

“CÉU: DA ARTE E DA CIÊNCIA”, UMA PROPOSTA INTERDISCIPLINAR À LUZ DA BNCC

“SKY: OF ART AND SCIENCE”, AN INTERDISCIPLINARY PROPOSAL IN LIGHT OF THE BNCC

“CIELO: DEL ARTE Y DE LA CIENCIA”, UNA PROPUESTA INTERDISCIPLINARIA A LA LUZ DE LA BNCC

Thiago Takaji Tsutsui^{*}, Thaiane de Toledo^{**}, Milene Rodrigues Martins^{***}

Resumo

Neste relato de experiência, descreve-se a aula “Céu: da Arte e da Ciência”, uma atividade pedagógica que propõe um modelo interdisciplinar entre Ciências e Arte, ancorando-se na BNCC e na bibliografia que concerne ao tema, com o enfoque na dialogicidade entre as áreas. Nesse contexto, revisitam-se fundamentos teóricos relevantes para a discussão de interdisciplinaridade. Ademais, frisa-se que este é um estudo exploratório e qualitativo, visando auxiliar professores na futura elaboração de atividades interdisciplinares sob o regimento da BNCC – que, por sua vez, viabiliza abordagens nesse âmbito. Dentre os temas discutidos nesta proposta, estão “A Noite Estrelada”, de Vincent Van Gogh, e a fotografia da estrela V838, capturada pelo satélite Hubble. Ademais, realizou-se uma demonstração prática que diz respeito à Arte e à Ciência, abrangendo os conceitos de cor luz e cor pigmento. Constatou-se que a abordagem adotada indica evidências de um conhecimento, de fato, produtivo, demonstrando as potencialidades dessa vertente.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade; Ensino de Ciências; Ensino de Arte.

Abstract

In this experience report, the class “Sky: of Art and Science” is described as a pedagogical activity that proposes an interdisciplinary model between Science and Art, anchored in the BNCC and the relevant literature on the subject, focusing on the dialogue between these areas. In this context, relevant theoretical foundations for the discussion of interdisciplinarity are revisited. Furthermore, it is emphasized that this is an exploratory and qualitative study, aiming to assist teachers in the future development of interdisciplinary activities under the BNCC guidelines, which, in turn, enable approaches in this field. Among the topics discussed in this proposal are “The Starry Night” by Vincent Van Gogh and the photograph of the star V838, captured by the Hubble satellite. Additionally, a practical demonstration related to Art and Science was conducted, covering the concepts of light color and pigment color. It was found that

* Licenciado em Física (UEPG). Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Ciências/Física (UEPG), Ponta Grossa, Paraná, Brasil. Endereço para correspondência: Carlos Cavalcanti, 4748, Bloco L, sala 115B, Uvaranas, Ponta Grossa, Paraná, Brasil, CEP: 84030-900. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-1654-0330>. Lattes: <https://lattes.cnpq.br/5490963858646087>. E-mail: takajitsutsui@gmail.com.

** Mestre em Cinema e Artes do Vídeo (UNESPAR), Licenciada em Artes Visuais (UEPG). Endereço para correspondência: Rua Salvador Ferrante, 1651, Boqueirão, Curitiba, Paraná, Brasil, CEP: 81670-390. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8157-1707>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4067684180970785>. E-mail: thaianetoledo96@gmail.com.

*** Doutora em Educação para a Ciência e a Matemática (UEM). Professora Adjunta (UFFS), Realeza, Paraná, Brasil. Endereço para correspondência: Avenida Edmundo Gaievski, 1000, Rodovia BR 182 - Km 466 Cx Postal 253, Zona Rural, Realeza, Paraná, Brasil, CEP: 85770-000. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2926-5531>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1724632791575520>. E-mail: milene.martins@uffs.edu.br.

the adopted approach indicates evidence of genuinely productive knowledge, demonstrating the potential of this perspective.

Keywords: Interdisciplinarity; Science Teaching; Arts teaching.

Resumen

En este relato de experiencia, se describe la clase “Cielo: del Arte y de la Ciencia”, una actividad pedagógica que propone un modelo interdisciplinario entre Ciencias y Arte, arraigado en la BNCC y en la bibliografía pertinente al tema, con un enfoque en la dialogicidad entre las áreas. En este contexto, se revisitan fundamentos teóricos relevantes para la discusión de la interdisciplinaridad. Además, se enfatiza que este es un estudio exploratorio y cualitativo, cuyo objetivo es auxiliar a los profesores en la futura elaboración de actividades interdisciplinarias bajo la reglamentación de la BNCC, que, a su vez, viabiliza encuadres en este ámbito. Entre los temas discutidos en esta propuesta, se encuentran “La Noche Estrellada”, de Vincent Van Gogh, y la fotografía de la estrella V838, capturada por el satélite Hubble. También se realizó una demostración práctica relacionada con el Arte y la Ciencia, abarcando los conceptos de color luz y color pigmento. Se constató que la perspectiva adoptada indica evidencias de un conocimiento realmente productivo, demostrando el potencial de este planteamiento.

