



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA**



JAMILE FREIRE SANTOS

**REPENSANDO O FAZER CIENTÍFICO ATRAVÉS DA ARTE: UMA REVISÃO
INTEGRATIVA**

SÃO CRISTÓVÃO – SE

Maio/2023

JAMILE FREIRE SANTOS

Repensando o fazer científico através da arte: uma revisão integrativa

Monografia apresentada à disciplina de Pesquisa em Ensino de Ciências e Biologia II do Departamento de Ciências Biológicas e da Saúde, no período 2022.2.

Orientadora: Prof^ª Dra. Roseli La Corte

SÃO CRISTÓVÃO – SE

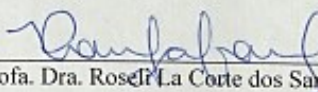
Mai/2023



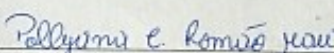
ATA DA SESSÃO DE APRESENTAÇÃO DA MONOGRAFIA
Resolução nº 196/2009/CONEPE - LICENCIATURA

A Banca Examinadora, composta pela Dra. Aline Lima de Oliveira Nepomuceno, examinadora interna, pela MSc. Pollyana Conceição Romão Maia, examinadora externa e pela Dra. Roseli La Corte dos Santos, orientadora e presidente da sessão, reuniu-se às 15:00 horas do dia 30/05/23, na sala 6A do Departamento de Biologia, para avaliar a monografia intitulada: “ **REPENSANDO O FAZER CIENTÍFICO ATRAVÉS DA ARTE: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**” apresentada pela discente **Jamile Freire Santos** do Curso de Graduação de Ciências Biológicas - Licenciatura, matrícula nº 201700019602 na UFS. Dando início as atividades, a Presidente da Sessão passou a palavra para a discente que teve entre 15 e 25 minutos para proceder à apresentação da monografia. A seguir, a primeira examinadora fez comentários e arguiu a discente, que dispôs de igual período para responder aos questionamentos. O mesmo procedimento foi seguido com a segunda examinadora. Dando continuidade aos trabalhos, a Presidente da Banca Examinadora agradeceu os comentários e sugestões dos membros da Banca. Encerrados os trabalhos, a Banca Examinadora retirou-se do recinto para atribuição da nota. Com base nos preceitos estabelecidos pela Resolução Nº. 196/2009/CONEPE, que normatiza a elaboração e avaliação das monografias do Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura, a Banca Examinadora decidiu aprovar a discente com média 8,0 (oitos). Nada mais havendo a tratar, a Banca Examinadora elaborou essa Ata que será assinada pelos seus membros e em seguida pela discente avaliada.


Cidade Universitária Prof. José Aloísio de Campos, 30 de maio de 2023.



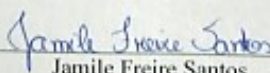
Prof. Dra. Roseli La Corte dos Santos
Orientadora



MSc. Pollyana Conceição Romão Maia
1º. Examinadora



Prof. Dra. Aline Lima de Oliveira Nepomuceno
2º. Examinadora



Jamile Freire Santos
Discente avaliada

Agradecimentos

Agradeço e dedico essa conquista aos meus alunos e minhas alunas que me tornaram professora. Inclusive, vocês constantemente me perguntam se sempre sonhei em ser professora, a verdade é que não, mas aos poucos vocês me ensinaram a ser. Agradeço aos meus alunos das escolas Neuzice Barreto e Major João Teles por compartilharem comigo tantos momentos especiais, divertidos (especialmente jogando baralho, uno e ABCD) e estresses. Obrigada por me acolherem e ensinarem tanto. Sei que consegui deixar um pouquinho de mim em vocês e vocês em mim. Obrigada por tudo, Tia Jamile (=

Agradeço e dedico à minha namorada, Fernanda, por todas as palavras de apoio e carinho, e por vivenciar comigo todo esse trajeto. Obrigada por suportar e não me largar após ouvir tantas vezes que iria desistir e que não aguentava mais kkkkk. Obrigada por tantas alegrias e pelos conselhos. Acho que agora podemos tomar aquela casquinha de sorvete azul para comemorar.

