

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM FÍSICA**

EDUARDO ANTONIO FERNANDES ROCHA

**A RELAÇÃO ENTRE FÍSICA E ARTE NA LITERATURA CIENTÍFICA**  
uma investigação sobre como as pesquisas da área de ensino de física na literatura  
científica brasileira têm abordado essa relação

São Carlos - SP  
2025

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
GRADUAÇÃO EM LICENCIATURA EM FÍSICA**

EDUARDO ANTONIO FERNANDES ROCHA

**A RELAÇÃO ENTRE FÍSICA E ARTE NA LITERATURA CIENTÍFICA**

uma investigação sobre como as pesquisas da área de ensino de física na literatura científica brasileira têm abordado essa relação

Pesquisa elaborada para o Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciatura em Física pela Universidade Federal de São Carlos.

Orientador(a): Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Alice H. C. Pierson.

São Carlos - SP  
2025

## **A RELAÇÃO ENTRE FÍSICA E ARTE NA LITERATURA CIENTÍFICA**

uma investigação sobre como as pesquisas da área de ensino de física na literatura científica brasileira têm abordado essa relação

Eduardo Antonio Fernandes Rocha

Pesquisa elaborada para o Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciatura em Física pela Universidade Federal de São Carlos.

Aprovado em: 29/07/2025.

### **BANCA EXAMINADORA**

---

#### **Orientadora**

[Alice H. C. Pierson]

[Universidade Federal de São Carlos]

---

#### **Membro da banca (1)**

[Márlon Pessanha]

[Universidade Federal de São Carlos]

---

#### **Membro da banca (2)**

[Nilva Lúcia Lombardi Sales]

[Universidade Federal de São Carlos]

Rocha, Eduardo Antonio Fernandes

A relação entre física e arte na literatura científica: uma investigação sobre como as pesquisas da área de ensino de física na literatura científica brasileira têm abordado essa relação / Eduardo Antonio Fernandes Rocha -- 2025. 53f.

TCC (Graduação) - Universidade Federal de São Carlos, campus São Carlos, São Carlos

Orientador (a): Alice Helena Campus Pierson

Banca Examinadora: Márlon Pessanha, Nilva Lúcia Lombardi Sales

Bibliografia

1. Física e Arte. 2. Ensino de Física. 3. Análise de Conteúdo. I. Rocha, Eduardo Antonio Fernandes. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática (SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Arildo Martins - CRB/8 7180

À vida que, pela sua dança cósmica e seu sopro incognoscível, sempre me colocou próximo das pessoas que me transformaram e, por isso, tornaram possível este trabalho.

## RESUMO

Este trabalho investiga como a relação entre física e arte tem sido abordada na literatura científica brasileira na área de ensino de física. Trata-se de uma análise bibliográfica qualitativa, realizada a partir de artigos publicados entre 2010 e 2024 em três revistas brasileiras de ensino de física classificadas como A pelo Qualis do quadriênio 2017-2020. Ao todo, foram identificados 22 artigos que compõem o corpus de análise. Inspirado na metodologia de Análise de Conteúdo de Bardin, o estudo elaborou dois critérios de categorização para examinar os artigos: o critério de articulação, que descreve como a física é relacionada à arte com 5 categorias analíticas (cultural, motivacional, interdisciplinar, integralizadora e contextualizadora); e o critério da função, que define o papel atribuído à relação entre física e arte nos artigos com 4 categorias analíticas (crítica, formativa, instrumental e epistemológica). Os resultados revelam que a função formativa foi a mais presente, apontando para o potencial da relação entre física e arte ampliar a visão de mundo e promover uma educação científica mais sensível e significativa. Embora a função instrumental ainda seja comum, seu uso isolado tende a limitar a potência pedagógica da relação. Destacam-se também as articulações cultural e integralizadora como as mais versáteis e formadoras.

Palavras-chave: Física e Arte; Ensino de Física; Análise de Conteúdo; Relação.

## **ABSTRACT**

This study investigates how the relationship between physics and art has been addressed in the Brazilian scientific literature in the field of physics education. It is a qualitative bibliographic analysis based on articles published between 2010 and 2024 in three Brazilian physics education journals classified as A by Qualis in the 2017–2020 quadrennium. In total, 22 articles were identified as the corpus of analysis. Inspired by Bardin's Content Analysis methodology, the study developed two categorization criteria to examine the articles: the articulation criterion, which describes how physics is related to art through five analytical categories (cultural, motivational, interdisciplinary, integrative, and contextualizing); and the function criterion, which defines the role attributed to the relationship between physics and art in the articles, with four analytical categories (critical, formative, instrumental, and epistemological). The results reveal that the formative function was the most prevalent, highlighting the potential of the relationship between physics and art to broaden worldviews and foster a more sensitive and meaningful scientific education. Although the instrumental function remains common, its isolated use tends to limit the pedagogical potential of the relationship. Cultural and integrative articulations also stand out as the most versatile and formative.

**Keywords:** Physics and Art; Physics Education; Content Analysis; Relationship.

# SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>1. METODOLOGIA.....</b>	<b>6</b>
1.1 Pré-análise.....	8
1.2 Exploração do Material.....	8
<b>2. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS.....</b>	<b>11</b>
2.1. Corpus de Análise.....	11
2.2. Codificação e Critérios de Análise.....	14
2.3. As diferentes formas de articular a relação entre física e arte.....	16
2.3.1. Articulação Cultural.....	17
2.3.2. Articulação Motivacional.....	18
2.3.3. Articulação Interdisciplinar.....	19
2.3.4. Articulação Integralizadora.....	20
2.3.5. Articulação Contextualizadora.....	21
2.4. A relação entre física e arte e as suas variadas funções.....	23
2.4.1. Função Crítica.....	24
2.4.2. Função Formativa.....	25
2.4.3. Função Instrumental.....	26
2.4.4. Função Epistemológica.....	27
2.5. As diferentes formas de relacionar a física e a arte.....	30
<b>3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>32</b>
<b>4. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>34</b>
<b>ANEXO 1 - CRONOLOGIA DOS ARTIGOS.....</b>	<b>35</b>
<b>ANEXO 2 - RESULTADOS DA CODIFICAÇÃO DA ANÁLISE.....</b>	<b>36</b>

## INTRODUÇÃO

*“A ciência é a irmã caçula da arte; talvez bastarda”*

*César Lattes*

A provocação incendiada por Lattes em sua frase acima serve como uma boa introdução à discussão da qual se propõe o atual trabalho. Ela nos convida a refletir sobre as origens e os caminhos do conhecimento humano: se a arte foi, desde sempre, uma forma de expressão sensível do mundo, a ciência teria nascido mais tarde, estruturada pelo pensamento lógico e racional.

No entanto, ao longo do tempo, essa "irmã caçula" parece ter se distanciado de sua ancestralidade artística, assumindo uma postura por vezes fria, objetiva e tecnicista, como se, bastarda, tivesse sido renegada pela sensibilidade. Essa ruptura simbólica ecoa não apenas na forma como produzimos ciência, mas também na maneira como a ensinamos: como um saber neutro, desvinculado da experiência sensível, e muitas vezes desconectado dos valores humanos.

A história da humanidade mostra que civilizações antigas também foram capazes de produzir aquilo que hoje chamamos de conhecimento. Os registros preservados de seus saberes evidenciam como diferentes povos enfrentaram os desafios de suas épocas, deixando legados que ainda hoje servem de objeto de estudo. Esses saberes, por sua vez, não estavam dissociados do sensível ou do simbólico: ciência, arte, espiritualidade e filosofia formavam um corpo integrado de compreensão do mundo.

Observar os céus, decifrar os ciclos da natureza, construir instrumentos, narrar mitos, tudo isso fazia parte de um mesmo movimento de investigar e dar sentido à realidade concreta. Ao reconhecer esse caráter ancestral e plural da produção de conhecimento, somos levados a questionar a ideia moderna de que a ciência só teria valor quando pautada pela objetividade e neutralidade. Talvez, ao reencontrarmos essas raízes, possamos reimaginar o próprio lugar da ciência no mundo contemporâneo.

Todavia, o conhecimento humano não se constituiu de forma homogênea ao longo do tempo. As diferentes civilizações desenvolveram saberes distintos, atribuíram significados próprios a esses conhecimentos e os organizaram de formas

variadas. Isso se deve ao fato de que cada povo existiu dentro de contextos histórico-culturais específicos, que influenciaram diretamente sua maneira de compreender e interagir com o mundo. Assim, o conhecimento de cada época carrega consigo as marcas do povo que o criou.

Esse conhecimento não estaria acessível à humanidade se não fosse registrado ou transmitido de alguma forma. A comunicação cumpre, nesse processo, um papel fundamental: ela representa a tentativa humana de traduzir e compartilhar aquilo que foi apreendido por meio da experiência concreta com o mundo. A partir dessa experiência, constrói significados que, quando comunicados, contribuem para a formação do conhecimento coletivo. Assim, o conhecimento nasce da relação entre o sujeito e o objeto, e ganha permanência histórica por meio das formas de expressão e linguagem.

“No conhecimento defrontam-se consciência e objeto, sujeito e objeto. O conhecimento aparece como uma relação entre esses dois elementos. Nessa relação, sujeito e objeto permanecem eternamente separados. O dualismo do sujeito e do objeto pertence à essência do conhecimento.” (HESSEN, 2000, p.17)

Da mesma forma que civilizações passadas moldaram seus saberes a partir das questões de seu tempo, a nossa civilização constrói também conhecimento sob a influência das condições histórico-culturais que vivemos hoje. Essa construção carrega consigo a marca da relação entre os seres humanos e o mundo — uma relação que, atualmente, se revela em crise. Vivemos sob o peso de problemas como o colapso ambiental, o negacionismo científico, a superexploração dos recursos naturais e o imperialismo ainda presente das grandes potências globais.

Esses problemas não são apenas consequências externas: eles apontam para o modo como conhecemos e habitamos o mundo em nosso recorte histórico-cultural atual. Nesse sentido, esses problemas globais podem indicar uma relação implícita entre a humanidade e a ciência, pois toda forma de conhecimento, sobretudo o científico, ao se manifestar no mundo, expressa também o espírito que o move e o revela — seus valores, sua ética e sua moral.

A física do século XX manifestou uma força poderosa nas mãos da humanidade, tanto em termos de revoluções nas áreas de comunicação global, geolocalização, como também em tratamentos avançados na área da saúde.

Entretanto, a ciência foi também autora de invenções perigosas à natureza, evidenciada pelo advento das armas nucleares, o acúmulo de lixo espacial orbitando o planeta Terra e do aumento da manipulação de elementos radioativos não só perigosos aos humanos, mas para toda a fauna e flora do planeta.

A filósofa Isabelle Stengers, em sua obra *A proposição cosmopolítica*, chama atenção justamente para o fato de que os saberes científicos, os equipamentos técnicos e as práticas sociais que moldam nosso tempo estão no centro dessas questões globais. Segundo ela,

“Quando se trata do mundo, das questões, ameaças e problemas cujas repercussões se apresentam como planetárias, são os ‘nossos’ saberes, os fatos produzidos pelos ‘nossos’ equipamentos técnicos, mas igualmente os julgamentos associados a ‘nossas’ práticas que estão na linha de frente.” (STENGERS, 2009, p.446).

A visão cosmopolítica da autora reforça a ideia de que o conhecimento científico não pode ser visto como neutro ou alheio às consequências de sua aplicação. Ao contrário, ele está entranhado nas formas como vivemos, julgamos e transformamos o mundo — e é justamente por isso que precisamos repensar não apenas o que ensinamos, mas também como ensinamos ciência. Isso não significa afirmar que a ciência, em sua essência, seja portadora de valores danosos à humanidade. O problema parece residir em um nível mais profundo: na falta de uma formação ética, sensível e humanista que acompanhe o ensino e a prática científica das pessoas que vão construir esse conhecimento.

Quando a ciência é qualificada como neutra ou desvinculada de uma reflexão sobre os efeitos sociais, ambientais ou culturais do conhecimento que produz, ela corre o risco de ser utilizada em um alinhamento aos interesses econômicos, ideológicos ou políticos de uma sociedade hegemônica. Nesse sentido, mais do que apenas a transmissão de conteúdos, a educação científica deveria cultivar também uma consciência crítica sobre o lugar da ciência no mundo, promovendo uma formação que não separe o saber do humano, convidando os estudantes a refletirem sobre os valores que orientam as suas escolhas, suas aplicações e seus impactos.

Essa perspectiva crítica encontra ressonância na proposta de João Zanetic, que defende a compreensão da ciência, e da física em particular, como uma expressão cultural. Em sua tese *Física também é cultura*, o autor destaca que o

conhecimento científico não é neutro, mas está inserido em contextos históricos, sociais e culturais específicos. Para ele, “com a aproximação entre ciência e arte, e em particular entre física e literatura, é possível estabelecer um diálogo inteligente mesmo entre aqueles indivíduos que não se sentem atraídos para seu estudo” (ZANETIC, 2009, p. 288), indicando a importância de formas mais sensíveis e interdisciplinares de abordar o conhecimento físico, bem como o potencial de desmistificar a ideia de que a física é uma ciência para poucos.

O ensino da ciência, portanto, não deveria apenas se restringir à técnica e à resolução de problemas formais, pois é “necessário situar de modo diferente, mais dinâmico e ao mesmo tempo mais completo e rico, o papel da experimentação e da observação na construção das teorias científicas” (ZANETIC, 2006, p. 63). Ao reconhecer a ciência como parte da cultura, abrimos espaço para que ela dialogue com outros saberes, aproximando a ciência ao seu caráter essencialmente humano e promovendo uma educação mais significativa, ética e engajada com os desafios do nosso tempo.

Essa desconexão entre o conhecimento científico e os valores humanos está profundamente enraizada em uma visão de mundo que separa o humano da natureza. A modernidade ocidental, ao instituir uma concepção de razão centrada no domínio técnico e na objetividade, acabou promovendo uma ruptura simbólica e prática entre os humanos e a natureza. Esta passou a ser percebida como algo exterior a nós — um recurso a ser explorado, um objeto passivo diante da ação humana.