Palabras clave: Interdisciplinariedad; Enseñanza de Ciencias; Enseñanza de Arte.

Introdução

Em 2017, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) foi homologada, representando a política curricular mais recente no contexto da educação brasileira. Essa diretriz (Brasil, 2018) estabelece o aprendizado essencial na Educação Básica, norteando a elaboração dos currículos escolares. Dentre os aspectos relevantes desse documento, cabe citar a divisão do Ensino Médio em quatro áreas do conhecimento: Linguagens e suas Tecnologias, Matemática, Ciências da Natureza e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas. Com essa medida, prevista pela LDB (Brasil, 1996), há um deslocamento do foco das disciplinas (Arruda, 2022, p.12).

Nesse sentido, o Parecer CNE/CP nº 11/2009 (Brasil, 2009) enfatiza que essa organização não almeja apagar as especificidades inerentes de cada disciplina, mas sim fortalecer os aspectos relacionais entre elas, requisitando um esforço conjunto e colaborativo dos professores para que isso aconteça. Outrossim, em suas competências, o documento apresenta diversos aspectos transversais, enfatizando a importância de uma educação plural, que formule uma construção de conhecimento acima de tudo, produtiva. Por exemplo, na sexta competência geral da educação básica (Brasil, 2018, p. 9), fica claro a ênfase na diversidade de saberes e vivências culturais, enquanto na quarta competência, consta a promoção de múltiplas linguagens (artística, matemática, científica) com o fim comunicacional.

Especificamente no âmbito das Ciências da Natureza e suas tecnologias, é citada que as interações com as outras áreas favorecem discussões sobre as implicações socioculturais de assuntos pertinentes às Ciências da Natureza (Brasil, 2018, p.537). Essa demanda por uma abordagem interdisciplinar já estava presente em documentos anteriores (Berti, 2007), mas aqui

destaca-se a sua presença na BNCC, orientando a proposta aqui apresentada, com base nos princípios delineados por essa perspectiva normativa. Portanto, fica claro que existe uma ruptura com a abordagem tradicional e fragmentária, permitindo a integração de diferentes conhecimentos (Arruda, 2022, p. 12). Por consequência, existe a ênfase em um ensino contextualizado, crítico e capaz de fomentar transformações significativas. Essas características estão englobadas dentro da proposta de uma formação ampla do estudante, adotando uma visão holística e abrangente do indivíduo (Presotto; Dalla Costa, 2023).

Sendo assim, torna-se evidente a demanda de uma abordagem interdisciplinar, de fato. Neste trabalho, investiga-se, de maneira exploratória, as potencialidades da união entre a Ciência e a Arte, ancorada nos aspectos relacionais entre os dois campos, como sublinhados pela BNCC, através de um relato de experiência. Essa pesquisa nasceu do diálogo entre os autores, professores de Física e Arte, e do interesse mútuo pelo tema, culminando na proposta didática: “Céu: da Arte e da Ciência”, sendo um estudo pontual, não integrando uma pesquisa mais ambiciosa, uma dissertação ou tese. Os autores foram os responsáveis pela elaboração do trabalho – como pesquisadores – e, posteriormente, pela implementação – como professores.

O trabalho integrador de Ciência e Arte de forma interacional em direção a uma construção de saberes possui notoriedade (Cachapuz, 2015, 2020; Fernandes Junior; Caluzi, 2020; Sawada, 2021) dentre as discussões sobre ensino e aprendizagem e contrasta com a visão de recorte e especialização do conhecimento. Sawada, Ferreira e De Araújo-Jorge (2017) mostram que existem raízes históricas para o entrelaçamento dessas duas modalidades do conhecimento. Junior e Caluzi (2020), argumentam que o convívio das duas está associado à elucidação de conteúdos humanísticos, favorecendo uma concepção de educação que ultrapassa os limites da escola. Cachapuz (2015) utiliza uma abordagem epistemológica entre a Ciência e a Arte, ao constatar que a contemporaneidade exige essa abertura entre as duas áreas.