Agradeço aos meus amigos Júnior, Ester, Karlla, Vitor, Matheus, Gabriel e Felipe, que vivenciaram as alegrias e surtos que a universidade pode causar na vida do estudante.

Agradeço à minha orientadora Dra. Roseli La Corte por me aceitar no LEPaT e ao meu pedido de socorro. Obrigada por proporcionar tantos momentos de aprendizados e, mesmo que sem saber, incentivar o meu contato com arte.

Agradeço à professora Aline Nepomuceno pela oportunidade de participar da residência pedagógica, que construiu tanto para a minha formação profissional e pessoal.

Agradeço ao Lázaro e à Polly por todas as risadas no laboratório, em especial na hora do café.

Agradeço a Itallo, por ser esse irmãozão que a vida trouxe. Obrigada por confiar no meu trabalho, pelas palavras de apoio, pelos cartões necessários e, com certeza, por todas as risadas. Você é um ser incrível que irei guardar para sempre comigo e saiba que estarei aqui sempre que precisar. Obrigada por tanto e por sempre.

“A arte existe para que a realidade não nos destrua”

(Friedrich Nietzsche)

RESUMO

O presente estudo se trata de uma revisão integrativa que busca analisar quais linguagens artísticas mais utilizadas no ensino de ciências e biologia além das contribuições da arte ao ensino-aprendizagem dessas disciplinas. Trata-se de pesquisas integrativas publicadas no período de 2000 a 2022 nas plataformas de periódicos BDTD e *Scielo* com as palavras-chave arte e ensino de ciências e arte e ensino de biologia. As publicações foram organizadas por categorias em banco de dados. Foram analisados 30 trabalhos que relacionavam arte e o ensino de ciências e biologia. Os resultados obtidos foram que houve aumento de trabalhos sobre arte e ensino de ciências e biologia nos últimos anos com destaque para o ano de 2019. Entretanto, ano de 2020, houve redução dessas publicações que pode estar associada a pandemia de COVID-19. A maioria dos trabalhos foi realizado de maneira interdisciplinar, e posteriormente no ensino de ciências. Sobre as temáticas, a educação ambiental foi a que mais se apropria do fazer artístico. Notou-se que as artes visuais são as mais utilizadas em sala de aula e que alguns dos trabalhos estiveram associados a projeto de inclusão de estudantes com deficiência e alunos da EJA. Além disso, os professores relatam maior engajamento e o interesse dos alunos ao participarem dessas atividades mais lúdicas. Por fim, a partir desse estudo foi possível perceber que a arte pode ser um caminho para o ensino de ciências e biologia mais criativo, sensível e imaginativo.

Palavras-chave: ensino de ciências, biologia, arte, educação

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1** – Fluxograma das etapas metodológicas para seleção dos artigos e teses da pesquisa; São Cristóvão, 2023.....21
- Figura 2** - Distribuição dos trabalhos relacionados a arte e ensino de ciências e biologia no período de 2000 a 2022; São Cristóvão, 2023.....22
- Figura 3** - Tipos de linguagens artísticas e a sua predominância em artigos/teses sobre o tema; São Cristóvão, 2023.23
- Figura 4** - Números de artigos que relacionam arte e ensino de biologia, segundo disciplinas correspondentes nos artigos/teses; São Cristóvão, 2023.....24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados resultantes da busca nas três bases de dados no período de 2000 a 2022, segundo palavra-chave; São Cristóvão 2023.....	18
Tabela 2 - Resultados resultantes da busca nas bases de dados no período de 2000 a 2022, segundo palavra-chave após a exclusão da plataforma Google Acadêmico; São Cristóvão, 2023.....	18
Tabela 3 -. Conteúdos de ensino de ciências e biologia encontrados nos trabalhos; São Cristóvão 2023.....	25

Sumário

1. INTRODUÇÃO	9
2. REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1 A importância das ciências e seus desafios na educação	10
2.2 Arte como ponte para a fruição do conhecimento e das experiências	12
2.3 Relação arte e ciência ao longo da história e importância da reconexão	13
3 PROBLEMA	15
4 JUSTIFICATIVA	15
5 OBJETIVOS	15
5.1 Objetivo geral	16
5.2 Objetivos específicos	16
6 METODOLOGIA	16
7 RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
8 CONCLUSÃO	37
9 REFERÊNCIAS	39