Ailton Krenak, em *Ideias para adiar o fim do mundo*, denuncia exatamente esse modo de viver que nos faz acreditar que somos “indivíduos” separados do rio, da floresta, da montanha. Em sua obra, o pensador problematiza justamente qual tipo de humanidade nós temos construído ao longo dos últimos milênios, em que o homem se separou daquilo que denominamos natureza, o que fez com que “sentimo-nos como se estivéssemos soltos num cosmos vazio de sentido e desresponsabilizados de uma ética que possa ser compartilhada, mas sentimos o peso dessa escolha sobre as nossas vidas” (Krenak, 2019, p. 44).

Seu pensamento propõe uma reeducação do olhar, em que o humano volta a se perceber como parte de um todo vivo e interdependente — uma coletividade de existências, e não um sujeito isolado e soberano. Essa reconexão é fundamental não apenas para restabelecer nossa relação com a natureza, ou reencantar o nosso

estudo sobre ela, mas também para resgatar uma outra forma de promover a ciência — uma forma que integre razão e sensibilidade, lógica e intuição, ciência e arte. É nesse ponto que a arte, enquanto linguagem sensível, pode atuar como catalisadora de um novo paradigma educacional, um que cultive valores humanos profundos e promova experiências estéticas capazes de despertar um sentimento de pertencimento ao mundo.

Compreender e experienciar o mundo por meio da arte e da ciência, portanto, não são caminhos excludentes, mas dimensões complementares da existência humana. Como afirma Reis et al. (2005), “compreender a arte e a física constitui uma importante ferramenta para conhecer o espírito de uma época bem como para lançar luz sobre ambos os campos” (p. 32). As artes, ao oferecerem experiências sensíveis e transformadoras, são capazes de reconfigurar percepções e afetos, podendo ser meio para integrar novamente um elo perdido na história da humanidade entre os humanos e a natureza, pois “as artes são capazes de nos sensibilizar de maneira permanente.” (PIETROCOLA, p. 2, 2003)

A partir dessas reflexões, movido por um desejo de compreender como a física pode superar o paradigma tecnicista e positivista da ciência, a pesquisa pretende fazer um primeiro movimento em direção ao entendimento da potencialidade da relação entre física e arte. Trata-se de investigar a própria função do conhecimento escolar: não apenas informar, mas formar sujeitos capazes de sentir, pensar e agir de maneira responsável em um mundo em constante metamorfose, reconhecendo-se como parte ativa e propulsora dessa transformação.

Desse modo, **a pesquisa foi desenvolvida por meio de uma análise bibliográfica buscando reunir os trabalhos publicados em revistas científicas brasileiras de ensino de física que relacionam o tema física e arte de alguma forma.** A proposta é analisar como essa discussão tem sido apresentada pela comunidade científica com foco em artigos que abordam a relação entre física e arte em suas variadas manifestações.

## 1. METODOLOGIA

A proposta da educação brasileira, como apresentada na BNCC (BRASIL, 2018), por uma formação mais consolidada, aprofundada e ampliada, bem como pela construção de uma visão mais integrada entre as diferentes áreas do conhecimento, apontam para o valor dos trabalhos que procuram investigar as potencialidades desses encontros. O campo da ciência e arte, por tratar-se de uma intersecção entre duas amplas áreas do conhecimento, são explorados em diversos contextos da educação (FLORES; WAGNER, 2014; FERNANDES, 2023).

A ciência na escola brasileira é atualmente lecionada de forma integrada e denominada como “Ciência da Natureza e suas tecnologias”, englobando as áreas da Biologia, Química e Física. O fato do trabalho atual ser resultado de um trabalho de conclusão de curso no contexto de um curso de licenciatura em física, é natural o direcionamento da pesquisa para a área das ciências que estuda os fenômenos naturais chamada física.

Como a ciência, a arte é um termo amplo que aponta tanto para diferentes formas de expressão da criatividade humana quanto para um tipo de trabalho científico conhecido como “estado da arte”, vastamente utilizado em várias linhas de pesquisas para se conhecer o panorama geral e os trabalhos mais relevantes sobre determinado assunto. Naturalmente, essa característica da palavra arte foi considerada na construção da metodologia deste trabalho, a fim de conseguir acessar a delimitação da literatura científica desejada com maior precisão: a relação entre a física e a arte.

Para tanto, este trabalho realizou uma pesquisa bibliográfica qualitativa e exploratória em torno da relação mencionada acima, uma vez que esse tipo de pesquisa facilita o levantamento de informações relevantes para a questão norteadora desta pesquisa, organizando essas informações espalhadas de forma sistemática, promovendo a construção de um objeto coeso de análise para alcançar novos conhecimentos sobre o assunto (SOUSA; OLIVEIRA; ALVES, 2021).

Nesse sentido, este trabalho pretendeu realizar um recorte específico da literatura científica, mais precisamente um olhar sobre artigos científicos publicados em revistas científicas de ensino de física brasileiras, buscando encontrar uma coleção de trabalhos que explorem o domínio da relação entre a física e a arte. Com o intuito de assegurar a qualidade da amostragem de artigos, foram selecionadas

revistas que receberam a classificação “A” pelo sistema de avaliação QUALIS, no módulo do quadriênio 2017-2020.

As revistas escolhidas a partir dessa seleção foram a *Revista Brasileira de Ensino de Física*, o *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* e a *Física na Escola*. O contorno encontrado para a dificuldade envolvendo o termo arte foi considerar as diversas manifestações artísticas, como consta no Manifesto das Sete Artes. Escrito por Ricciotto Canudo em 1923, o documento reúne aquilo que o crítico de cinema italiano defendeu como as sete artes clássicas, conforme a ordem publicada: arquitetura, escultura, pintura, música, literatura, dança e cinema.

Essas formas de expressão artística, aliada com a própria palavra arte, foram as palavras-chave usadas para procurar trabalhos no banco de dados das revistas supracitadas. Como as revistas são especificamente da área de ensino de física, essas palavras foram suficientes para encontrar estudos que traziam a temática da física com alguma das formas de arte do manifesto. Evidentemente, os trabalhos que eram do tipo estado da arte foram desconsiderados desse primeiro levantamento.

A maneira pela qual foi feito o estudo do *corpus* de análise deste trabalho foi escolhida para facilitar a busca pelos elementos necessários para compreender a questão de pesquisa que este estudo se propõe a responder. Dessa forma, inspirado pelo método chamado *Análise de Conteúdo* BARDIN (2016), realizou-se um processo de *pré-análise*, seguido de uma etapa de *exploração do material*.

Nesse sentido, a construção do objeto de análise seguiu 2 etapas principais, as quais foram elaboradas para concentrar o maior número de artigos científicos que abordam a relação entre física e arte ao longo do período de 2010 a 2024 nas três revistas selecionadas para coleta. Esse levantamento foi feito ao longo do mês de dezembro de 2024, não sendo feita a verificação se mais artigos foram publicados de forma atrasada no ano seguinte (2025), mesmo que possam se referir ao ano anterior: período de interesse deste trabalho.

## 1.1 Pré-análise

No processo de triagem, foi acessado o banco de trabalhos dos periódicos selecionados e verificou-se os títulos, palavras-chave e os resumos de todos os volumes publicados durante o período 2010-2024 para separar os trabalhos que não apresentavam nenhuma das palavras do manifesto. Os artigos que apresentavam em alguma dessas partes uma manifestação da arte, foram agrupados em um documento de texto (*Google Docs*) reunindo as informações “título”, “autor”, “resumo”, “palavras-chave”, “ano” e “DOI”.

Todos os trabalhos que não fossem redigidos na língua portuguesa ou que não se classificavam como artigo científico não foram selecionados neste levantamento. Esta etapa comporta uma primeira dimensão da constituição do corpus de análise por meio da regra da exaustividade, permitindo o avanço para a segunda etapa da exploração dos materiais coletados que compõem a amostragem inicial.

“Regra da exaustividade: uma vez definido o campo do corpus (entrevistas e um inquérito, respostas a um questionário, editoriais de um jornal de Paris entre tal e tal data, emissões de televisão sobre determinado assunto etc.), é preciso ter-se em conta todos os elementos desse corpus. Em outras palavras, não se pode deixar de fora qualquer um dos elementos por esta ou aquela razão (dificuldade de acesso, impressão de não interesse), que não possa ser justificável no plano do rigor. Esta regra é completada pela de *não seletividade*” (Bardin, 2016, p. 126)

## 1.2 Exploração do Material

Os trabalhos reunidos no documento de texto da etapa anterior foram submetidos a uma leitura “flutuante” para entender como as áreas física e arte estavam sendo relacionadas nos artigos científicos encontrados neste primeiro levantamento. Esse tipo de leitura tem o intuito de “estabelecer contato com os documentos a analisar e em conhecer o texto deixando-se invadir por impressões e orientações” (BARDIN, 2016, p.126).

Essa leitura serviu como uma segunda filtragem para os trabalhos passarem pela etapa de codificação. Os trabalhos que não tratavam da relação da física e arte ao longo do desenvolvimento do artigo, mesmo que de forma implícita, de modo que fosse possível intuir as motivações e as razões para os trabalhos abordarem tal

relação, foram excluídos da próxima etapa. Essa segunda filtragem segue a regra da homogeneidade, conforme define Bardin (2016, p.128) “os documentos retidos devem ser homogêneos, isto é, devem obedecer critérios precisos de escolha e não apresentar demasiada singularidade fora destes critérios.”

Em um segundo momento, os trabalhos selecionados que passaram por esses dois processos de filtragem foram organizados em 3 tabelas no *Google Sheets*. A primeira foi para organizar os artigos selecionados de acordo com as revistas às quais pertenciam, para ter uma visualização geral das partes que compõem a amostragem inicial. A segunda tabela foi para organizar todos os artigos de forma cronológica, o que facilita visualizar como as partes da amostragem estão distribuídas ao longo do período analisado.

Por último, a terceira tabela foi feita para auxiliar no processo de codificação do *corpus* de análise da pesquisa. A tabela propõe-se a realizar a unitarização dos artigos de forma a identificar a *unidade de registro* que apresenta um elemento significativo para a questão de pesquisa deste trabalho, bem como a *unidade de contexto* que identifica a circunstância em que a unidade de registro aparece na pesquisa analisada. Conforme afirma O. R. Holsti (1969, apud Bardin, p.133) a codificação é “o processo pelo qual os dados brutos são transformados sistematicamente e agregados em unidades, as quais permitem uma descrição exata das características pertinentes do conteúdo”.

A unidade de registro é composta por referentes identificados ao longo do artigo, o qual carrega, à nível semântico, a motivação de opiniões, de atitudes, de valores, de crenças, de tendências, os quais explicitam a parte da construção do trabalho que relaciona a física e a arte: objeto de interesse desta pesquisa. A unidade de contexto é o trecho maior do material analisado que envolve a unidade de registro, utilizado para fornecer os elementos necessários à correta interpretação do conteúdo. Sua função é garantir que o significado da unidade de registro seja compreendido dentro do seu ambiente discursivo, evitando interpretações isoladas ou distorcidas.

Esse processo foi realizado por meio da seleção de excertos dos artigos selecionados que apresentavam as características tanto da unidade de registro quanto da unidade de contexto simultaneamente. Esses excertos serviram como matéria prima para a construção de sínteses, que foram elaboradas inspiradas pela leitura desses excertos, com o objetivo de identificar *unidades temáticas*. Essa

unidade é definida como uma unidade de significação fundamental ou núcleo de sentido, encontrada dentro das sínteses, que serviu como material de análise em termos do quanto esses temas estão presentes, em maior ou em menor grau, no *corpus* de análise para viabilizar a etapa de *categorização*.

“(...) uma unidade de significação complexa, de comprimento variável; a sua validade não é de ordem linguística, mas antes de ordem psicológica: podem construir um tema tanto uma afirmação como uma alusão; inversamente, um tema pode ser desenvolvido em várias afirmações (ou proposições). Enfim, qualquer fragmento pode remeter (e remete geralmente) para diversos temas...” (BARDIN, 2016, p.135 apud D'UNRUG, 1974)

Nesse sentido, esse domínio composto por unidades temáticas é entendido como um campo fértil para entender melhor as motivações pelas quais a comunidade científica têm correlacionado essas duas áreas no contexto do ensino de física. A partir da constituição do *corpus* da pesquisa, foi possível iniciar o processo de análise qualitativa dos elementos encontrados. Para solidificar esse entendimento, as unidades temáticas foram classificadas a partir de um critério semântico, isto é, repartidas a partir dos sentidos que as mesmas empregam após a leitura das sínteses. As unidades temáticas também foram encontradas dentro das unidades de registro e contexto, após serem identificadas no montante de sínteses para etapa de apresentação e análise dos dados das categorias encontradas.

## 2. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

### 2.1. *Corpus* de Análise

A partir da aplicação da metodologia de pesquisa, um levantamento de 26 artigos foi realizado nas revistas mencionadas, a partir das palavras chaves encontradas no Manifesto das Sete Arte, cobrindo o período de 2010 a 2024. Esses artigos foram submetidos a uma divisão inicial por conta do tipo de pesquisa que eles representam e o objetivo da atual pesquisa. Destarte, o atual trabalho classifica inicialmente o montante total de trabalho em dois grupos:

Quadro 1 - Divisão Inicial

Grupo de Artigos	
<i>Corpus</i>	Revisão
22	4

Nesse sentido, apenas o montante de 22 artigos foram analisados a partir do método da Análise de Conteúdo da Bardin. Desse modo, 4 artigos não foram submetidos a tal análise pois se tratavam de artigos de revisão e análise bibliográfica, com certa semelhança a este trabalho. Esse tipo de pesquisa foge do escopo metodológico proposto para investigar a questão de pesquisa do atual estudo, por esse motivo foram retirados da análise.

Por esse motivo, os resultados dos 4<sup>1234</sup> artigos não foram compartilhados, tão pouco analisados nesta pesquisa. No entanto, reconhece-se a relevância identificada em suas discussões, podendo indicar materiais para futuros estudos que tenham o interesse em fazer um levantamento de trabalhos cuja motivação de pesquisa seja investigar também a relação entre física ou ciência e arte.