Por um viés mais prático, também existe uma produção bibliográfica relevante. Ferreira (2008) concebeu diversas estratégias para a exploração dos conceitos de luz e cor, no sentido de estabelecer o diálogo entre Ciência e Arte. Cachapuz (2015) empregou a Literatura, especificamente dois poemas de Antônio Gedeão, relacionando-os com a dualidade da onda partícula e as mudanças de estado físico da água. De Souza e Neves (2016) analisaram o material paradidático Alice no País do Quantum: A Física Quântica ao alcance de todos, relatando como a complexidade do ensino da Mecânica Quântica pode utilizar da linguagem

pictórica, analógica e metafórica, da literatura. Corso, Rocha e Garcia (2019) utilizaram, como ponto de encontro, a ilustração científica, no ensino da Teoria da evolução, expondo seu estudo através de um relato de experiência. Francisco Junior (2024) analisou as conectividades entre a Ciência e poemas, e, sequencialmente, relatou uma atividade realizada que estimula as potencialidades desse vínculo.

Fica claro que a união entre Arte e Ciência é um terreno fértil, uma vez que as propostas que abordam essa integração são mais amplas que o pensamento positivista prevê. Neste trabalho, explora-se essa convergência através da pergunta central: Como desenvolver uma proposta interdisciplinar entre as Ciências e a Arte de acordo com as perspectivas da BNCC? Essa pergunta materializa-se no objetivo: apresentar, aos alunos, os vínculos entre os dois campos do conhecimento, resgatando representações diversas do céu, no âmbito artístico e científico, e utilizando uma demonstração prática, inerente a articulação Arte-Ciência, abrangendo os conceitos de cor luz e cor pigmento. Dentre os temas discutidos nesta proposta, estão “A Noite Estrelada”, de Vincent Van Gogh, e a fotografia da estrela V838, capturada pelo satélite Hubble.

Esta pesquisa mostra-se relevante ao relacionar as duas modalidades do conhecimento, saberes primordiais para a compreensão de mundo do indivíduo inserido em uma sociedade plural e diversa. Articula-se um casamento entre as áreas através do que as une, tendo em mente a epistemologia que as permeia, utilizando as noções citadas por Cachapuz (2015), aprofundadas na próxima seção. Além disso, destaca-se na fundamentação teórica aspectos do ensino da Arte, como a importância da leitura de imagens. Através da realização de uma avaliação qualitativa, constatou-se que os alunos apresentam evidências de um aprofundamento nos aspectos relacionais entre as duas áreas.

Frisa-se que este é um estudo exploratório e qualitativo, que pretende auxiliar professores na futura elaboração de atividades interdisciplinares sob o regimento da BNCC (2018). O estudo é exploratório na medida em que permite que os pesquisadores “aumentem sua experiência em relação a determinado problema” (Triviños, 1987, p. 109); buscou-se mostrar a potencialidade de uma proposta interdisciplinar nos aspectos delineados, e não exaurir o assunto. Ademais, a pesquisa é qualitativa, uma vez que não envolve métodos estatísticos, utilizando o “ambiente natural” como fonte de dados (Prodanov; Freitas, 2013, p.

70). A coleta de dados se deu através da avaliação, em uma conversa com os alunos – posterior à atividade proposta.

Fundamentação

Segundo Fazenda (2014, p.5), a interdisciplinaridade escolar é definida como “as noções, finalidades, habilidades e técnicas visam favorecer, sobretudo, o processo de aprendizagem respeitando os saberes dos alunos e sua integração”. Esta definição contrapõe-se a uma visão do saber fragmentado, sendo a base para essa construção, o diálogo entre as disciplinas e a integração do conhecimento. Yared nos atenta para os desafios da interdisciplinaridade, entendendo-os como uma reformulação do ensino:

Interdisciplinaridade é uma nova atitude diante da questão do conhecimento, de abertura à compreensão de aspectos ocultos do ato de aprender e dos aparentemente expressos, colocando-os em questão. [...] A interdisciplinaridade pauta-se numa ação em movimento. Pode-se perceber esse movimento em sua natureza ambígua, tendo como pressuposto a metamorfose, a incerteza (Yared, 2008, p.162).

A interdisciplinaridade se mostra como um processo relevante na educação básica quando esta inter-relaciona disciplinas de modo didático, ofertando um ensino-aprendizagem claro e abrangente. O ato do ensino-aprendizagem, que envolve no cerne da ação educativa a inter-relação entre os saberes, apresenta uma forma que excede a proposta hierárquica das disciplinas.

Nesse âmbito, é relevante citar o teórico Jean Piaget (1976). Ao apontar a educação básica e superior como excessivamente positivista e compartimentalizada – ocasionada por uma especificação excessiva dos professores–, cita a falta de interdisciplinaridade no ensino (1976, p. 12). O teórico justifica esse pensamento ao citar que a pesquisa é essencialmente interdisciplinar por natureza, e atrelou essa característica ao futuro do Ensino de Ciências, dependendo cada vez mais de sua epistemologia (Piaget, 1976, p.30). No apagamento das estruturas cognitivas em comum entre as disciplinas, há uma priorização de um conhecimento circular e pouco produtivo. De acordo com o que foi citado, Piaget descreve o professor ideal:

Em outras palavras, os professores devem ser suficientemente imbuídos com o espírito da epistemologia para serem capazes de fazer seus estudantes constantemente conscientes das relações entre suas competências especiais e as ciências como um todo (Piaget, 1976, p.30).