1. INTRODUÇÃO

Esta pesquisa surgiu a partir de experiências vivenciadas em laboratórios, durante a graduação, nos quais a arte esteve presente, especialmente por meio de pintura e desenhos para estudo e análise de animais, plantas e estruturas. Esse contato com a arte permitiu o estudo mais significativo, além de contribuir para que uma nova habilidade fosse explorada ao longo desse processo. Foi por meio da arte que pude repensar o meu fazer científico como educanda e educadora. Aliado a isso, somam-se as dificuldades apresentadas pelos meus alunos sobre alguns conceitos encontrados no ensino de ciências e biologia, os estigmas do que é ser cientista e os aprendizados com uma aluna deficiente visual e com alunos autistas durante minhas vivências de estágio e residência pedagógica. Esses fatores citados me motivaram a buscar meios para aliar arte e o ensino de ciências e biologia de uma maneira diferente da qual aprendi durante o ensino fundamental e médio.

A proximidade da arte e ciência pode ser observada desde a antiguidade, visto que a arte era utilizada como forma de expressão emocional e de saberes. Ela pode ser encontrada nas pinturas e esculturas feitas pelos primeiros hominídeos, o homem vitruviano feito por Leonardo da Vinci e as representações e escritas de Darwin durante sua viagem a bordo do H.M.S Beagle. Esse uso da arte para simbolizar e representar as conquistas feitas pela humanidade permitiu a construção histórica e científica do mundo de maneira criativa e instigante.

A arte também é utilizada durante o processo de desenvolvimento pedagógico, pois o lúdico é um dos principais caminhos para uma aprendizagem mais sensível, expressiva, significativa e imaginativa. Entretanto, a realidade da educação brasileira é um sistema enrijecido e metódico, em que os professores ainda são os detentores do conhecimento e os alunos discípulos. Essa forma de ensino desestimula e impossibilita que a aprendizagem seja instigante, pois buscam somente aprovações. Vale ressaltar que, antes do título de aluno, há um ser pensante e com demandas sociais e individuais.

Essas dificuldades também são encontradas no ensino de ciências e biologia, sobretudo nos conteúdos mais imaginativos e menos palpáveis, que dificultam a contextualização do tema com a realidade do aluno. Associado a isso, temos a estrutura precária das escolas públicas, desde materiais didáticos a laboratórios de ciências, bem como os déficits de aprendizagens acentuados com o advento da pandemia do COVID-19. Portanto, acreditamos que a arte pode

ser um caminho de reaproximação do fazer artístico do científico e superação desses desafios, além de ressignificar o ensino de ciências a fim de promover uma educação transformadora.

Este trabalho buscou levantar as experiências dos professores utilizando arte no ensino de ciências e biologia a fim de buscar o fazer científico mais sensível e artístico.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A importância das ciências e seus desafios na educação

Segundo Brandão (2017), a educação é uma das formas de representação cultural das comunidades. Assim, é através dela que ocorrem movimentos de criação e recriação de saberes conforme as necessidades dos indivíduos. Ele afirma que essa invenção social permite que saberes atravessem códigos sociais, segredos artísticos e religiosos, por exemplo.

Dessa forma, a educação não está restrita a um espaço físico ou a um modelo específico de ensino. Ela ocorre em diversos ambientes e por diferentes atores, que visam a construção de conhecimento. Desse modo, é por meio da educação, que ocorre a produção de ideias, símbolos e crenças que compõem a bagagem intelectual das civilizações. Entretanto, quando se trata da educação formal, apesar de diversa, deve-se considerar que ela é parte de um sistema colonizador, que prioriza saberes específicos. Para Caovilla, Balbinot e Boita (2018), essa dominação intelectual e cultural não inclui a diversidade histórica existente.

Dentre as diversas áreas de conhecimento que visam a explicar fenômenos naturais e sociais, encontra-se a ciência. Através dela, torna-se possível compreender eventos cotidianos com um pouco mais de complexidade utilizando métodos específicos, que visam a ampliar nosso olhar sobre a realidade (OLIVEIRA; SILVEIRA, 2013). Entretanto, isto não a torna superior a outros saberes populares. Nascibem e Viveiro (2015, p. 286) afirmam que a ciência foi desenvolvida por humanos e, desta maneira, está propícia a erros. Mas não somente, ela também é mutável. E, por esses fatores, saberes cotidianos devem ser valorizados e potencializados. Nessa mesma perspectiva, esses autores discutem e criticam a ciência desenvolvida no ambiente escolar.