As revistas analisadas compuseram um número relativamente diferente uma das outras, de forma que o montante total de 22 artigos estão bem distribuídas entre as revistas *Física na Escola* e o *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. O periódico

<sup>1</sup> *Física e Literatura: uma revisão bibliográfica.*

<sup>2</sup> *Publicações sobre o ensino de Física Moderna: relações construídas entre Artes e Física.*

<sup>3</sup> *Panorama da integração entre Arte e Ensino de Ciências: análise quantitativa e qualitativa.*

<sup>4</sup> *Entre experiências estéticas no ensino de física: da arte como instrumento à arte como ontológica.*

*Revista Brasileira de Ensino de Física* foi o que menor apresentou artigos pertinentes ao recorte feito da literatura.

Quadro 2 - Quantidade de artigos por revista

Montante por Revista		
Física na Escola	CBEF	RBEF
11	9	2

Desse modo, o *corpus* de análise passou por um processo de organização dos artigos em tabelas para melhor identificar a qual revista pertence, bem como associá-lo a um código. Os códigos são compostos pela letra inicial da revista, seguida do número ordinal do artigo e finalizada com os dois últimos dígitos do ano de publicação. A título de exemplo, o sétimo artigo da revista *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, publicado no ano de 2020 tem o código “C07-20”. Segue abaixo os artigos encontrados e divididos por revista em ordem cronológica<sup>5</sup>:

Quadro 3 - Artigos do periódico Física na Escola

A Física na Escola	
Código	Nome
F01-10	Uma estratégia para construção de rosa dos ventos envolvendo geometria, arte, astronomia e tecnologia
F02-10	A astronomia na literatura de cordel
F03-11	O ensino de acústica no Ensino Médio por meio de instrumentos musicais de baixo custo
F04-16	Contos de espelho: um diálogo possível entre o ensino de física e de literatura
F05-16	A projeção de sombras refletidas no espetáculo de dança <i>Gravité</i> : relato de uma atividade didática
F06-17	Espelhos, lentes e pintura: uma proposta de atividade baseada na obra de David Hockney
F07-23	Acústica: sintonizando artes e física por meio da construção de instrumentos musicais
F08-24	Arte e Literatura no Ensino de Física: Eco e Narciso
F09-24	Construção do pífano como proposta para o ensino de Física e música
F10-24	Construção de instrumentos de sopro para atividades experimentais
F11-24	Monocórdio de Pitágoras: da construção às suas potencialidades em promover a interdisciplinaridade entre física e música

<sup>5</sup> Uma única tabela está anexada com os artigos das três revistas de forma cronológica ao final do trabalho.

Quadro 4 - Artigos do periódico Caderno Brasileiro de Ensino de Física

Caderno Brasileiro de Ensino de Física	
Código	Nome
C01-10	O teatro como ferramenta de aprendizagem da física e de problematização da natureza da ciência.
C02-16	Einstein e a Relatividade entram em cena: diálogos sobre o teatro na escola e um ensino de física criativo.
C03-17	Elementos histórico-culturais para o ensino dos instrumentos ópticos.
C04-17	Pinturas de Salvador Dalí para introduzir conceitos de Mecânica Quântica no Ensino Médio.
C05-19	... Se inclina, gira, mas não vira
C06-20	Diálogo entre Ciência e Arte: Uma leitura a partir da obra de Remedios Varo para um Ensino sobre Ciências.
C07-20	Física e Poesia: diálogos e potencialidades no ensino de Física.
C08-20	Uma sequência didática utilizando a literatura de cordel e a arte das histórias em quadrinhos para inserção de tópicos de Física Quântica no Ensino Médio.
C09-20	Literatura e Arte no ensino de Ciências: a formação de professores para alunos com deficiências visuais no Ensino Fundamental.

Quadro 5 - Artigos do periódico Revista Brasileira de Ensino de Física

Revista Brasileira de Ensino de Física	
Código	Nome
R01-11	Física e pintura: dimensões de uma relação e suas potencialidades no ensino de física.
R02-21	Eletrônica Criativa: Uma estratégia metodológica para o Ensino e Aprendizagem de conceitos de eletricidade e/ou eletrônica na modalidade Híbrida de Ensino: Introdução.

Essas tabelas são o resultado das duas etapas da triagem divididas entre a etapa de pré-análise e leitura flutuante proposta por Bardin para o *corpus* de análise. Durante esse processo, alguns artigos foram excluídos ora por não serem de língua portuguesa, ora por não estarem dentro do período de interesse para análise, embora apresentassem elementos que indicavam trabalhar com alguma relação entre física e arte.

## 2.2. Codificação e Critérios de Análise

Nesse sentido, a pesquisa seguiu para a codificação e elaboração das unidades previstas deste processo. Essa etapa contou com uma leitura aprofundada dos artigos selecionados para identificar as unidades de registro, bem como a unidade de contexto no qual os mesmos foram encontrados. Essas duas unidades são fundamentalmente excertos do artigo que indicavam as motivações ou justificativas pelas quais os autores trabalhavam com a relação entre física e arte. Nesse sentido, os excertos agrupam as ideias principais encontradas nos artigos que viabilizaram a criação das sínteses que resumem como a relação entre a física e a arte estão sendo trabalhadas nessas produções.

Ao final dessa construção, foi possível encontrar 84<sup>6</sup> unidades de registro/contexto, sendo o artigo C04-17 o trabalho com maior número de excertos. Essas unidades foram utilizadas para construir as sínteses necessárias para encontrar as unidades temáticas presentes em cada artigo analisado. Para exemplificar essas unidades e sínteses dessa etapa da análise, a tabela abaixo apresenta os resultados de um artigo de cada revista analisada.

Quadro 6 - Exemplos de unidades de registro/contexto, temática e síntese

RESULTADOS DA CODIFICAÇÃO		
Código	Unidade de registro/contextual	Síntese
F01-10	O que apontaremos neste artigo é uma possibilidade acerca de como construí-la, além de sugerirmos algumas possibilidades de uso. [...] O resultado, que é a rosa dos ventos, pode ser incrementado com um toque artístico, conforme o gosto do professor.	A construção de uma rosa dos ventos como <b>potencial atividade para trabalhar a interdisciplinaridade entre diferentes áreas do conhecimento</b> , como a matemática para os cálculos geométricos, a física/geografia para entender o movimento terrestre e celeste, bem como a arte por meio da pintura e a manipulação de diferentes ferramentas para este fim.
	Trata-se não somente da construção de um instrumento para suas aulas, pois o processo de elaboração revela o potencial para exploração de diversas áreas de conhecimento, como geometria, artes, geografia e história, ou de técnicas como a manipulação de dados em computador, a observação sistemática, o traçado para demarcação do solo e sua pintura.	

<sup>6</sup> A tabela completa contendo todos os resultados encontra-se em anexo ao final do trabalho.

RESULTADOS DA CODIFICAÇÃO		
Código	Unidade de registro/contextual	Síntese
R01-11	Este artigo tem como objetivo central apresentar algumas sugestões de como a relação entre a física e a pintura poderia estar presente no ensino de física, enriquecendo-o e contribuindo para contextualizá-lo.	O artigo propõe integrar física e arte, especificamente a pintura, no ensino de física como forma de <b>enriquecer e contextualizar o aprendizado</b> . Ao destacar a necessidade de romper com o isolamento disciplinar, conforme orientam os Parâmetros Curriculares Nacionais, o texto sugere que <b>o diálogo com a cultura amplia a compreensão da realidade e favorece a construção de conceitos científicos de maneira mais significativa</b> . A relação entre física e arte, portanto, é vista como um caminho fértil para tornar o ensino mais sensível, conectado e carregado de sentido para os alunos.
	A partir dos dois documentos de maior abrangência, os Parâmetros Curriculares Nacionais [32, 33], fica clara a necessidade de quebrar o isolamento dos conteúdos em cada disciplina, buscando um diálogo amplo com a cultura.	
	As influências mútuas entre a física e a arte têm no ensino médio amplo campo de desenvolvimento, pois elas favorecem uma melhor compreensão da realidade, porque iluminada pelos conceitos disciplinares, e permitem igualmente uma melhor apreensão desses conceitos, construídos a partir de situações de aprendizagem carregadas de sentidos.	
C06-20	Diante dessas discussões, compreendemos que há a necessidade de explicitar um ensino sobre as ciências, sobretudo problematizar suas escolhas e ações, pois ao evitar tais reflexões podemos estar nos aproximando de uma compreensão cientificista do conhecimento.	O artigo propõe a articulação entre física e arte como forma de <b>promover uma reflexão crítica sobre os processos científicos, evitando uma visão cientificista e descontextualizada do conhecimento</b> . Ao analisar a produção de uma artista plástica que também atuou como ilustradora científica, o trabalho busca evidenciar como ciência e arte são expressões culturais situadas em tempo e espaço. Dessa forma, <b>a arte é utilizada como ferramenta para problematizar as escolhas, representações e ações da ciência, incentivando um ensino mais reflexivo, contextualizado e culturalmente consciente</b> .
	Para tanto, nos orientaremos pela seguinte pergunta de pesquisa: “Que questões emergem de uma leitura da produção de uma artista plástica, também ilustradora científica temporária, do século XX que podem contribuir para um ensino sobre as ciências?”.	
	Por último, reafirmamos que a intenção de trabalhar com a arte neste artigo é promover discussões para um ensino sobre as ciências, em que os seus processos possam ser constantemente problematizados. Trazemos aqui o projeto de retratar a ciência e a arte como expressões de determinado período e lugar, portanto culturas.	

Após a seleção dos excertos, buscou-se resumir as informações principais presentes para deixar as motivações dos autores para o uso da relação entre física e arte mais explícita. As partes em negrito na coluna das sínteses indicam a unidade temática identificada referente a esses trabalhos. Essas informações foram destacadas por explicitar de forma direta e clara como a relação entre física e arte estavam aparecendo nos artigos analisados.

Ao invés de partir de um critério pré-estabelecido, optou-se por seguir uma orientação mais aberta e intuitiva, permitindo que o próprio corpus da pesquisa indicasse as categorias mais significativas para a análise das sínteses e dos excertos. As unidades temáticas foram fundamentais para o processo indutivo das categorias, uma vez que resumem bem as motivações dos autores, bem como facilita a visualização geral das mesmas do montante geral de unidades de registro/contexto dos artigos.

A partir da leitura dos excertos dos artigos, aliado às sínteses criadas, foi possível identificar dois critérios de análise: *articulação* e *função* da relação entre física e arte. Embora esses dois critérios não sejam excludentes entre si, a razão pela qual esses dois critérios foram escolhidos reside na maneira pela qual os autores parecem estar relacionando a física e a arte em seus trabalhos. Dessa forma, a leitura desses dados apontou para essas duas formas complementares de trabalhar com a relação entre física e arte.

### **2.3. As diferentes formas de articular a relação entre física e arte**

As unidades de registro/contexto e temática apontam que a articulação entre ciência e arte pode ser feita a partir de diferentes formas de conexão, como por meio de elementos culturais, áreas do conhecimento, contextos sociais, geográficos ou históricos, bem como pelos interesses dos alunos ou pela experiência de vida dos mesmos. Durante esse processo, observou-se que os artigos não apenas apresentavam conteúdos ou abordagens específicas, mas promoviam formas variadas de articulação para a relação entre física e arte.

Dessa forma, o critério “articulação” foi adotado como um possível critério de análise por se mostrar capaz de descrever com maior precisão os movimentos pedagógicos que viabilizaram a relação entre física e arte, sendo desdobrado em

cinco categorias analíticas: *cultural, motivacional, interdisciplinar, integralizador e contextualizador*.

Quadro 6 - Articulação como critério de análise e suas categorias analíticas

ARTICULAÇÃO	
<b>Cultural</b>	Articulação com elementos culturais da história da humanidade, com saberes populares ou contextos sociais diversos
<b>Motivacional</b>	Articulação com os interesses, desejos e afetos dos alunos, promovendo engajamento
<b>Interdisciplinar</b>	Articulação entre diferentes áreas do conhecimento
<b>Integralizadora</b>	Articulação entre saberes escolares e experiências de vida
<b>Contextualizadora</b>	Articulação com a realidade do aluno e com o contexto social, geográfico e histórico

Uma vez identificadas essas categorias, tornou-se evidente a maneira pela qual esses artigos estavam relacionados às áreas da física e da arte. Dessa forma, as unidades de registro/contexto foram se encaixando em pelo menos uma dessas categorias e compondo uma direção para a investigação, ganhando uma nova dimensão de compreensão para a questão de pesquisa. Nesse sentido, algumas unidades foram escolhidas para exemplificar como essas categorias estão aparecendo no *corpus* de análise.

### 2.3.1. Articulação Cultural

“É preciso, certamente, valorizar o uso do **cordel na educação como um autêntico produto da cultura popular** que exhibe de forma rica a beleza do imaginário popular (Fig. 2). É importante, porém, não esperar que as concepções ali porventura contidas possam estar de acordo com as concepções científicas vigentes.” (F02-10)

“**A compreensão de uma obra e do contexto em que estava inserida no momento de sua concepção** é uma competência socialmente entendida como de grande valor cultural, assim como a análise da influência que as ideias expressas pelos artistas têm na sociedade.” (F08-24)

“Como o estudo versa sobre instrumentos ópticos, decidimos começar pela Holanda do século XVI e XVII. Estabelecemos **os personagens mais significativos e buscamos suas relações**. A primeira surpresa veio com o surgimento de cientistas, filósofos e artistas de grande importância individual, que, normalmente, são apresentados nos livros didáticos dessa forma.

Quando vistos dentro de **uma rede, eles passam a ser percebidos como parte de uma importante construção coletiva.**” (C03-17)

Esses excertos constituem algumas das unidades de registro/contexto em que é possível identificar a motivação do autor em trabalhar com a relação entre física e arte por uma articulação *cultural*. Embora o termo “cultura” apareça explicitamente apenas nas duas primeiras unidades, a ideia presente no último excerto de “uma importante construção coletiva”, referindo-se ao coletivo de cientistas, filósofos e artistas de uma mesma época, evidencia a dimensão cultural pela qual o autor decide construir seu estudo sobre instrumentos ópticos.