É esse viés epistemológico que Cachapuz (2015) utiliza para discutir a relação entre a Ciência e a Arte. De acordo com o teórico (Cachapuz, 2015, p. 96), a fragmentação do ensino positivista no século XX tornou-se um paradigma para o ensino, uma vez que o homem contemporâneo exige uma nova versatilidade de conhecimento, provido de uma junção de saberes. Nesse sentido, cita Bachelard (1943), que argumenta que “a emoção estética está na intersecção entre a descoberta científica e a criação artística” (2004, p. 98). Infere-se, portanto, uma união da Arte e da Ciência em relação ao prazer estético.

Em complemento, Ferreira (2008), em sua dissertação de mestrado, dialoga também sobre a relação de Ciência e Arte, ao referir-se ao indivíduo como multidimensional, que habita uma realidade de natureza ambígua em relação a um modo de interpretação absoluto. Cita, inclusive, que a relação entre Ciência e Arte tem raízes históricas, com a separação polarizadora entre os dois domínios somente servindo à fragmentação do saber. Por outro lado, a intersecção entre ambas as áreas auxilia em uma construção mais significativa do conhecimento (Ferreira, 2008, p.19). Reiterando os aspectos já citados, Root-Bernstein e Root-Bernstein (2001, apud Sawada, 2017, p. 165) colocam o cientista e o artista no mesmo patamar ao caracterizarem-nos como descobridores de padrões, padrões estes que carregam uma beleza.

Ao compreender a pluralidade, em que se encontra o sujeito contemporâneo, surgem nas questões interdisciplinares caminhos interessantes para estabelecer uma relação de ensino múltiplo, e, neste contexto, a leitura de imagem se apresenta como um desses caminhos. A arte-educadora Ana Mae Barbosa se destaca por seu pioneirismo na construção da Abordagem Triangular do Ensino da Arte que evidencia a leitura e a análise de imagens, abordagem esta que foi utilizada para a leitura das imagens artísticas e científicas na pesquisa. Produzir, fruir e contextualizar são os três eixos norteadores da abordagem, que devem ser trabalhados de maneira articulada (Silva; Neves, 2018).

Em seu livro “A imagem no ensino da arte” (2005), Barbosa discorre sobre a sua pesquisa, seus referenciais e suas principais propostas. A autora parte de três principais teóricos: Feldman, Saunders e Ragans. O método comparativo de Feldman é um ponto crucial para elucidar questões acerca da importância da imagem no ensino e o desenvolvimento crítico é essencial em sua teoria, partindo de leituras de imagens (Silva; Neves, 2018). Pensando em uma pluralidade visual, a análise de duas imagens ou mais busca defrontá-las com um objetivo específico: estabelecer uma leitura consciente que gere significações no ato de ver.

Ana Mae Barbosa (2005, p.46) ao discorrer sobre a teoria de Feldman atenta para os quatro processos atrelados ao ato de ver, são eles “prestar atenção ao que vê, descrição; observar o comportamento do que se vê, análise; dar significado à obra de arte, interpretação; decidir acerca do valor de um objeto de arte: julgamento”. O interesse nesse ponto específico da pesquisa de Ana Mae é a importância da análise crítica necessária ao ler uma imagem, sendo ela uma obra de arte ou uma imagem científica. A cultura visual apresenta uma pluralidade de imagens e uma diversidade de funções das quais deve-se ter a capacidade de olhar com criticidade. Olhar uma imagem com a capacidade de descrevê-la, analisá-la, interpretá-la e julgá-la exige do espectador um desenvolvimento de diversas competências. Competências essas que são desenvolvidas a partir de um conhecimento artístico, científico e filosófico, que demanda do leitor da imagem uma visão interdisciplinar, capaz de gerar significados e interpretações distintas às propostas pelo produtor da imagem em si, ampliando sua própria visão de mundo.

A proposta da contextualização e da fruição de uma imagem ou obra de arte, sistematizadas por Ana Mae, tornou-se a abordagem mais utilizada por aqueles que desejam um ensino crítico e transformador que faça uso da imagem e do olhar. Ainda pensando em uma visualidade crítica, podemos citar Fernando Hernandez no sentido de uma construção de conhecimento crítico a partir de visualidades, propondo novas formulações de produção de sentido através da imagem.