As aulas priorizam conhecimentos descontextualizados e a memorização de fórmulas e expressões, ignorando assim a relação entre a prática e a teoria. Dessa forma, o ensino de ciências não proporciona a curiosidade dos alunos, pois não favorece o interesse pela área e pouco contribui na interação com o meio ambiente ao qual ele faz parte (NASCIBEM; VIVEIRO, 2015) (VIECHENESKI; LORENZETTI; CARLETTO, 2012).

Além disso, quando se trata de educação inclusiva, percebe-se que a escassez de materiais pedagógicos de materiais pedagógicos que viabilizem a aprendizagem dos estudantes. Para Dias (2020), as estratégias utilizadas nas escolas limitam os estudantes com deficiência aos laudos, de modo que não favorecem o desenvolvimento e as potencialidades. Para aqueles que são postos a margem da sociedade, a inclusão é um possível caminho para dignificar o indivíduo e valorizar suas experiências individuais (SILVA, 2021).

A superação do desafio em aproximar os educandos e o ensino de ciências, tornando-o mais palpável e menos místico é fundamental. Para isso, o currículo escolar e a instituição de ensino devem incentivar a curiosidade e a criatividade, por meio da valorização das multiculturas, saberes e habilidades (WARD; RODEN, 2010). Com base nas competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), é através da apropriação dos conhecimentos que se torna possível o desenvolvimento de um indivíduo autônomo, consciente e capaz de exercer a cidadania.

Entretanto, nota-se um movimento contrário ao proposto marcado pela padronização e disciplinarização do conhecimento. O “novo” modelo de educação básica reflete o progresso do ensino voltado ao mercado de trabalho e aprovações em universidades (SILVA, 2018). Essas expectativas e esses objetivos por vezes não fazem parte do interesse do próprio estudante, de tal forma que limita e impede que outras dimensões biopsicossociais de cada sujeito sejam exploradas (KRAWCZYK, 2014).

Como afirmam Borba, Andrade e Selles, “os currículos nunca são neutros ou meras prescrições; são condicionados epistemológica, política, social, econômica, ética e esteticamente” (2019, p. 145). Em vista disso, pensar um ensino de ciências que não seja limitado a meros conhecimentos teóricos, possui caráter de urgência (NÚÑEZ; RAMALHO; SILVA; CAMPOS, 2003).

Ao estudar as relações ecológicas existentes entre os seres, percebe-se que as interações, na natureza, são multifatoriais, de modo que não é possível compreender o indivíduo em sua totalidade observando apenas suas formas biológicas ou capacidade racional. Maturana e colaboradores (2001) irão afirmar que as emoções são a base nossas ações, inclusive as ditas racionais.

Assim, a arte surge como uma categoria de linguagem na transmissão desse conhecimento, bem como uma aliada na expressão do que pode ser ou não racionalizado. Essa abstração da racionalidade permite ao indivíduo acessar e projetar suas individualidades.

Barbosa (2004, p. 4) afirma que a arte é uma “linguagem representacional dos sentidos” de tal modo que existem significados expressos por ela que nenhum outro meio de linguagem consegue transmitir tão fielmente, mesmo as linguagens discursivas e científicas.

Nesse mesmo trabalho, Barbosa (2004) sustenta a ideia de que os elementos artísticos possibilitam aos indivíduos um local de pertencimento através da fruição do conhecimento. Ferreira (2010, p. 269) evidencia que “não se trata de desvalorizar os princípios da racionalidade científica ou de valorizar o pensamento artístico e sim de conhece-los, identificar seus processos e ampliá-los.”

2.2 Arte como ponte para a fruição do conhecimento e das experiências

Uma definição de arte ainda é uma incógnita para os pensadores que estudam a sua estética e filosofia, visto que ela envolve caracteres da subjetividade humana (BARBOSA, 2020). Dessa forma, a arte surge como uma amplificadora da individualidade, dado que obras artísticas estão imersas em concepções morais e culturais construídas socialmente (KUSSAKAWA; NEGRÃO, 2009).