A articulação cultural insere o ensino de Física dentro de um horizonte mais amplo, em que o conhecimento científico é compreendido como parte da produção simbólica e histórica da humanidade. Ao relacionar conceitos físicos a obras de arte, práticas sociais e expressões culturais diversas, busca-se reconhecer que a ciência também é atravessada por valores, ideologias, linguagens e contextos. Essa perspectiva amplia o olhar sobre o papel da Física no mundo e na formação do sujeito.

### 2.3.2. Articulação Motivacional

“O objetivo geral deste artigo é apresentar a construção de instrumentos de sopro com materiais de fácil obtenção, visando **estimular o interesse dos estudantes pela física**, pela percepção de características psicofísicas do som e pela música.” (F10-24)

“No entanto, o desentendimento, a importância e a relevância da disciplina Física para este tipo de curso é renovada a cada semestre, nos obrigando a **buscar formas de estímulos variados para trazê-los ao estudo.**” (C05-19)

“Assim, entendemos como desejável que técnicas do teatro [10-11] ou mesmo da dança [12] **sejam utilizadas como motivação ou estratégia para a aprendizagem de conteúdos da ciência** no Ensino Médio ou fundamental.” (F05-16)

Esses excertos constituem algumas das unidades de registro/contexto em que é possível identificar a motivação do autor em trabalhar com a relação entre física e arte por uma articulação *motivacional*. Todos esses excertos justificam o trabalho em torno da física e da arte pois vêem a possibilidade de motivação para aprendizagem de conteúdos da ciência, como o estímulo do interesse dos alunos

para a física, de forma a inovar, ou pelo menos renovar, a forma como a área da física é abordada no processo de ensino-aprendizagem.

A articulação motivacional utiliza elementos artísticos como recursos para despertar o interesse, o encantamento e a participação dos estudantes nas aulas de Física. A arte, nesse caso, atua como porta de entrada para o conteúdo científico, criando vínculos afetivos, estéticos e lúdicos com os temas abordados. Embora essa abordagem nem sempre promova articulações profundas entre as áreas, ela valoriza a dimensão emocional e subjetiva da aprendizagem, essencial para o envolvimento engajado do aluno.

### 2.3.3. Articulação Interdisciplinar

“Trata-se não somente da construção de um instrumento para suas aulas, pois o processo de elaboração revela **o potencial para exploração de diversas áreas de conhecimento**, como geometria, artes, geografia e história, ou de técnicas como a manipulação de dados em computador, a observação sistemática, o traçado para demarcação do solo e sua pintura.” (F01-10)

“A partir de uma articulação entre conhecimento literário e científico, busca-se nesse trabalho apresentar uma tentativa de abordar esse diálogo entre os contos de Machado e Rosa em uma atividade para o Ensino Médio através da **interlocução entre conhecimentos inicialmente separados nas disciplinas escolares: física e literatura.**” (F04-16)

“Cabe salientar que o ensino dos conhecimentos científicos da acústica ainda é importante em sala de aula; o que chamamos a atenção agora é sobre a viabilidade de **articulação entre teoria e prática, sobretudo de forma interdisciplinar junto ao componente curricular de artes.**” (F07-23)

Esses excertos constituem algumas das unidades de registro/contexto em que é possível identificar a motivação do autor em trabalhar com a relação entre física e arte por uma articulação *interdisciplinar*. As motivações desses excertos sugerem que as grandes áreas da física e da arte, como também técnicas de manipulação e observação sistemática de dados, são comumente trabalhadas de forma separada. Entretanto, essa divisão é desafiada por uma tentativa de diálogo entre esses diferentes elementos, promovendo uma articulação teórica e prática ao processo de aprendizagem nas distintas áreas do conhecimento.

A articulação interdisciplinar articula a Física e a Arte como campos distintos, mas possíveis de serem inter-relacionados, com vistas a ampliar e enriquecer o

processo educativo. Mantendo as especificidades de cada área, essa abordagem promove diálogos em que uma disciplina contribui para a compreensão da outra.

#### 2.3.4. Articulação Integralizadora

“A sobreposição dos desenhos ou figuras a circuitos elétricos e/ou eletrônicos possibilitam aprender eletrônica não pela eletrônica, mas para **produzir algo que tenha algum significado** para o aprendente e por esta razão a motivação é algo inerente ao processo de aprendizado.” (R02-21)

“Dessa forma, unir ambos os eixos, conceitual e matemático, aliados às analogias advindas das obras artísticas, pode **proporcionar níveis mais profundos de compreensão sobre os temas de mecânica quântica** apresentados, bem como da **natureza da física – essencialmente humana.**” (C04-17)

“Obedecendo ao item terceiro do Manifesto, ‘CienciArte nos permite alcançar **uma compreensão mais completa e universal das coisas** se pudermos aliar a execução de materiais’, [...] São bastante propícios para uma turma inclusiva, outros dois itens do Manifesto: o quarto deles, que indica que CienciArte envolve **a compreensão da experiência humana da natureza, pela síntese dos modos artístico e científico de investigação e expressão**; e o quinto, que indica a fusão da **compreensão subjetiva, sensorial, emocional e pessoal com a compreensão objetiva, analítica, racional e pública.**” (C09-20)

Esses excertos constituem algumas das unidades de registro/contexto em que é possível identificar a motivação do autor em trabalhar com a relação entre física e arte por uma articulação *integralizadora*. A ideia de uma formação mais holística, reunindo em torno do processo de aprendizagem diferentes dimensões que constituem o ser humano, como a integração entre a subjetividade, as emoções e percepções com a compreensão objetiva, analítica e racional, é apontado como uma potencialidade para uma formação mais profunda e significativa aos estudantes.

A articulação integralizadora propõe uma superação das fronteiras disciplinares, promovendo a união entre saberes científicos e expressões artísticas em uma experiência educativa integrada. Não se trata apenas de colocar Física e Arte lado a lado, mas de construir práticas em que esses campos se fundem de maneira indissociável, oferecendo ao estudante uma vivência unificada de conhecimento e sensibilidade. Essa abordagem valoriza o ser humano em sua totalidade – cognitiva, estética, emocional, sensorial e subjetiva.

### 2.3.5. Articulação Contextualizadora

“Tal funcionamento possibilita desde **o entendimento da construção dos instrumentos e seu efeito sonoro até a relação com a formação das notas em uma escala musical, onde se pode observar muitos conhecimentos físicos**, como relações de comprimento de onda, força de tração e resistência, frequência, interferência, ressonância, formação de ondas estacionárias, entre outros.” (F11-24)

“Este artigo tem como objetivo central apresentar algumas sugestões de como **a relação entre a física e a pintura** poderia estar presente no ensino de física, enriquecendo-o e **contribuindo para contextualizá-lo.**” (R01-11)

“Acredita-se que a abordagem de temas de natureza científica em versos de cordel e HQs, tratando o conteúdo de forma temática, diferente do que é apresentado nos livros didáticos, pode auxiliar no processo de ensino-aprendizagem. **Os versos de cordel e ilustrações típicas das Qs podem possibilitar a contextualização dos conceitos e fenômenos a serem ensinados, dessa forma, facilitando a compreensão dos estudantes.**” (C08-20)

Esses excertos constituem algumas das unidades de registro/contexto em que é possível identificar a motivação do autor em trabalhar com a relação entre física e arte por uma articulação *contextualizadora*. A física aparece como sendo um conhecimento pouco presente na vida dos alunos, de forma que a arte é vista como uma ponte possível para promover um primeiro contato entre o conhecimento físico e a realidade do aluno, com o objetivo de facilitar a compreensão dos estudantes.

A articulação contextualizadora busca ancorar o ensino da Física em realidades concretas, históricas e culturais, fazendo com que os conteúdos ganhem sentido dentro do cotidiano ou de experiências vividas. A Arte entra como meio de situar o conhecimento científico em contextos específicos, seja por meio de narrativas, desenhos, práticas ou temas, contribuindo para tornar a aprendizagem mais próxima da realidade do aluno e mais enriquecedora.

Dessa forma, a codificação do *corpus* de análise levantou elementos relevantes para descrever como a relação entre física e arte tem sido articulada pela literatura científica. De modo geral, a articulação entre física e arte mais evidente mostrou-se ser a cultural, em conformidade com o que sugere a tese de João Zanetic (1990). Por ser uma ramificação da ciência, o conhecimento da física é construído a partir de uma rede complexa de relações interpessoais, a qual é atravessada por diferentes contextos históricos, sociais e políticos, englobando

também distintos saberes populares às descrições aos mesmos fenômenos que a física estuda, como em versos de cordel em histórias em quadrinho que trabalham com conceitos da mecânica quântica ou em pinturas holandesas dos séculos XV e XVII criadas a partir dos conhecimentos da óptica geométrica.

Por outro lado, a articulação integradora aparece também como forte motivador para os trabalhos articularem a relação entre física e arte. Os trabalhos que apresentavam essa natureza de articulação, foi comum encontrar citações referentes às ideias do C. P. Snow, um físico e literário britânico que questionava a divisão exercida sobre as culturas artística e científica desde a sua época. Essas ideias estão melhor explicitadas em uma das unidades de registro/contexto coletadas:

“Esse é o caso de Snow ([1959], 1993), que defende que a polarização entre as culturas artística e científica estava conduzindo à fragmentação do conhecimento humano e sugere que este impasse só poderia ser resolvido por meio de uma terceira cultura, sendo esta a ponte entre a razão e a emoção, assim representando a unificação do conhecimento.” (C04-17)

## 2.4. A relação entre física e arte e as suas variadas funções

As unidades de registro/contexto e temática apontam que a funcionalidade atribuída para a relação entre física e arte pode ser utilizada de diferentes formas, como por meio da arte como um instrumento para ser estudado fenômenos físicos, ou como uma forma de adicionar uma dimensão problematizadora para esse mesmo conhecimento, bem como para ampliar a visão de mundo e explorar novas formas de fazer ciência, transformando os seus métodos, limites e valores. Durante esse processo, observou-se que os artigos não apresentavam a relação entre a física e arte sem alguma intencionalidade, mas demonstravam uma certa perspectiva ao trabalharem com essa relação.

Dessa forma, o critério “função” foi adotado como um possível critério de análise por se mostrar capaz de descrever também com maior precisão os movimentos pedagógicos que viabilizaram a relação entre física e arte na literatura científica, sendo desdobrado em quatro categorias analíticas: *crítica*, *formativa*, *instrumental* e *epistemológica*.

Quadro 7 - Função como critério de análise e suas categorias analíticas

FUNÇÃO	
<b>Crítica</b>	Promove uma postura problematizadora para a física, questionando valores, ideologias e o ensino da ciência na escola
<b>Formativa</b>	Voltada à formação do sujeito, a partir da conexão de diferentes dimensões humanas, bem como pela ampliação da visão de mundo
<b>Instrumental</b>	A relação é usada para transmitir ou ilustrar conceitos físico, com a arte em função da física, como uma ferramenta de ensino
<b>Epistemológica</b>	Foca na compreensão da própria ciência, como ela é construída, seus métodos, limites, valores e natureza.

Uma vez identificadas essas categorias, tornou-se evidente a maneira pela qual esses artigos estavam relacionados às áreas da física e da arte. Dessa forma, as unidades de registro/contexto foram se encaixando em pelo menos uma dessas categorias e compondo uma outra direção para a investigação, complementando os resultados encontrados a partir do critério de análise anterior, contribuindo para uma nova dimensão de compreensão para a questão de pesquisa. Nesse sentido,

algumas unidades foram escolhidas para exemplificar como essas categorias estão aparecendo no *corpus* de análise.

#### 2.4.1. Função Crítica

“Frente ao **ensino tradicional**, com seu **domínio e resistência**, e frente ao **sistema educacional falido** e fadado à descrença, fez-se a pergunta: por que não **fazer diferente? Não apenas reproduzir, mas inventar**, chamar os meninos a pensar a Física, a **conhecê-la por meio de sua história e beleza?**” (C02-16)

“Diante dessas discussões, compreendemos que há a necessidade de explicitar um ensino sobre as ciências, sobretudo **problematizar suas escolhas e ações, pois ao evitar tais reflexões podemos estar nos aproximando de uma compreensão cientificista do conhecimento.**” (C06-20)

“Por último, reafirmamos que a intenção de trabalhar com a arte neste artigo é promover discussões para um ensino sobre as ciências, em que **os seus processos possam ser constantemente problematizados**. Trazemos aqui o projeto de retratar a ciência e a arte como expressões de determinado período e lugar, portanto culturas.” (C06-20)

Esses excertos constituem algumas das unidades de registro/contexto em que é possível identificar a motivação do autor em trabalhar com a relação entre física e arte atribuindo a ela uma função *crítica*. Uma postura problematizadora é sugerida para evitar uma compreensão cientificista do conhecimento, bem como é apontado outras formas de conhecer a física para além da maneira que ela tradicionalmente acontece, como por meio da sua história e beleza. Essas unidades apresentam quase que uma afronta à maneira como o ensino de física é comumente trabalhado, apontando para uma nova postura para o aprender e o ensinar a física, sendo a arte uma ponte possível para esse fim.

A dimensão crítica da relação parece ter como objetivo despertar uma consciência problematizadora sobre a física, a arte e a forma como adquirimos os conhecimentos dessas áreas. Essa forma de trabalhar com a física e arte estimula questionamentos sobre os usos e limites da ciência, as estruturas de poder e os sentidos atribuídos ao conhecimento. A relação entre física e arte aparece como uma potencialidade de superação do padrão de repetição do ensino de ciência, de criação de novas maneiras de ser e estar no mundo e, principalmente, novas formas de aprender e ensinar física e arte.