Hernandez (2007) focaliza a importância da cultura visual e do ensino através da imagem. O autor expressa a sua inquietação sobre o alfabetismo visual ser tão necessário quanto aprender gramática, defendendo sua proposta através da sua percepção de um mundo visualmente complexo que necessita de uma abordagem crítica em relação à sua leitura. Desta forma, compreendendo a relevância de uma leitura de imagem crítica e da sua potencialidade no que concerne a uma produção de significados, entende-se que as imagens vão além de uma proposta artística e que seu uso pode ser variado e abrangente, tornando-se, em propostas interdisciplinares, um aglutinante primordial.

Ciência e Arte na Sala de Aula: Relato

A experiência interdisciplinar relatada neste trabalho foi realizada em um colégio particular, voltada para o Ensino Médio e cursos de Pré-Vestibular. Em relação à estrutura, o colégio dispõe de seis salas de aula, uma biblioteca e um laboratório. No que se refere à

coordenação institucional, esta se mostrou sempre solícita no que diz respeito a demandas pedagógicas e apresentou uma abertura a propostas didáticas diversas, culminando na ideia para a atividade aqui relatada.

A iniciativa da proposta didática foi oriunda de uma confluência de fatores. Além da receptividade da própria escola, cabe citar o desejo de ambos os professores – e, nessa instância, pesquisadores – de tornar mais palpável para os discentes uma visão holística do mundo, promovendo a diversidade de saberes e um conhecimento mais contextualizado, em concordância com o apresentado na BNCC (2018) e também ao “espírito da epistemologia” citado por Piaget (1976, p. 30). Outro fator relevante foi a demanda dos próprios alunos, que apresentavam certa curiosidade em como poderia haver uma relação transversal entre as duas disciplinas. Sintetiza-se essa convergência como uma pergunta norteadora: Como desenvolver uma proposta interdisciplinar entre as Ciências e a Arte de acordo com as perspectivas da BNCC?

Com o estudo da bibliografia concernente ao tema interdisciplinaridade, foi determinado o tempo didático da aula (uma unidade de aula de cinquenta minutos) e o escopo da aula, que será exposto mais detalhadamente ao longo desta seção. Os professores estruturaram a aula de maneira que ela fosse permeada por diversos aspectos de ambas as disciplinas, mas com o fio condutor sendo a conciliação entre a Ciência e a Arte. A aula, nomeada como “Céu: da Arte e da Ciência”, foi realizada vespertinamente, no contraturno das turmas do 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio e cursinho pré-vestibular, como atividade optativa oferecida aos alunos. Durante a implementação da atividade, os alunos de todas as turmas se encontravam no mesmo local.

Figura 1 – Foto no contexto da aula.



Fonte: Os autores (2019).

“A Noite Estrelada” apresenta inúmeras possibilidades de leitura de imagem. Pode-se pensar nas pinceladas marcantes e aparentes, nos contornos que evidenciam o movimento contínuo das cores, no local escolhido para a observação do céu e no contexto do próprio artista inserido no final do século XIX envolto de influências impressionistas e inquietações próprias de si. O enfoque foi na observação proposta pelo artista sobre o céu noturno e a maneira como tal representação foi feita, artística e cientificamente. Foram destacados na aula alguns aspectos formais no que concerne ao uso da cor e das linhas, o azul escuro que consome a pintura como um todo realça o amarelo das estrelas e da lua, despertando no espectador um interesse que vai além das formas em primeiro plano. O movimento da pintura também foi enfatizado, as linhas espirais feitas de céu que rondam as estrelas proporcionam uma visão potente e expressiva sobre a paisagem.

Sob a luz da Ciência, foram sublinhados aspectos astronômicos em relação ao céu. Os nomes dos astros sublinhados pela pintura foram evidenciados, assim como os métodos utilizados para identificar cada um deles. Deduziu-se, por exemplo, o horário em que a tela foi pintada, devido ao posicionamento da Lua, enquanto o corpo celeste mais prateado é identificado como Vênus, pois os planetas são os primeiros astros a aparecerem de manhã (Boime, 1984, p.3).

Posteriormente, exibiu-se a gravura conhecida como “Whirlpool Galaxy”, que pode ser visualizada na Figura 3, que representa o que se acreditava, em 1845, que era uma nébula dentro da Via Láctea – atualmente, sabe-se que ela é uma galáxia a parte, a M51, localizada a 23 milhões de anos-luz da Terra. Citou-se que essa ilustração obteve imensa popularidade na época de publicação, sendo inclusive incorporada em um livro de astronomia na França, em 1879. Essa informação, aliada ao formato ondulado, análogo a um “redemoinho”, favorece uma comparação com “A Noite Estrelada” (1889) e a reflexão acerca de uma posição influência, como aponta Benson (2014, p. 157). Essa hipótese é provocativa na medida em que desvela aspectos curiosos do diálogo entre a Ciência e a Arte; a relação causal entre a necessidade de documentar visualmente a observação do astrônomo e a representação mais popular do céu noturno agrega na síntese da proposta aqui apresentada.

