzi, L. O. Q. (2022c). Compartilhando uma proposta art(sci)culada no formar de docentes e de cientistas da física. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 22, e36932, 1–32. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u841872>
- Jorge, L., & Santos, B. F. (2023). Art(sci)culações históricas da arteciência entre os séculos XV e XVIII. (Orgs.). (2023). *Anais do XXV Simpósio Nacional de Ensino de Física*. Sociedade Brasileira de Física.
- Jorge, L., & Santos, B. F. (2026). Aulas para a disciplina Interfaces entre ciência e arte. *Zenodo*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.20475222>
- Le Goff, J. (2015). *A história pode ser dividida em pedaços?* Editora UNESP.

Mesquita, L., Brockington, G., Testoni, L. A., & Studart, N. (2021). Metodologia do design educacional no desenvolvimento de sequências de ensino e aprendizagem no ensino de física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 43, e20200443, 1–16. <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2020-0443>

Pessoa, F. (2013). *Poemas completos de Alberto Caeiro*. Ática.

Prado, C. (2020). Braudel e a pluralidade do tempo: A história entre o estrutural e o factual. *Historiæ*, 11(1), 9–27.

Rogers, C. R. (1978). *Liberdade para aprender*. Interlivros.

Rogers, N. (2011). *The creative connection for groups: Person-centered expressive arts for healing and social change*. Science and Behavior Books.

Rogers, N., Tudor, K., Tudor, L. E., & Keemar, K. (2012). Person-centered expressive arts therapy: A theoretical encounter. *Person-Centered & Experiential Psychotherapies*, 11(1), 31–47. <https://doi.org/10.1080/14779757.2012.656407>

Rennó, C. (1996). Poema Arte e ciência. *Carlos Rennó letrista*. <https://carlosrenno.com/textos/poemas/arte-e-ciencia/>

Silveira, J. R. A. da, Malina, R. F., & Lannes, D. (2018). Arteciência: Um retrato acadêmico brasileiro. *Ciência e Cultura*, 70(2), 46–55.

 **Letícia Jorge**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina
Araranguá, Santa Catarina, Brasil
leticiajorgeifsc@gmail.com

 **Bruno Ferreira dos Santos**

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Jequié, Bahia, Brasil
bf-santos@uesb.edu.br

Editora Responsável: Aline Andréia Nicolli 

Revisado por: Ana Carolina de Sousa

Periódico financiado pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências — ABRAPEC



Manifestação de Atenção às Boas Práticas Científicas e Isenção de Interesse e de Responsabilidade

Os autores declaram ser responsáveis pelo zelo aos procedimentos éticos previstos em lei, não haver qualquer interesse concorrente ou pessoais que possam influenciar o trabalho relatado no texto e assumem a responsabilidade pelo conteúdo e originalidade integral ou parcial.

Copyright (c) 2025 Letícia Jorge, Bruno Ferreira dos Santos



Este texto é licenciado pela **Creative Commons CC BY 4.0 License**

Você tem o direito de Compartilhar (copiar e redistribuir o material em qualquer suporte ou formato para qualquer fim, mesmo que comercial) e Adaptar (remixar, transformar, e criar a partir do material para qualquer fim, mesmo que comercial). De acordo com os termos seguintes:

Atribuição: Você deve dar o crédito apropriado, prover um link para a licença e indicar se mudanças foram feitas. Você deve fazê-lo em qualquer circunstância razoável, mas de nenhuma maneira que sugira que o licenciante apoia você ou o seu uso.

Sem restrições adicionais: Você não pode aplicar termos jurídicos ou medidas de caráter tecnológico que restrinjam legalmente outros de fazerem algo que a licença permita.