## 2.4.2. Função Formativa

“Assim, a maneira de lidar com o texto literário pode ser modificada quando o sujeito que o lê, de certa forma, reconhece presentes nele elementos do conteúdo físico. Ao **entender esse conhecimento em um contexto maior**, o aluno pode perceber que **a ciência é uma forma de expressão e construção da realidade**. Esse tipo de relação implica em olhar a literatura e a ciência como instrumentos da **criação humana, diferentes em seus aspectos de criação e linguagem, mas próximos por suas procuras mais primordiais como questionamentos sobre nossa existência.**” (F04-16)

“Esta **capacidade de estabelecer conexões é fundamental** para que os estudantes sejam **capazes de ler o mundo que os cerca de modo a compreender as regras de forma mais ampla possível**, visando **transcender a posição social** que ocupam, sucedendo **não apenas enquanto estudantes e futuros profissionais, mas também como cidadãos.**” (F08-24)

“As **influências mútuas entre a física e a arte** têm no ensino médio amplo campo de desenvolvimento, pois elas favorecem uma **melhor compreensão da realidade**, porque iluminada pelos conceitos disciplinares, e permitem igualmente uma melhor apreensão desses conceitos, **construídos a partir de situações de aprendizagem carregadas de sentidos.**” (R01-11)

“Ao optarmos por aproximar duas diferentes áreas de conhecimento, inicialmente vistas caminhando em direções distintas, mas de natureza semelhante, proporcionamos aos estudantes **uma visão mais ampla sobre o mundo à nossa volta**. Repensar metodologias, adicionando elementos culturais ao mundo da física se faz cada vez mais necessário, pois parece ressignificá-la ao proporcionar inovações curriculares que tendem a **re-humanizar os conhecimentos físicos** e, por isso mesmo, favorecem o **diálogo com o aluno e com o seu universo.**” (C04-17)

“Diante das reflexões apresentadas reiteramos que a união entre Física e Poesia permite abordar aspectos referentes à História, às pessoas, à sociedade, estudos científicos, objetos (concretos ou abstratos) que despertam algum tipo de interesse, além de chamar atenção do leitor para refletir sobre algo, **aprender um assunto, explorar sua criatividade e imaginação** ao usar metáforas e/ou assuntos cheios de mistérios e imprevistos.” (C07-20)

Esses excertos constituem algumas das unidades de registro/contexto em que é possível identificar a motivação do autor em trabalhar com a relação entre física e arte atribuindo a ela uma função *formativa*. Essa funcionalidade está associada com a conexão de diferentes dimensões humanas, como o repertório dos estudantes e as diferentes áreas do saber. Nesse sentido, essa capacidade conectiva é vista como fundamental para a formação do sujeito ser capaz de

carregar maior sentido e significado ao longo desse processo, bem como proporciona novas formas de entendimento de si mesmos e das regras às quais estão submetidos na natureza e na sociedade.

Dessa forma, a conciliação entre a física e a arte é vista como uma forma de ampliar a visão de mundo das pessoas, pois passam a compreender o conhecimento a partir de um contexto maior. A relação entre física e arte, quando vista como a união entre a realidade descrita pela física e o universo do ser humano acessível por meio da arte, promove formas diferentes de ler o mundo e re-humaniza os conhecimentos físicos. A diferença entre elas podem ser integradas pois tratam-se apenas de instrumentos para a criatividade humana, cujo ímpeto primordial é solucionar os questionamentos fundamentais da nossa própria existência.

### 2.4.3. Função Instrumental

“O presente artigo apresenta **algumas possibilidades de discussões** e atividades que podem ser realizadas com estudantes **sobre o espetáculo, no âmbito da óptica e ondulatória.**” (F05-16)

“[...] no entanto, apresentaremos **uma proposta de construção de um recurso didático visando, além da música, o ensino de física com ênfase em ondas sonoras estacionárias** a partir da construção e utilização, em sala de aula, de pífanos.” (F09-24)

“Tal funcionamento possibilita desde **o entendimento da construção dos instrumentos e seu efeito sonoro até a relação com a formação das notas em uma escala musical, onde se pode observar muitos conhecimentos físicos**, como relações de comprimento de onda, força de tração e resistência, frequência, interferência, ressonância, formação de ondas estacionárias, entre outros.” (F11-24)

Esses excertos constituem algumas das unidades de registro/contexto em que é possível identificar a motivação do autor em trabalhar com a relação entre física e arte atribuindo a ela uma função *instrumental*. A relação entre física e arte aparece como uma funcionalidade de uma área em relação a outra, isto é, a arte em função da física. Nesses excertos, a arte é utilizada como um recurso pedagógico, ora para a construção de materiais didáticos e ora com a principal finalidade de trabalhar conteúdos da área da física.

A função instrumental refere-se ao uso da arte como ferramenta auxiliar no ensino da física. Aqui, a arte é mobilizada como um meio, isto é, para ilustrar fenômenos, construir analogias ou facilitar a visualização de conceitos abstratos, funcionando como um recurso didático a serviço da aprendizagem científica. A função instrumental para a relação entre física e arte é atribuída devido a utilidade didática que a arte proporciona ao ensino de física.

#### 2.4.4. Função Epistemológica

“Pretende-se discutir as possibilidades de utilização do teatro (tão diferente do universo técnico-científico, em tese) para **alicerçar o conhecimento sobre a Natureza da Ciência** e mostrar que **existem várias formas entrelaçadas de aprendizagem**, não somente daqueles que participaram ativamente da montagem das peças, mas também da plateia.” (C01-10)

“O teatro científico, na maioria das vezes, **não tem a preocupação de abordar os temas numa vertente pedagógica, procurando muito mais questões humanísticas**. Entretanto, alguns desses textos também transmitem ideias sobre a natureza da ciência, que **permite uma reflexão do público sobre o papel social da ciência**.” (C01-10)

Esses excertos constituem algumas das unidades de registro/contexto em que é possível identificar a motivação do autor em trabalhar com a relação entre física e arte atribuindo a ela uma função *epistemológica*. Embora o termo física não esteja aparecendo de forma explícita, os trechos sugerem que a relação entre ciência e arte contribui para a compreensão do conhecimento a partir da interação de diferentes atores e de forma entrelaçada com várias formas de aprendizagem.

Como a física faz parte da ciência, entende-se que a função epistemológica enfatiza os modos de produção do conhecimento e os paradigmas científicos. Ao aproximar ciência e arte sob esse enfoque, busca-se um meio de tensionar e ampliar as formas pelas quais a própria ciência, e portanto a física, constrói seus conceitos e modelos, buscando incorporar nesse processo o papel da imaginação e da criatividade, bem como os vínculos entre razão e sensibilidade, especialmente nos processos de conhecer e representar o mundo. Assim, a arte contribui para evidenciar que a física não é neutra ou puramente objetiva, mas está imersa em processos humanos de interpretação, criação e imaginação, permitindo uma construção mais crítica, plural e humana do conhecimento físico.

Dessa forma, a codificação do *corpus* de análise levantou elementos relevantes para descrever como a relação entre física e arte tem sido apresentada pela literatura científica. De modo geral, a função da relação entre física e arte mais evidente mostrou-se ser a instrumental, o que é compreensível uma vez que é a forma mais simples e intuitiva de relacionar quaisquer dois elementos para uma finalidade pedagógica.

No entanto, vale destacar que, apesar de mais comum, essa não é a função que apresentou maiores potencialidades de trabalhar a relação entre física e arte. A área artística do conhecimento aparece para essa funcionalidade apenas como uma ferramenta para trabalhar conteúdos específicos da área física. A proposta didática de construção de instrumentos musicais para o estudo de conceitos típicos da física como ondas estacionárias, frequência e ressonância é um exemplo comum desse tipo de uso da relação entre essas duas áreas do conhecimento. Ao ser comparada com as outras formas de funcionalidade da relação, a função instrumental aparece como uma forma reducionista de trabalhar a mesma, pois atribui apenas uma dimensão prática e utilitária para a relação entre física e arte.

Por outro lado, as funções que apresentaram maior potencialidade de formação humana para a relação entre física e arte foram a crítica e a formativa. Essas duas funcionalidades atribuídas à relação encontram ressonância com as ideias inicialmente compartilhadas na introdução deste trabalho da pensadora Isabelle Stengers (2018): a falta de uma formação ética, sensível e humanista.

A função crítica está relacionada com a problematização diante de como os limites da física, as estruturas de poder e os sentidos atribuídos ao conhecimento atravessam a nossa forma de acessar os conhecimentos dessa área. Desse modo, a dimensão crítica atribuída a essa relação se apresenta como uma forma de evitar uma compreensão cientificista do conhecimento, bem como propondo uma nova forma de linguagem para dialogar com o conhecimento da física: a linguagem artística. Essa forma de trabalhar a relação pode ser utilizada também como uma forma de quebrar o padrão de repetição com a qual a física é aprendida e ensinada: como por meio de uma função instrumental entre física e arte - uma utilização bastante presente no *corpus* de análise deste trabalho.

Da mesma forma, a dimensão formativa da relação entre física e arte aparece complementarmente com elementos potencializadores para a re-humanização dos conhecimentos da física. A função formativa para a relação é justificada por

proporcionar novas formas de entendimento de si mesmo e das regras às quais estamos submetidos na natureza e na sociedade. Um olhar para a física com essa perspectiva é compreendê-la a partir de um contexto maior, proporcionando novas formas de ver e interagir com o mundo à nossa volta. Essa formação aparece como possível uma vez que as diferentes dimensões humanas presentes tanto na arte quanto na física são estimuladas: razão e emoção, objetividade e sensibilidade, neutralidade e subjetividade, bem como racionalidade e criatividade.

## 2.5. As diferentes formas de relacionar a física e a arte

Uma vez analisadas as unidades do processo de codificação, a maneira pela qual a relação entre física e arte está sendo apresentada pela literatura científica tornou-se evidente sob à luz dos critérios de análise e categorias analíticas propostas neste trabalho.

Quadro 8 - Resultados da Codificação

CRITÉRIOS DE ANÁLISE E SUAS CATEGORIAS ANALÍTICAS	
ARTICULAÇÃO	FUNÇÃO
Cultural	Crítica
Motivacional	Formativa
Interdisciplinar	Instrumental
Integralizadora	Epistemológica
Contextualizadora	-

Dessa forma, uma última análise foi realizada para relacionar as categorias dos dois critérios de análise. Os resultados apresentam de forma simples e direta como a relação entre física e arte é trabalhada nos artigos analisados, isto é, de que forma ela é articulada e com qual função ela é atribuída na literatura científica.

Quadro 9 - Formas de relacionar física e arte

AS DIFERENTES FORMAS DE RELACIONAR A FÍSICA E A ARTE				
	CRÍTICO	FORMATIVO	INSTRUMENTAL	EPISTEMOLÓGICO
CULTURAL	X	X	X	
MOTIVACIONAL		X	X	
INTEGRALIZADOR	X	X		X
INTERDISCIPLINAR		X	X	
CONTEXTUALIZADOR		X	X	

Esses resultados revelam forte dimensão formativa para a relação entre física e arte tal qual ela foi definida neste trabalho, uma vez que ela aparece em todas as formas de articular essa relação. Esse dado indica que, independentemente da ênfase adotada, há sempre um compromisso com a formação mais ampla do sujeito, indo além da simples transmissão de conteúdos. A presença constante da função

formativa sugere que a articulação entre física e arte é particularmente fértil para promover o desenvolvimento da criatividade, sensibilidade e autonomia dos estudantes, contribuindo para uma educação mais humana.

A função instrumental aparece também como uma função comum entre diferentes formas de articular a relação entre arte e ciência. No entanto, ela aparece principalmente em trabalhos que buscam uma articulação motivacional, interdisciplinar e contextualizador. Isso sugere que, embora útil, essa abordagem é limitada quando comparada às demais, principalmente por focar em objetivos práticos e operacionais, sem necessariamente promover uma abertura para sentidos mais amplos da experiência educativa.

Por outro lado, observa-se a ausência de conciliação entre uma articulação integralizadora e uma função instrumental da relação entre física e arte, o que pode indicar uma dificuldade inerente em combinar uma abordagem que contempla múltiplas dimensões da aprendizagem com outra que as reduz à aquisição de conteúdos específicos da física — sugerindo, assim, uma relação de incompatibilidade entre a articulação integralizadora com uma função instrumental entre física e arte. Isso aponta que quando a função integralizadora tenta unir razão, sensibilidade e simbolismo, ela atua também no campo do saber, mas não se reduz a um uso funcional, como apenas o ensino de conceitos físicos por meio de alguma manifestação artística.

Por fim, a articulação cultural se destaca por sua versatilidade na articulação entre física e arte, estando presente em quase todas as funções atribuídas à relação — crítica, formativa e instrumental. Isso revela seu potencial de transitar entre diferentes objetivos pedagógicos, permitindo que a física seja situada em contextos mais amplos de sentido, vinculada a expressões simbólicas, sociais e históricas. Dessa forma, a cultura é ponte para dar sentido humano à física por seu caráter amplo, uma vez que abre questionamentos para as dimensões sociais e políticas da construção do conhecimento evidenciada por sua função crítica, bem como podendo atuar como ponte entre diferentes saberes, como sugere a sua função instrumental.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma vez compreendido como está sendo dada a relação entre física e arte na literatura, os resultados dessa pesquisa podem servir como norteadores para pesquisas futuras que pretendem investigar tal relação. Este trabalho contribui com alguns recortes da literatura em que foi possível identificar diferentes formas de articular, bem como perceber as diferentes funcionalidades atribuídas à relação entre física e arte. De modo geral, essa relação pode ser articulada de forma cultural, motivacional, interdisciplinar, integralizador ou contextualizador, enquanto as suas funções parecem apresentar um caráter crítico, formativo, instrumental ou epistemológico.

As articulações integralizadora e cultural parecem apresentar maior potencialidade de articulação diante da relação entre física e arte, haja vista a versatilidade com a qual elas podem ser trabalhadas com diferentes funções. Por outro lado, as funções formativa e instrumental aparecem como bastante funcionais para trabalhar a relação entre física e arte, sendo a primeira a que apresenta maior funcionalidade. Entretanto, observou-se a incompatibilidade de uma articulação integralizadora com funcionalidade instrumental atribuída a essa relação. Desse modo, a relação entre física e arte mostrou possuir um caráter potencialmente formativo, bem como cultural e integralizador, sugerindo uma ampliação do processo de ensino e aprendizagem de conhecimentos físicos.