Faria, Souza, Brandão (2019, p. 3) acreditam que arte se faz a partir da relação entre a razão e a sensibilidade, o que se semelha a construção do fazer científico, visto que não é possível conceber a realidade seguindo um pensamento cartesiano e utilizando fórmulas pré-determinadas, assim

Separa e hierarquiza alma e corpo, razão e sensibilidade, conhecimento intelectual e sentimento; tudo o que está no campo da percepção corpórea, da inteligência emocional não é digno de confiança. O mundo e a vida passam a ser interpretados por conceitos, definições e valores a partir da metafísica e da religião. Nega-se às sensações corpóreas enquanto vias para se chegar ao conhecimento.

Diante disso, a educação surge como apoio, ponte e espaço para essa conexão. Educar é uma ação artística que provém de duas expressões latinas *educare* e *educere*. Esta última visa uma educação que permita a fluidez do conhecimento para além do método tecnicista e mercadológico (ARAÚJO, 2009). Enquanto, a *Educare* se trata de processos educacionais que são projetados por meio da intuição, criação e imaginação dos seres. Deste modo, a arte pode ser um caminho para o desenvolvimento de conhecimento criativo (MORENO, 2008).

A educadora brasileira em arte-educação, Ana Mae Barbosa, principal responsável pelos estudos, no país, percebe que o uso de ferramentas artísticas no ensino contribui para o desenvolvimento do indivíduo através do apelo aos sentidos e da fruição do saber. Para Barbosa

(2018), é através da arte que é possível desenvolver e exercer a criticidade, bem como estimular os sujeitos a perceber e compreender a si mesmo e o meio ambiente, e a partir disso modificar a realidade através das próprias experiências.

Para desenvolver essa sensibilidade, não apenas para as artes, o sujeito deve se permitir descobrir suas múltiplas facetas almejando o autoconhecimento. O ato de envolver-se nas experiências cotidianas requer confrontar emoções diante do que denominamos vida (MIGUEL, 2015). Para Alvim (2007), a vida é uma construção mutável e imperfeita que permite dar sentido a existência. Dessa forma, o ser humano é um sujeito com liberdades e desejos pessoais, e capaz de agir de forma responsável e consciente da própria vida (RIBEIRO, 2021).

Seria arte um caminho de sensibilização da humanidade? Fischer (2002, p. 11) afirma que a arte permite ao ser um estado de equilíbrio consigo e com o meio. Ele também pontua que a arte possui a função de agir sobre o imaginário coletivo diante do afetar e afeto, ou seja, da vida. Sendo através da arte que artistas irão mostrar suas insatisfações frente a questões sociais, declarar suas paixões e expressar sua voz consciente e inconscientemente. Dessa forma, a arte propõe a reflexão fluída sobre eventos individuais e históricos da contemporaneidade, bem como se torna uma arma de resistência (CONDE, 2009).

A arte, além de se tratar de uma forma de resistência, é uma possibilidade de uma educação inclusiva.

Assim, o ato de fruir acontece através da experimentação e observação de situações cotidianas, às quais nos desperta sentimentos legítimos. Por meio dessas imersões, serão construídas as singularidades individuais e culturais dos educandos, e, principalmente, do ser. Barbosa (2018) sugere que “Somente a ação inteligente e empática do professor pode tornar a Arte ingrediente essencial para favorecer o crescimento individual e o comportamento de cidadão como fruidor de cultura e conhecedor da construção de sua própria nação”.

2.3 Relação arte e ciência ao longo da história e importância da reconexão

Seguindo nessa perspectiva, compreendemos que a arte atravessa todas áreas e, inclusive é possível entender sobre ciência por meio dos mares coloridos e imaginativos dela. A arte e o fazer científico sempre estiveram atrelados, visto que são produções socioculturais da humanidade (BROENS, 2017). Logo, pode-se notar a modificação da arte quando

observamos o progresso da tecnologia, pois as técnicas utilizadas pelos artistas refletem as rupturas científicas de cada época. Reis, Guerra e Braga (2006, p. 72) afirmam que cientistas e artistas percebem o meio de maneira semelhante, entretanto as ilustram através de linguagens diferentes.