Figura 3 – “Whirlpool Galaxy”, gravura baseada em desenhos de William Parsons.



Fonte: BENSON, M. *Cosmigraphics: Picturing Space Through Time*. 1. ed. Nova Iorque: Abrams Books, 2014.

Em seguida, exibiu-se uma imagem capturada pelo satélite Hubble, especificamente da estrela V838 Monocerotis, representada na Figura 4, datada de março de 2004. Essa fotografia também incita um paralelo com “A Noite Estrelada” (ESA, 2004), devido ao padrão de espiral formado pelos trilhões de quilômetros de poeira girando ao redor do brilho vermelho da estrela.

Figura 4 – V838 Monocerotis, fotografada pelo Satélite Hubble em 2004.



Fonte: HUBBLESITE. V838 Monocerotis. Disponível em: <<https://hubblesite.org/contents/media/images/3867-Image?Tag=Reflection%20Nebulas&filterUUID=6b40edb4-2a47-4f89-8047-2fe9359344f3>>. Acesso em: 17 abr., 2024.

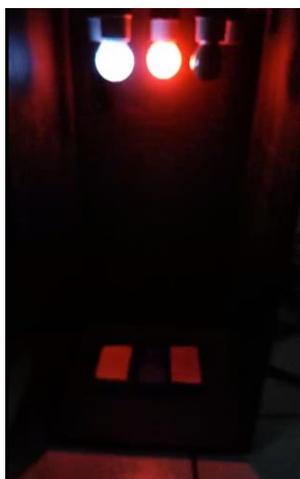
A comparação entre as três imagens supracitadas ocorreu de forma expositiva, destacando as aproximações presentes nas imagens e como elas podem traçar um diálogo histórico, científico e artístico. O momento comparativo, já indicado como proposta metodológica de leitura de imagem, propiciou a confluência entre a Ciência e a Arte, evidenciado através dos formatos em espiral presentes na “Whirlpool Galaxy”, na estrela V838 Monocerotis e na “A Noite Estrelada”.

Logo após a comparação entre as imagens, é iniciada uma demonstração prática, envolvendo a cor luz e a cor pigmento, no âmbito da natureza da cor, com o intuito de demonstrar a importância da observação no fazer científico e no fazer artístico. A demonstração prática

consistiu em mostrar como blocos, de diferentes pigmentos, se comportavam sob diferentes cores luz, através de lâmpadas distintas. O aparato utilizado está representado na Figura 5.

A demonstração e a explicação ocorreram simultaneamente à medida que os blocos de madeira mudavam de cor de acordo com a troca da cor luz. A orientação, seguindo a base cromática de Chevreul (Ferreira, 2008), era a observação de como as cores dos blocos, principalmente quando complementares, se anulavam e se acinzentavam, uma prática que tira a teoria do campo da abstração, facilitando a compreensão dos alunos sobre a teoria da cor. As misturas entre as cores primárias originando as secundárias, terciárias e contínuas misturas e a intensidade das cores do mesmo espectro do círculo cromático também foi evidenciada com a experiência.

Figura 5 – Fotografia do aparato utilizado na demonstração acerca da cor luz e cor pigmento.



Fonte: Os autores (2019).

Em seguida, foi realizada uma retomada dos conceitos apresentados e, destarte, uma visão holística da Ciência e da Arte é promovida ao aluno. O pintor holandês é então revisitado, no ato de observação e retrato da natureza em “A Noite Estrelada”. Suas pinceladas passionais são aproximadas do caráter científico da gravura “Whirlpool Galaxy” e da foto da estrela V838, sintetizando a aproximação entre cientista e artista como “descobridores de padrões belos”, de acordo com o que constaram Root-Bernstein e Root-Bernstein (2001, apud SAWADA, 2017, p. 165). Ainda, a demonstração de cor luz e cor pigmento foi contextualizada, ao colocar o observador/aluno no papel que poderia pertencer a um cientista ou a um artista, instigado pelo caráter ambíguo da natureza das cores e, por consequência, da própria natureza, experimentando a emoção estética realçada por Bachelard (1943).

É verbalizado, afinal, a quintessência da natureza científica e do fazer artístico; uma fascinação extremamente humana do observável. No cerne de ambas as atividades existe um observador, sensível ao ambiente que habita e instigado a investigá-lo, escamoteá-lo. Os alunos, desse modo, são motivados a enxergar a Ciência, o cientista, a Arte, o artista de maneira mais abrangente, percebendo ambas como atividades peculiarmente humanas. Em relação ao aspecto sensível, a empatia demonstrada por McLean na música “Vincent”, pode ser interpretada, sob uma nova luz, não somente ao pintor, mas, mais consideravelmente, a um observador da natureza. A síntese integradora foi condensada em uma frase: “O céu, da Ciência e da Arte, é o mesmo céu”.