Com o atual trabalho, foi possível compreender que a ciência, mas particularmente a física, é comumente vista como uma área do conhecimento para poucos e essa visão é reforçada principalmente pela sua linguagem, o que se agrava por ser a sua forma de ser compartilhada aos outros. No entanto, a relação entre física e arte pode servir como um caminho para transformar essa problematização, pois essa relação encontra aproximações com o conceito de *idiota*, um personagem emprestado de Fiódor Dostoiévski, e filosoficamente desenvolvido conceitualmente por Deleuze e Guattari em sua obra *O que é a filosofia?*, mas que é também trabalhada por Stengers:

“O idiota, no sentido grego, é aquele que não fala a língua grega, e que por isso está separado da comunidade civilizada. Reencontramos esse sentido na palavra ‘idioma’, uma linguagem quase privada, que exclui, portanto, uma comunicação regida pela transparência e pelo anonimato, que é o próprio intercâmbio entre os locutores.” (STENGERS, 2018, p.444)

Nesse sentido, um olhar idiota para a relação entre física e arte sussurra não uma nova definição, método ou área do conhecimento, mas sua escuta pode provocar um acontecimento: uma inflexão na maneira como os discursos científicos se formam, justificam e são compartilhados, reconfigurando os modos de ensinar e aprender os conteúdos da física. Assim, a relação entre física e arte torna-se também um espaço para esse acontecimento, em que o subjetivo, a dúvida e o sensível ganham valor formativo e podem ser conciliados com as dimensões objetiva, metodológica e empirista da física no processo de ensino e aprendizagem.

“O que o idiota sussurra não transcende os saberes e não possui em si mesmo qualquer significação. É o modo como esse sussurro modificará eventualmente (na forma de um acontecimento) não as razões, mas a maneira como as razões daqueles que discutem se apresentam, que pode resultar nessa significação.” (STENGERS, 2018, p.450)

Portanto, a literatura científica parece indicar um outro olhar epistemológico para os conhecimentos da física ao estar atrelado à arte. Ao problematizar a maneira como a física tem sido construída, ensinada e aprendida, a arte aparece como uma nova forma de aproximar as pessoas a esse conhecimento. A linguagem da física, a matemática, é entendida como um obstáculo para a interlocução entre os diferentes atores que buscam o conhecimento por ter seu acesso restrito pela própria forma de expressar suas criações. No entanto, a arte aparece como uma nova linguagem para expressar os mesmos saberes e dialogar com esse conhecimento a partir de uma outra forma, adicionando dimensões humanas esquecidas pela ciência, como a subjetividade, a sensibilidade e as emoções.

Nesse sentido, as análises apresentadas neste trabalho sugerem que, tanto a física como a arte, são diferentes formas de interpretar e expressar as criações humanas. Embora essas duas formas de expressão estejam frequentemente separadas, como uma em função da outra nos trabalhos analisados, há uma tendência em integrar essas duas áreas do conhecimento. No fundo, elas apontam para a física e a arte como dois instrumentos diferentes, as quais criam e dão forma à realidade, mas que são unidas por representarem diferentes expressões de uma mesma coisa: a criatividade humana.

#### 4. REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016. BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, DF, 2011.

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

FERNANDES, Gilvana Benevides Costa. **Ciência e arte na Educação de Jovens e Adultos: o uso do teatro e da literatura em um projeto integrador de física com humanidades**. Orientador: Dr. André Ferrer Pinto Martins. 2023. 210f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023.

FLORES, C. R.; WAGNER, D. R. **Um mapa e um inventário da pesquisa brasileira sobre arte e educação matemática**. Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, São Paulo, v. 16, n. 1, 2014. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/17819>. Acesso em: 6 jun. 2025.

HESSEN, Johannes. **Teoria do conhecimento**. São Paulo: Martins Fontes, 2000. p. 177.

KRENAK, Ailton. 2017. **Ideias para adiar o fim do mundo**. São Paulo: Companhia das Letras. 104 p.

PIETROCOLA, Mauricio. **Curiosidade e imaginação: os caminhos do conhecimento nas ciências, nas artes e no ensino**. 2003, Anais. Curitiba, PR: Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2003. Acesso em: 17 jun. 2025.

SOUSA, A. S. de; OLIVEIRA, G. S. de; AVES, L. H. **A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos**. Cadernos da Fucamp, Minas Gerais, v. 20, n. 43, 2021. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2336>. Acesso em: 6 jun. 2025.

STENGERS, Isabelle. **A proposição cosmopolítica**. **Revista do Instituto de Estudos Brasileiros**, São Paulo, Brasil, n. 69, p. 442–464, 2018. DOI: 10.11606/issn.2316-901X.v0i69p442-464. Disponível em: <https://revistas.usp.br/rieb/article/view/145663>. Acesso em: 17 jun. 2025.

REIS, J. C.; GUERRA, A.; BRAGA, M. Física e arte: **A construção do mundo com tintas, palavras e equações**. Ciência e Cultura, São Paulo, v. 57, n. 3, 2005.

ZANETIC, João. **Física também é cultura**. 1990. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990. . Acesso em: 17 jun. 2025.

## ANEXO 1 - CRONOLOGIA DOS ARTIGOS

CRONOLOGIA DOS ARTIGOS	
Código	Nome
F01-10	Uma estratégia para construção de rosa dos ventos envolvendo geometria, arte, astronomia e tecnologia
F02-10	A astronomia na literatura de cordel
C01-10	O teatro como ferramenta de aprendizagem da física e de problematização da natureza da ciência.
F03-11	O ensino de acústica no Ensino Médio por meio de instrumentos musicais de baixo custo
R01-11	Física e pintura: dimensões de uma relação e suas potencialidades no ensino de física.
F04-16	Contos de espelho: um diálogo possível entre o ensino de física e de literatura
F05-16	A projeção de sombras refletidas no espetáculo de dança <i>Gravité</i> : relato de uma atividade didática
C02-16	Einstein e a Relatividade entram em cena: diálogos sobre o teatro na escola e um ensino de física criativo.
F06-17	Espelhos, lentes e pintura: uma proposta de atividade baseada na obra de David Hockney
C03-17	Elementos histórico-culturais para o ensino dos instrumentos ópticos.
C04-17	Pinturas de Salvador Dalí para introduzir conceitos de Mecânica Quântica no Ensino Médio.
C05-19	... Se inclina, gira, mas não vira
C06-20	Diálogo entre Ciência e Arte: Uma leitura a partir da obra de Remedios Varo para um Ensino sobre Ciências.
C07-20	Física e Poesia: diálogos e potencialidades no ensino de Física.
C08-20	Uma sequência didática utilizando a literatura de cordel e a arte das histórias em quadrinhos para inserção de tópicos de Física Quântica no Ensino Médio.
C09-20	Literatura e Arte no ensino de Ciências: a formação de professores para alunos com deficiências visuais no Ensino Fundamental.
R02-21	Eletrônica Criativa: Uma estratégia metodológica para o Ensino e Aprendizagem de conceitos de eletricidade e/ou eletrônica na modalidade Híbrida de Ensino: Introdução.
F07-23	Acústica: sintonizando artes e física por meio da construção de instrumentos musicais
F08-24	Arte e Literatura no Ensino de Física: Eco e Narciso
F09-24	Construção do pífano como proposta para o ensino de Física e música
F10-24	Construção de instrumentos de sopro para atividades experimentais
F11-24	Monocórdio de Pitágoras: da construção às suas potencialidades em promover a interdisciplinaridade entre física e música

## **ANEXO 2 - RESULTADOS DA CODIFICAÇÃO DA ANÁLISE**

EXCERTOS DOS ARTIGOS				
Código	Trecho	Síntese	Categoria	Página
F01-10	O que apontaremos neste artigo é uma possibilidade acerca de como construí-la, além de sugerirmos algumas possibilidades de uso. [...] O resultado, que é a rosa dos ventos, pode ser incrementado com um toque artístico, conforme o gosto do professor.	A construção de uma rosa dos ventos como <b>potencial atividade para trabalhar a interdisciplinaridade entre diferentes áreas do conhecimento</b> , como a matemática para os cálculos geométricos, a física/geografia para entender o movimento terrestre e celeste, bem como a arte por meio da pintura e a manipulação de diferentes ferramentas para este fim.	Interdisciplinar instrumental	21
F01-10	Trata-se não somente da construção de um instrumento para suas aulas, pois o processo de elaboração revela o potencial para exploração de diversas áreas de conhecimento, como geometria, artes, geografia e história, ou de técnicas como a manipulação de dados em computador, a observação sistemática, o traçado para demarcação do solo e sua pintura.			23
F02-10	Analisemos, a título de exemplo do que foi acima discutido, alguns exemplos de sextilhas e septilhas contidas em alguns cordéis dedicados ao tema da astronomia.	A literatura de cordel como arte que carrega consigo os entendimentos do imaginário popular brasileiro acerca de conceitos discutidos pela ciência. Essa característica é vista com <b>potencialidade para ser usado no ensino de ciências ao poder usar esse tipo de poesia para conhecer mais sobre a cultura brasileira além de estimular a curiosidade e a discussão dos conceitos científicos</b> que os cordelistas empregam em suas poesias.	Cultural instrumental	6
F02-10	Do mesmo modo, porém, cabe assinalar a sua não adequação imediata ao uso pedagógico em um contexto de ensino da ciência sem que a mesma seja antes submetida ao crivo de um profissional da área. Uma tal cooperação poderia representar um fértil cruzamento de distintos saberes, que sem jamais empobrecer a expressão poética popular, pudesse transcender a mesma e atingir a condição de ser igualmente um texto de potencial valor pedagógico no ensino da ciência.			8
F02-10	É preciso, certamente, valorizar o uso do cordel na educação como um autêntico produto da cultura popular que exibe de forma rica a beleza do imaginário popular (Fig. 2). É importante, porém, não esperar que as concepções ali porventura contidas possam estar de acordo com as concepções científicas vigentes.			8
F03-11	Este trabalho apresenta uma série de experiências para serem trabalhadas em sala de aula, mas não somente com o intuito de facilitar o ensino de física, mas também o de promover a interdisciplinaridade e discutir a importância dos conhecimentos acústicos em alguns momentos históricos.	A partir do problema identificado pelos autores da falta de conhecimento da teoria musical pela maioria dos alunos que vão estudar o ramo da física chamada acústica, eles propõe a construção de instrumentos musicais com materiais de baixo custo em sala de aula para <b>auxiliar o entendimento de conceitos físicos referentes à acústica, bem como aproveitando o contexto para trazer uma</b>	Interdisciplinar instrumental	12
F03-11	Embora todos os seres humanos apreciem a música, um dos maiores problemas em trabalhar acústica no Ensino Médio é a falta de conhecimentos básicos da teoria musical pela maioria dos alunos.			13
F03-11	A montagem de instrumento pode ser uma ferramenta útil para a aprendizagem da física do som no Ensino Médio, pois a construção de instrumentos musicais tem ligação direta com o conhecimento físico e tecnológico da matéria e da acústica.			13
F03-11	Um dos intuitos desta ação é levá-los a perceber a relação entre comprimento de corda e altura do som. Por ser um instrumento de corda, é possível utilizar o violão como motivação para uma abordagem histórico-científica a respeito da criação da teoria acústica que explica a formação das notas em cordas.			14

F03-11	O âmbito do trabalho aqui proposto é o de auxiliar na promoção da interdisciplinaridade, de forma que física e música trabalhem juntas, no sentido de apresentar possibilidades para uso no processo de ensino-aprendizagem de maneiras não tradicionais, através da utilização de materiais de baixo custo e com tempo de construção relativamente curto, para assim tornar esta proposta de trabalho mais abrangente em nível macro social.	<b>abordagem historico-cientifica da teoria acústica e musical dos instrumentos propostos para a construção.</b>		15
F03-11	O presente trabalho apresentou algumas sugestões de montagem de instrumentos musicais em sala de aula, com o intuito de contribuir com o processo de ensino-aprendizagem do tema “acústica” dentro do Ensino Médio.			15
F04-16	A partir de uma articulação entre conhecimento literário e científico, busca-se nesse trabalho apresentar uma tentativa de abordar esse diálogo entre os contos de Machado e Rosa em uma atividade para o Ensino Médio através da interlocução entre conhecimentos inicialmente separados nas disciplinas escolares: física e literatura.	<b>A articulação entre o conhecimento literário e científico, mais especificamente trabalhando com as obras envolvendo os conceitos da física óptica e os contos "Espelho" de Guimarães Rosa e Machado de Assis, com a finalidade de aproximar essas áreas comumente separadas, mas igualmente humanas. Além disso, é pontuado a potencialidade desta junção ampliar a visão de mundo dos alunos, promovendo vínculos afetivos bem como um olhar para a literatura e para a ciência como instrumentos de criação humana, sobretudo aos questionamentos sobre a nossa existência.</b>	Interdisciplinar formativa	5
F04-16	David Jou, estudioso das relações das ciências da natureza com as artes, ainda lembra que, mais do que tentar explicar os resultados da ciência, as manifestações artísticas possibilitam a compreensão do papel da ciência na sociedade e explica aos sujeitos, que não fazem parte desse contexto, a importância de seu conhecimento.			5
F04-16	Este trabalho é resultado da atividade desenvolvida a partir dos textos de Guimarães Rosa e Machado de Assis, trazendo para o contexto de sala de aula uma possibilidade de reflexão, para os alunos e para essas professoras, sob a legitimidade da ciência, o permear filosófico de seu pensamento e o papel do conhecimento da ótica física no trabalho desses dois grandes nomes da literatura nacional.			5
F04-16	Assim, a maneira de lidar com o texto literário pode ser modificada quando o sujeito que o lê, de certa forma, reconhece presentes nele elementos do conteúdo físico. Ao entender esse conhecimento em um contexto maior, o aluno pode perceber que a ciência é uma forma de expressão e construção da realidade. Esse tipo de relação implica em olhar a literatura e a ciência como instrumentos da criação humana, diferentes em seus aspectos de criação e linguagem, mas próximos por suas procuras mais primordiais como questionamentos sobre nossa existência.			7
F04-16	A atividade apresentada neste trabalho foi avaliada sob dois olhares – da física e da literatura – procurando, na interface com essas duas formas do saber, criar vínculos afetivos com o próprio conhecimento.			7
F05-16	Assim, entendemos como desejável que técnicas do teatro [10-11] ou mesmo da dança [12] sejam utilizadas como motivação ou estratégia para a aprendizagem de conteúdos da ciência no Ensino Médio ou fundamental.			37
F05-16	O presente artigo apresenta algumas possibilidades de discussões e atividades que podem ser realizadas com estudantes sobre o espetáculo, no âmbito da óptica e ondulatória.			<b>motivar as discussões</b>

F05-16	Assim, não defendemos que o professor deva possuir familiaridade com a dança contemporânea ou mesmo apreciá-la esteticamente para aplicar o método de trabalho aqui descrito; ao contrário, sugerimos apenas o aproveitamento de uma situação inusitada para gerar interesse por parte dos alunos sobre os conteúdos específicos da física.	<b>no âmbito da física óptica e ondulatória, isto é, promover a arte em forma de dança ou teatro como motivador para discussões de ciências.</b>		38
F06-17	Contudo, nós observamos outro componente que também se faz importante: a construção da ciência como um empreendimento sociocultural.	A partir das discussões de como o conhecimento da física óptica e os instrumentos ópticos influenciaram as pinturas desenvolvidas na região de Flandres e na Holanda, <b>visando promover uma visão da ciência como um conhecimento socioculturalmente construído</b> , destacando como esses conhecimentos da física trouxeram mudanças significativas na maneira de pintar entre os séculos XV e XVII.	Cultural formativo	29
F06-17	Assim, pretendemos discutir alguns aspectos teóricos sobre o livro e seguidamente mostrar uma atividade escolar que visa unir ciência e arte ou, mais especificamente, como a óptica e os instrumentos ópticos se relacionaram com a pintura no período entre os Séculos XV e XVII.			29
F06-17	No caso dessa mostra, buscávamos discutir como o desenvolvimento dos instrumentos ópticos trouxe mudanças significativas na maneira de pintar, sobretudo na região de Flandres e na Holanda entre os Séculos XV e XVII.			32
F07-23	Cabe salientar que o ensino dos conhecimentos científicos da acústica ainda é importante em sala de aula; o que chamamos a atenção agora é sobre a viabilidade de articulação entre teoria e prática, sobretudo de forma interdisciplinar junto ao componente curricular de artes.	O artigo propõe a junção entre física e arte ao articular conhecimentos de acústica com práticas musicais, destacando a importância de <b>uma abordagem interdisciplinar entre ciência e artes</b> no contexto escolar. Através da construção de instrumentos musicais simples, o projeto busca <b>conectar teoria e prática de forma acessível e criativa, incentivando a aplicação desses conhecimentos em diferentes realidades educacionais e sociais, como forma de enriquecer o ensino.</b>	Interdisciplinar instrumental	2
F07-23	Com um conhecimento básico, é possível construir instrumentos de excelente sonoridade e que podem ser amplamente utilizados nas atividades musicais escolares, como aulas e apresentações musicais.			3
F07-23	Um dos objetivos do nosso projeto é produzir material que ajude outras pessoas interessadas em replicar essas ideias em outras realidades, como escolas, projetos sociais ou grupos informais.			6
F08-24	No presente artigo, visando oferecer ao professor alternativas para tentar reduzir essa desigualdade, apresentamos uma forma de construção didática em que oportunizamos ao aluno conhecer obras de arte e relacioná-las a conceitos físicos subjacentes, com a intenção de desenvolver seu capital cultural, como veremos a seguir.	O objetivo do artigo é apresentar ao professor <b>uma proposta didática que contribua para a redução de desigualdades educacionais por meio do desenvolvimento do capital cultural dos estudantes</b> . Para isso, propõe-se a aproximação entre física e arte, utilizando obras artísticas como ponto de partida para a discussão de conceitos físicos. Essa associação permite aos alunos não apenas compreender fenômenos naturais, mas também <b>desenvolver uma leitura mais ampla e crítica do mundo, ao relacionar o</b>	Cultural formativa	2
F08-24	A compreensão de uma obra e do contexto em que estava inserida no momento de sua concepção é uma competência socialmente entendida como de grande valor cultural, assim como a análise da influência que as ideias expressas pelos artistas têm na sociedade.			3
F08-24	Uma vez que o artista esteja representando um fenômeno ou uma ideia relacionada à física, é possível associar os dois universos usando obras de arte como gatilhos disparadores de debates acerca de conceitos.			3
F08-24	O entendimento científico dos fenômenos físicos que podem ser observados na natureza permite o acesso a um novo canal de conhecimento e, ao serem estabelecidas conexões com outros elementos do repertório do estudante, é possível desenvolver uma forma diferente de ler o mundo.			5

F08-24	O professor de física, para além de um profissional capaz de ajudar a compreender fenômenos naturais, pode ser alguém capaz de ajudar os estudantes a estabelecerem conexões entre diferentes áreas do saber, levando-os a novas formas de entendimento de si mesmos e das regras as quais estão sujeitos, tanto no caso da natureza quanto no caso da sociedade em que estão inseridos.	<b>conhecimento científico com elementos culturais e sociais.</b> Assim, o professor de física é concebido como um mediador capaz de articular diferentes saberes, promovendo uma formação mais significativa, reflexiva e cidadã.		7
F08-24	Esta capacidade de estabelecer conexões é fundamental para que os estudantes sejam capazes de ler o mundo que os cerca de modo a compreender as regras de forma mais ampla possível, visando transcender a posição social que ocupam, sucedendo não apenas enquanto estudantes e futuros profissionais, mas também como cidadãos.			8
F09-24	[...] no entanto, apresentaremos uma proposta de construção de um recurso didático visando, além da música, o ensino de física com ênfase em ondas sonoras estacionárias a partir da construção e utilização, em sala de aula, de pífanos.	<b>O artigo propõe a integração entre física e arte por meio da construção artesanal de pífanos de PVC, visando construir um recurso didático para abordar assuntos do interesse do ensino de física da música, como valorizando a cultura popular nordestina no contexto das aulas de música e uso do pífano para explorar conceitos físicos como ondas estacionárias, altura, intensidade e timbre do som.</b> Essa abordagem proporciona uma experiência prática e contextualizada, na qual os estudantes constroem seus próprios instrumentos, conectando saberes científicos e artísticos em atividades significativas que podem ser aplicadas no Ensino Médio e em aulas de música.	Cultural instrumental	2
F09-24	Além do relevante aspecto cultural no contexto da educação básica, o uso do pífano permite, a exemplo das citadas referências, abordar conceitos como altura, intensidade e timbre do som.			2
F09-24	No contexto das aulas de música, é uma boa introdução a instrumentos populares, especialmente na região Nordeste do Brasil, podendo ser incorporado a grupos folclóricos e artesanais locais. No ensino de física, ele permite explorar amplamente conceitos de ondas sonoras e acústica, possibilitando até que os estudantes construam seus próprios instrumentos e adquiram conhecimento prático.			7
F09-24	Este trabalho propõe a construção artesanal de um pífano de PVC como recurso didático que possa ser utilizado no ensino de física e música. Ele pode ser usado para desenvolver sequências didáticas e para a construção de novos pífanos com afinações diferentes, sendo possível sua aplicação tanto no Ensino Médio como em aulas de música.			7
F10-24	Neste sentido, este artigo trata da construção detalhada de alguns instrumentos de sopro utilizando materiais de fácil obtenção e programas disponíveis na internet, cujos aplicativos específicos, gratuitos e de fácil acesso permitem sua afinação. O artigo pretende contribuir para a produção de materiais didáticos em física para uma introdução à física do som e seus desdobramentos.			<b>A construção de instrumentos de sopro com materiais de fácil obtenção para estimular o interesse dos estudantes pela física, pela percepção de características psicofísicas do som e pela música,</b> visando contribuir para a produção de materiais didáticos para uma introdução à física do som.
F10-24	O objetivo geral deste artigo é apresentar a construção de instrumentos de sopro com materiais de fácil obtenção, visando estimular o interesse dos estudantes pela física, pela percepção de características psicofísicas do som e pela música.	4		
F11-24	Por último, reafirmamos que a intenção de trabalhar com a arte neste artigo é promover discussões para um ensino sobre as ciências, em que os seus processos possam ser constantemente problematizados. Trazemos aqui o projeto de retratar a ciência e a arte como expressões de determinado período e lugar, portanto culturas.	<b>Construção de um monocórdio de Pitágoras utilizando materiais de baixo custo e fácil aquisição para promover o entendimento de construção de instrumentos e seu efeito sonoro, bem como</b>	Contextualizador	

F11-24	Uma das alternativas para a superação desse tipo de ensino está em mostrar que a ciência também faz parte da cultura humana.	compreender a formação das notas musicais em que aparece diversos conceitos da física ondulatória, aproximando a ciência de uma esfera cultural humana.	Instrumental	2
F11-24	[...] este trabalho visa apresentar uma proposta de construção de uma versão didática do monocórdio de Pitágoras, utilizando materiais de baixo custo e de fácil aquisição.			2
R01-11	Este artigo tem como objetivo central apresentar algumas sugestões de como a relação entre a física e a pintura poderia estar presente no ensino de física, enriquecendo-o e contribuindo para contextualizá-lo.	O artigo propõe integrar física e arte, especificamente a pintura, no ensino de física como forma de <b>enriquecer e contextualizar o aprendizado</b> . Ao destacar a necessidade de romper com o isolamento disciplinar, conforme orientam os Parâmetros Curriculares Nacionais, o texto sugere que <b>o diálogo com a cultura amplia a compreensão da realidade e favorece a construção de conceitos científicos de maneira mais significativa</b> . A relação entre física e arte, portanto, é vista como um caminho fértil para tornar o ensino mais sensível, conectado e carregado de sentido para os alunos.	Contextualizador formativo	1
R01-11	A partir dos dois documentos de maior abrangência, os Parâmetros Curriculares Nacionais [32, 33], fica clara a necessidade de quebrar o isolamento dos conteúdos em cada disciplina, buscando um diálogo amplo com a cultura.			9
R01-11	As influências mútuas entre a física e a arte têm no ensino médio amplo campo de desenvolvimento, pois elas favorecem uma melhor compreensão da realidade, porque iluminada pelos conceitos disciplinares, e permitem igualmente uma melhor apreensão desses conceitos, construídos a partir de situações de aprendizagem carregadas de sentidos.			10
R02-21	Com este olhar e com esta preocupação, os autores deste trabalho, procuraram buscar estratégias que propiciassem aos professores participantes dos cursos de formação continuada oferecidos proporcionar maior interatividade com e entre os estudantes em ambientes virtuais, bem como o uso de ferramentas digitais para acompanhar o aprendizado de seus estudantes e sobretudo recursos e metodologias que fossem mais motivadores.	O artigo propõe a integração entre física e arte como <b>uma estratégia para tornar o ensino de física mais contextualizado, significativo e motivador</b> . Ao romper com o isolamento disciplinar tradicional, a proposta busca <b>enriquecer a aprendizagem por meio de conexões culturais e criativas</b> , como a pintura e a construção de painéis interativos com circuitos eletrônicos. Essa abordagem valoriza a eletrônica criativa e o uso de tecnologias digitais em ambientes híbridos, <b>estimulando a curiosidade, a inventividade e a expressão artística dos estudantes, ao mesmo tempo em que promove a compreensão de conceitos físicos de forma lúdica e aplicada</b> .	Integralizador formativo	2
R02-21	Diante desta perspectiva a compreensão de conceitos de eletrônica, bem como a manipulação dos componentes eletrônicos e suas conexões, emergem da necessidade de resolver algum desafio que lhes sejam significativos. Como uma das trajetórias possíveis buscamos integrar arte e ciência na construção de painéis interativos vinculados narrativas.			4
R02-21	A sobreposição dos desenhos ou figuras a circuitos elétricos e/ou eletrônicos possibilitam aprender eletrônica não pela eletrônica, mas para produzir algo que tenha algum significado para o aprendente e por esta razão a motivação é algo inerente ao processo de aprendizado.			4
R02-21	O ensino e aprendizagem baseado em eletrônica criativa, além do potencial motivador que lhe é característico, também constitui uma ferramenta digital importante para a modalidade híbrida de ensino, tendo em vista que os protótipos podem ser desenvolvidos remotamente em momentos síncronos ou assíncronos.			5
R02-21	Neste trabalho apresentamos o curso introdutório e as estratégias adotadas para que professores que não apresentavam qualquer conhecimento em computação física, pudessem adequar suas aulas as faixas etárias das crianças, permitindo que este mundo físico associado a tecnologias digitais possa ser compreendido de modo lúdico incentivando a inventividade e criatividade dos estudantes.			7