A avaliação acerca da implementação da atividade foi realizada qualitativamente, através de uma conversa com os alunos, nas subseqüentes aulas dos professores que conduziram a atividade interdisciplinar. Os discentes apontaram, com suas próprias palavras, o interesse suscitado pelos tópicos da aula, em ambas as disciplinas, frisando como não imaginavam haver uma “conexão” no cerne de ambas as áreas do conhecimento. A demonstração prática foi o ponto alto da aula, de acordo com os estudantes, que relataram como a interação entre cor luz e cor pigmento capturou sua atenção. Nas próximas aulas, percebeu-se o estabelecimento desses diálogos e ressignificação do conhecimento científico, através de pontuais comentários que rememoravam aspectos sublinhados pela proposta. Notou-se, portanto, que o casamento entre as duas áreas possibilitou uma discussão mais aprofundada acerca de características socioculturais que abrangem ambas as áreas, assim como sinais de um conhecimento contextualizado e crítico.

Conclusões

Neste trabalho, apresentou-se uma proposta de prática interdisciplinar entre Ciências e Arte, dentro da perspectiva da BNCC e da bibliografia concernente ao tema. Iniciou-se com uma breve contextualização de como a interdisciplinaridade é contemplada na BNCC, em que fica claro que ela é uma prática recomendada pela legislação educacional. Em seguida, revisitou-se alguns trabalhos que abordam o tema, tanto no âmbito conceitual, quanto prático. Na seção destinada a fundamentos teóricos, foram expostas concepções importantes no que diz respeito à interdisciplinaridade, relação entre Ciência e Arte, e ensino da Arte. A abordagem escolhida para a proposta deste trabalho consistiu em frisar, na atividade, a relação entre as áreas,

incitando uma aproximação entre ambas. Apresentou-se, então, um relato da atividade em sala de aula, em que se revelaram as estratégias empregadas para focalizar esse casamento.

Nesse sentido, a demonstração prática, acerca de cor luz e cor pigmento, viabilizou uma prática visual com conceitos convergentes entre as áreas de conhecimento da Ciência e da Arte. A atenção dos alunos demonstrou quão expressiva é uma prática docente que concilia a teoria em prol da aprendizagem, pois, as experiências, sejam elas científicas, artísticas ou ambas, são essenciais para transpor o conhecimento do campo teórico para o campo prático, concedendo ao aluno uma vivência do saber aplicado. Além disso, as falas dos alunos no momento da avaliação, ressaltam a importância desse tipo de abordagem, no intuito de possibilitar a eles um contato com as múltiplas linguagens mencionadas pela BNCC (Brasil, 2018, p. 9).

A confluência entre a Arte e a Ciência no campo da análise imagética é enriquecedor no que concerne às suas inúmeras leituras em seus diferentes contextos, a importância de tais interpretações está na capacidade do observador de decifrar o que vê dentro de um âmbito sensível, formal ou científico. Atrelar Arte e Ciência através das imagens transmuta o ato de ver, levando o observador a uma análise de maior criticidade, por conseguinte, a descrição da imagem assim como a sua análise, observação e interpretação na visão de áreas distintas apresenta uma união que aprofunda e modifica o saber do aluno, transformando a aprendizagem e por consequência, engrandecendo-a. A interpretação crítica por meio da leitura das imagens (Barbosa, 2005) artísticas e científicas contribuem para a compreensão do indivíduo inserido em um mundo amplamente imagético, cuja convergência de saberes no decorrer da aula expositiva amplia, mediante a interdisciplinaridade (Fazenda, 2014), a sua alfabetização visual.

Por fim, cabe comentar como os aspectos da BNCC transpareceram durante e após a proposta interdisciplinar, uma vez que, no momento avaliativo, percebeu-se que as relações entre a Ciência e a Arte ficaram mais claras, como almejado pelo Parecer CNE/CP nº 11/2009. Além disso, a convergência entre as disciplinas naturalmente evoca as quarta e sexta competências (Brasil, 2018, p. 9), além do fortalecimento das estruturas cognitivas em comum entre as disciplinas, como idealizado por Piaget (1976). Ademais, o enfoque dos alunos na demonstração prática remete à “emoção estética”, na intersecção entre Ciência e Arte (Bachelard, 2004, p.98) e à simetria entre artistas e cientistas, como constatado por Root-Bernstein e Root-Bernstein (2001, apud Sawada, 2017, p. 165).