C01-10	Pretende-se discutir as possibilidades de utilização do teatro (tão diferente do universo técnico-científico, em tese) para alicerçar o conhecimento sobre a Natureza da Ciência e mostrar que existem várias formas entrelaçadas de aprendizagem, não somente daqueles que participaram ativamente da montagem das peças, mas também da plateia.	O artigo propõe a articulação entre física e arte, especificamente por meio do teatro, como uma forma inovadora de abordar a Natureza da Ciência e ampliar as possibilidades de aprendizagem. <b>Ao incorporar elementos humanísticos e expressivos às práticas educativas, busca-se estimular a criatividade, a reflexão crítica e o envolvimento tanto dos estudantes que participam das encenações quanto do público espectador. Essa abordagem visa resgatar o interesse dos alunos, tornando o ensino da física mais significativo e conectado com o mundo real e com a dimensão social da ciência.</b>	Integralizador epistemológico	315
C01-10	O teatro científico, na maioria das vezes, não tem a preocupação de abordar os temas numa vertente pedagógica, procurando muito mais questões humanísticas. Entretanto, alguns desses textos também transmitem ideias sobre a natureza da ciência, que permite uma reflexão do público sobre o papel social da ciência.			317
C01-11	Acreditamos que atingimos o objetivo principal: o incentivo à inovação nas práticas educativas, a importância da criatividade e da ousadia no ensino da Física, como forma de resgatar o interesse e a credibilidade do aluno que já não vê na sala de aula nenhuma correspondência com o mundo de que faz parte.			331
C02-16	Segundo estes autores, a atividade teatral, ao trabalhar a sensibilidade, a percepção, a intuição, as emoções, pode permitir ao aluno fazer relações entre ciência e questões sociais, como também proporcionar a coragem para se arriscar, descobrir e anunciar a sua crítica, expor sua forma diferente de pensar (OLIVEIRA; ZANETIC, 2004).	O artigo propõe a junção entre física e arte, especialmente por meio do teatro, <b>como uma forma de desenvolver uma aprendizagem mais sensível, crítica e interdisciplinar. Ao estimular a intuição, a emoção e a expressão individual, o teatro permite que os alunos façam conexões entre os conteúdos da física e questões sociais, promovendo um entendimento mais amplo e humano da ciência.</b> Essa abordagem busca renovar as práticas pedagógicas, despertando o interesse dos estudantes e incentivando-os a pensar a física de maneiras inovadoras e significativas.	Integralizador crítico	945
C02-16	Frente ao ensino tradicional, com seu domínio e resistência, e frente ao sistema educacional falido e fadado à descrença, fez-se a perguntar: por que não fazer diferente? Não apenas reproduzir, mas inventar, chamar os meninos a pensar a Física, a conhecê-la por meio de sua história e beleza?			945
C02-16	Diante disso, surge a necessidade de inovar as práticas, buscando novas metodologias e estratégias que despertem no aluno competências específicas em Física, levando-o a interagir com competências de outras áreas de forma a se apropriar de um aprendizado mais amplo e interdisciplinar. Além de instigá-lo a pensar a Física de outras maneiras, procurando mantê-lo interessado na disciplina.			945
C02-16	No ensino, infelizmente e predominantemente, todo conhecimento é dito e repetido sem que se pense sobre ele, tampouco que a partir dele se crie.			946
C03-17	Este artigo visa dar subsídios para a construção de materiais didáticos de História, Filosofia e Sociologia da Ciência a partir de uma visão contextual.	O artigo propõe a junção entre física e arte a partir de uma abordagem histórica e interdisciplinar centrada no desenvolvimento dos instrumentos ópticos na Holanda dos séculos XVI e XVII. Ao traçar analogias entre artistas, cientistas e filósofos		111
C03-17	Como o estudo versa sobre instrumentos ópticos, decidimos começar pela Holanda do século XVI e XVII. Estabelecemos os personagens mais significativos e buscamos suas relações. A primeira surpresa veio com o surgimento de cientistas, filósofos e artistas de grande importância individual, que, normalmente, são apresentados nos livros didáticos dessa forma. Quando vistos dentro de uma rede, eles passam a ser percebidos como parte de uma importante construção coletiva.			111

C03-17	A partir dessa constatação, decidimos escrever materiais didáticos com base nessas redes de conhecimento e aplicá-los nas escolas. Não pretendemos, entretanto, neste artigo, mostrar os resultados obtidos nessas aplicações. Desejamos apresentar um recorte histórico que nos permita visualizar a disseminação e o desenvolvimento dos instrumentos ópticos na Holanda, a partir de uma visão interdisciplinar e complexa da Ciência [...]	— como entre o pintor e o microscopista —, o estudo evidencia a construção coletiva do conhecimento e propõe materiais didáticos que valorizem essa rede de interações. A proposta busca enriquecer o ensino com uma visão contextualizada e complexa da ciência, destacando como arte e experimentação científica se entrelaçam na formação do saber.	Cultural instrumental	112
C03-17	Traçar uma analogia entre o artista e o experimentador, entre o microscopista e o astrônomo, ou até mesmo entre o microscopista e o pintor, obriga-nos a lançar um novo olhar para a construção do conhecimento. O advento das lentes na Holanda do século XVII é um exemplo disso e pode ser utilizado em sala de aula para a construção de um currículo complexo.			125
C04-17	Esse é o caso de Snow ([1959], 1993), que defende que a polarização entre as culturas artística e científica estava conduzindo à fragmentação do conhecimento humano e sugere que este impasse só poderia ser resolvido por meio de uma terceira cultura, sendo esta a ponte entre a razão e a emoção, assim representando a unificação do conhecimento.	O artigo propõe a integração entre física e arte como <b>uma forma de superar a fragmentação do conhecimento e promover uma compreensão mais ampla, humana e culturalmente situada da ciência</b> . Inspirando-se na ideia de uma “terceira cultura” que une razão e emoção, a proposta didática busca aproximar conceitos da mecânica quântica de elementos estéticos e históricos, utilizando analogias com obras artísticas para enriquecer o ensino. <b>Ao incorporar aspectos culturais e contemplativos, o artigo defende uma re-humanização da física, tornando seu aprendizado mais significativo, interdisciplinar e conectado com o universo dos estudantes.</b>	Integralizador formativo	511
C04-17	Mesmo que, a princípio, física e arte não mostrem um diálogo claro, elas podem ser relacionadas por meio de uma visão abrangente a respeito do processo de construção do conhecimento, que possui um forte elemento cultural, mais especificamente no que tange à discussão sobre conceitos físicos referentes à mecânica quântica.			512
C04-17	Discutir aspectos da história das ciências é, portanto, discutir a história da própria humanidade e, dessa forma, é bastante positivo também considerar a história das artes, uma vez que esta é parte do conhecimento de uma determinada cultura e em uma determinada época – apenas utilizando diferentes linguagens.			513
C04-17	A proposição de um ensino que promova também a contemplação de aspectos estéticos da física, seu diálogo com outras áreas do conhecimento, não limitaria seu ensino a converter todo o conhecimento científico em conhecimento necessariamente prático, podendo atuar, então, como um novo tipo de motivação.			514
C04-17	Assim, ponderando sobre os argumentos anteriormente discutidos, este trabalho pretende apresentar os resultados da pesquisa, bem como o percurso de desenvolvimento de uma proposta didática interdisciplinar envolvendo, majoritariamente, física e arte.			515
C04-17	Ao optarmos por aproximar duas diferentes áreas de conhecimento, inicialmente vistas caminhando em direções distintas, mas de natureza semelhante, proporcionamos aos estudantes uma visão mais ampla sobre o mundo à nossa volta. Repensar metodologias, adicionando elementos culturais ao mundo da física se faz cada vez mais necessário, pois parece ressignificá-la ao proporcionar inovações curriculares que tendem a re-humanizar os conhecimentos físicos e, por isso mesmo, favorecem o diálogo com o aluno e com o seu universo.			526

C04-17	Dessa forma, unir ambos os eixos, conceitual e matemático, aliados às analogias advindas das obras artísticas, pode proporcionar níveis mais profundos de compreensão sobre os temas de mecânica quântica apresentados, bem como da natureza da física – essencialmente humana.			526
C05-19	Este relato tem como objetivo mostrar a relevância do estudo de temas de Física em cursos de design e/ou artes.	O artigo busca integrar física e arte ao mostrar a importância do ensino de física em cursos de design e artes, destacando como esse conhecimento pode enriquecer a elaboração de projetos mais funcionais e realistas. Ao enfrentar a resistência comum dos estudantes dessas áreas à disciplina, os autores <b>propõem métodos mais atrativos e contextualizados, utilizando exemplos do cotidiano e estimulando a interpretação física de objetos reais.</b> Essa abordagem promove um ensino mais integrado, onde os saberes científicos dialogam com a prática artística, ampliando a compreensão e a aplicação dos conteúdos por parte dos alunos.	Motivacional instrumental	842
C05-19	No entanto, o desentendimento, a importância e a relevância da disciplina Física para este tipo de curso é renovada a cada semestre, nos obrigando a buscar formas de estímulos variados para trazê-los ao estudo.			843
C05-19	É correto afirmar que o estudo da disciplina Física facilita a elaboração de projetos com maior segurança quanto à possibilidade real de utilização do objeto projetado.			843
C05-19	Cada um dos conhecimentos específicos caminha de acordo com as suas características, contudo o entrelaçamento das duas áreas aponta para a possibilidade de um ensino-aprendizagem mais integrado.			852
C05-19	Nosso objetivo foi o de introduzir fotos e interpretações físicas para corpos não somente desenhados e hipotéticos, mas que fazem parte de nosso uso diário, com intenso chamamento para desvendarmos seu comportamento.			852
C06-20	Diante dessas discussões, compreendemos que há a necessidade de explicitar um ensino sobre as ciências, sobretudo problematizar suas escolhas e ações, pois ao evitar tais reflexões podemos estar nos aproximando de uma compreensão cientificista do conhecimento.	O artigo propõe a articulação entre física e arte como forma de <b>promover uma reflexão crítica sobre os processos científicos, evitando uma visão cientificista e descontextualizada do conhecimento.</b> Ao analisar a produção de uma artista plástica que também atuou como ilustradora científica, o trabalho busca evidenciar como ciência e arte são expressões culturais situadas em tempo e espaço. Dessa forma, <b>a arte é utilizada como ferramenta para problematizar as escolhas, representações e ações da ciência, incentivando um ensino mais reflexivo, contextualizado e culturalmente consciente.</b>	Cultural crítico	174
C06-20	Para tanto, nos orientaremos pela seguinte pergunta de pesquisa: “Que questões emergem de uma leitura da produção de uma artista plástica, também ilustradora científica temporária, do século XX que podem contribuir para um ensino sobre as ciências?”.			175
C06-20	Por último, reafirmamos que a intenção de trabalhar com a arte neste artigo é promover discussões para um ensino sobre as ciências, em que os seus processos possam ser constantemente problematizados. Trazemos aqui o projeto de retratar a ciência e a arte como expressões de determinado período e lugar, portanto culturas.			192
C07-20	Assim, seja no Cinema, na Dança, na Música, na Pintura, no Teatro ou na Poesia, é possível estabelecer relações com a Ciência, e isso também se revela algo promissor para uma aprendizagem mais profunda e conexa com o mundo.	O artigo propõe o diálogo entre física e poesia como <b>uma forma de enriquecer o ensino da ciência, ampliando a imaginação, a criatividade e a reflexão crítica dos estudantes.</b> Ao analisar poemas que dialogam com conceitos físicos, o trabalho mostra como essa aproximação permite <b>abordar aspectos históricos, sociais e humanos da ciência, transformando o aprendizado em uma experiência mais significativa e conectada com o</b>	Integralizador formativo	353
C07-20	Desta forma, a partir de um diálogo entre Física e Poesia, o objetivo central deste artigo é apresentar a análise de alguns poemas bem como potencialidades didáticas e formativas para o ensino de Física.			353
C07-20	O diálogo entre Ciência e Poesia nasce na medida que percebemos que tanto uma como a outra são ricas e “alargam nossa imaginação, pois, em vez de confortar-nos com respostas, confrontam-nos com perguntas.			354

C07-20	Diante das reflexões apresentadas reiteramos que a união entre Física e Poesia permite abordar aspectos referentes à História, às pessoas, à sociedade, estudos científicos, objetos (concretos ou abstratos) que despertam algum tipo de interesse, além de chamar atenção do leitor para refletir sobre algo, aprender um assunto, explorar sua criatividade e imaginação ao usar metáforas e/ou assuntos cheios de mistérios e imprevistos.	<b> mundo.</b> A poesia, ao confrontar o leitor com perguntas e metáforas, contribui para um ensino mais sensível, interdisciplinar e provocador, despertando o interesse e a curiosidade sobre os mistérios da física.		364
C08-20	Acredita-se que a abordagem de temas de natureza científica em versos de cordel e HQs, tratando o conteúdo de forma temática, diferente do que é apresentado nos livros didáticos, pode auxiliar no processo de ensino-aprendizagem. Os versos de cordel e ilustrações típicas das Qs podem possibilitar a contextualização dos conceitos e fenômenos a serem ensinados, dessa forma, facilitando a compreensão dos estudantes.	O artigo propõe a junção entre física e arte por meio do uso de HQs em versos de cordel <b> como estratégia didático-pedagógica para tornar o ensino de ciências mais acessível, contextualizado e envolvente.</b> Ao apresentar os conceitos físicos de forma temática e ilustrada, distinta dos livros didáticos tradicionais, <b> o recurso artístico facilita a compreensão dos fenômenos, promove a criatividade e estimula o interesse dos estudantes.</b> Essa abordagem busca superar os desafios do ensino de ciências ao integrar elementos culturais e linguísticos familiares aos alunos, enriquecendo o processo de aprendizagem.	Contextualizador instrumental	664
C08-20	Em busca de soluções para o enfrentamento aos desafios do ensino de Ciências, a comunidade mundial de educadores-pesquisadores atua em diversas linhas, e uma delas é o desenvolvimento de recursos didáticos, aqui, especificamente, mostra-se o potencial didático-pedagógico de uma HQs escrita em versos de cordel.	666		
C08-20	Os autores entendem a produção de HQs como uma manifestação artística de características particulares e enxergam que a relação arte/educação pode promover o desenvolvimento do pensamento criativo, além de causar mais estímulo dos discentes em aulas de Física.	666		
C09-20	Então, desejamos formar professores de Física que possam empregar CienciArte em suas aulas regulares, em turmas inclusivas, para ensinar conceitos de Física através de histórias infantis. Claro está que consideramos as histórias infantis como um elemento artístico, literário e, ainda mais quando se coloca como mote da história conceitos de Física, sua escrita deve ser cuidadosa e precisa.	O artigo propõe a integração entre física e arte por meio do uso da CienciArte, especialmente com a contação de histórias infantis, como ferramenta pedagógica em turmas inclusivas. Ao ensinar conceitos de física por meio de narrativas literárias cuidadosamente construídas, <b> busca-se unir a expressão artística e científica, promovendo uma aprendizagem mais sensível, acessível e abrangente.</b> Essa abordagem <b> valoriza tanto a experiência sensorial e emocional dos alunos — inclusive os cegos — quanto a compreensão racional e objetiva,</b> contribuindo para uma formação docente que respeite a diversidade e estimule múltiplas formas de conhecer.	Integralizador formativo	722
C09-20	Sendo assim, podemos considerar que a contação de histórias é um recurso produtivo, posto que a criança cega terá que elaborar seus modelos de cenário e personagens, baseados em suas experiências sensoriais, diferentes das dos demais alunos.	723		
C09-20	Obedecendo ao item terceiro do Manifesto, “CienciArte nos permite alcançar uma compreensão mais completa e universal das coisas se pudermos aliar a execução de materiais”, [...] São bastante propícios para uma turma inclusiva, outros dois itens do Manifesto: o quarto deles, que indica que CienciArte envolve a compreensão da experiência humana da natureza, pela síntese dos modos artístico e científico de investigação e expressão; e o quinto, que indica a fusão da compreensão subjetiva, sensorial, emocional e pessoal com a compreensão objetiva, analítica, racional e pública.	725		