Por outro lado, para a Ciência, o casamento com a Arte permitiu uma discussão contextualizada, sob um novo ângulo, da natureza do fazer científico, afastando uma visão dogmática e reducionista do assunto. Na perspectiva de pensar trabalhos futuros, cabe ressaltar que a atividade proposta foi realizada em uma unidade de aula; a investigação dos temas abordados, mas de maneira sequencial, pode materializar um estudo mais aprofundado da riqueza pedagógica que a Arte e a Ciência, juntas, potencializam.

Agradecimentos

Este trabalho foi parcialmente apoiado pelas agências Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Informação Quântica (INCT-IQ). Foi também financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Referências

ARGAN, G. C. **Arte Moderna**. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 1992.

ARRUDA, R. S. **BNCC e ensino de física: a incógnita do ensino interdisciplinar**. 2022. 96f. Tese (Curso de Graduação em Física) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro-SP, 2022.

BACHELARD, G. **L’air et Les songes: Essai sur la imagination des forces**. 1. ed. Paris: Le livre de Poche, 1943.

BARBOSA, A. M. **A imagem no ensino da arte: anos 80 e novos tempos**. 6. ed. São Paulo: Perspectiva, 2005.

BENSON, M. **Cosmigraphics: Picturing Space Through Time**. 1. ed. Nova Iorque: Abrams Books, 2014.

BERTI, V. P. **Interdisciplinaridade: um conceito polissêmico**. 2007. 235f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da Universidade de São Paulo, São Paulo-SP. 2007.

BOIME, A. **Van Gogh’s Starry Night: A history of matter, a matter of history**. 1. ed. Nova Iorque: Voyager, 1984.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. Lei número 9.394, de 20 dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Presidência da República, Brasília, DF, 23 dez.

1996. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm>. Acesso em: 17 abr. 2024.

BRASIL. Parecer nº 11, de 30 de junho de 2009. Proposta de experiência curricular inovadora do Ensino Médio. **Diário Oficial da União**, Conselho Nacional de Educação; Conselho Pleno, Brasília, 25 de agosto de 2009, Seção 1, p. 11. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=1685-pcp011-09-pdf&category_slug=documentos-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 17 abr. 2024.

CACHAPUZ, A. F. Arte e Ciência no Ensino de Ciências. **Revista Interações**, Aveiro, v. 10, n. 31, p. 91-106, 2015. Disponível em: <<https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/6372/4941>>. Acesso em: 18 dez. 2020.

CACHAPUZ, A. F. Arte e ciência no ensino interdisciplinar das ciências. **Revista Internacional de Pesquisa em Didática das Ciências e Matemática**, Itapetininga, v. 1, p. e020009, 2020. Disponível em: <<https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/revin/article/view/89>> Acesso em: 17 abr. 2024.

CORSO, J.; ROCHA, M. Z. da; GARCIA, R. N. Um relato de experiência sobre interações entre a Ciência e as Arte Visuais na Educação Básica. **Cadernos do Aplicação**, Porto Alegre, v. 32, n. 1, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.22456/2595-4377.93389>>. Acesso em: 17 abr. 2024.

DE SOUZA, A. R.; DOS SANTOS NEVES, L. A. O livro paradidático no ensino de Física: uma análise fabular, científica e metafórica da obra Alice no País do Quantum: A Física Quântica ao alcance de todos. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 33, n. 3, p. 1145-1160, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.5007/2175-7941.2016v33n3p1145>>. Acesso em: 17 abr. 2024.

DON MCLEAN. **Vincent - Don McLean [Official Video]**. 2017. 1 vídeo (5 min). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=MkU5i0aPmzU>>. Acesso em: 09 dez., 2020.

ESA. **V838 Monocerotis Revisited: Space phenomenon imitates art**. 2004. Disponível em: <https://www.esa.int/About_Us/Corporate_news/V838_Monocerotis_revisited_Space_phenomenon_imitates_art>. Acesso em: 09 dez., 2020.

FAZENDA, I. **Interdisciplinaridade: Didática, Prática de Ensino e Direitos Humanos?** In: XVII ENDIPE/2014. São Paulo, 2014.

FAZENDA, I. (Org) **O que é interdisciplinaridade?**; YARED, I. **O que é interdisciplinaridade?** 1. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

FERNANDES JUNIOR, M. A. J.; CALUZI, J. J. Concepções sobre Interdisciplinaridade entre Arte e Ciências: estudo a partir do relato de um professor e de alunos da Educação Básica. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 26, p. e20045, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1516-731320200045>>. Acesso em: 7 jun. 2024.

“Céu: da Arte e da Ciência”, uma proposta interdisciplinar à luz da BNCC

<<https://emaberto.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/3257>>. Acesso em: 18 dez. 2020.

TRIVIÑOS, A.N.S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais: A Pesquisa Qualitativa em Educação**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1987.

Submetido em 07 de maio de 2024.

Aceito em 06 de junho de 2024.

Publicado em 21 de junho de 2024.