Essas formas de linguagens serão questionadas por Santana (2009) ao refletir sobre as funções sociais da ciência e da arte. Para ela, se caberia a ciência provar verdades absolutas, o desenvolvimento intelectual e tecnológico, então seria o papel da arte saciar nossa subjetividade e alma. Todavia outra pergunta que poderia ser feita é, será que ambas não são responsáveis por alimentar nosso eu curioso, criativo e abstrato, que busca a chamada autoliberação e autoexpressão como afirma Barbosa (1989).

Pode-se perceber essa busca, ao recordar dos antigos naturalistas e pesquisadores que em suas viagens registraram através de ilustrações científicas os processos orgânicos observados nos seres vivos, a exemplo de Charles Darwin (SILVA, 2009). Ou em caso mais antigos, durante o período renascentista, com o artista Leonardo da Vinci. Para Cachapuz (2014), este cientista artístico demonstrou a transversalidade e multidisciplinaridade do conhecimento em suas obras. Oliveira (2015, p. 7) irá complementar essa concepção afirmando que Leonardo buscou durante sua trajetória compreender a vida através da experimentação. Dessa forma, artistas e cientistas são antes de tudo, indivíduos sensíveis e receptivos aos eventos que ocorrem consigo e com o meio.

Essa capacidade de percepção dos mínimos eventos que surgem ao longo da vida e da história é a arte e ciências. Para desenvolver uma obra, seja pintura, escultura ou obra literária, o artista busca referências, estabelece as metodologias mais adequadas e, pacientemente, desenvolve seu fazer artístico (CACHAPUZ, 2014). Assim, construir conhecimento através da arte, assemelha-se a ciência, posto que a curiosidade, a sensibilidade e a percepção aguçada são elementos fundamentais (LIBANIO, 2001).

Strosberg (1999, p. 232) reitera que a ciência modificou a maneira como artistas produzem sua arte. Esse autor afirma que o método antigo do fazer artístico não estava atrelado apenas a técnica, mas aliada ela estava as ideias simbólicas e espirituais dos sujeitos que as produziam. Para ele, os produtos do fazer artístico eram semelhantes os desenvolvidos pela ciência, e, em alguns casos, a visão artística da científica era inseparável (ALMEIDA, 2020). Assim, a arte e ciência se unem através da herança artística e memória subjetiva do ser.

Em síntese, a arte pode ser uma ferramenta na produção de conhecimentos interdisciplinares e de humanização da ciência. Ambas, possivelmente, podem somar na tentativa de ultrapassarmos o método mecanicista de ensino de ciência, de modo a contemplar o indivíduo em sua totalidade, considerando a razão e a emoção inerentes ao ser. Segundo Ferreira (2010) é necessário desenvolver espaço em possamos reconectar arte e ciência, pois essa humanização do conhecimento só será possível quando as barreiras que impedem essa reconexão sejam quebradas.

3 PROBLEMA

O processo de aprendizagem não trata apenas do desenvolvimento racional e mecanizado do conhecimento, uma vez que há um ser com inquietudes pessoais que irá participar desse movimento. Entretanto, o que se percebe é a dificuldade de educandos e educadores em se conectar de forma intuitiva, sensível e auto-expressiva do fazer científico. A maneira enrijecida e racional de tratar os conteúdos programáticos extrapolam e repelem o interesse nato dos discentes em experimentar e vivenciar a ciência. Dessa forma, a questão que nos move é: Quais contribuições o fazer artístico pode nos ensinar ao desenvolver ciência? O que tem sido produzido na literatura científica nesse sentido?

4 JUSTIFICATIVA

O interesse neste tema surge de uma educanda e futura educadora, que usa/usou aspectos da arte para compreender ciência. Faz-se necessário repensar o fazer científico, pois é inviável desenvolver ciência desconsiderando aspectos socioemocionais e questões de caráter não-físico. Trata-se de tema atual e instigante, posto que a reaproximação da arte ao ensino de ciências e biologia pode fomentar e permitir que estudantes e professores desenvolvam outras habilidades de compressão e observação mais sensíveis ao meio que vivemos. Dessa forma, a realização de um estudo sobre essa questão poderá contribuir para que o educando, mas, principalmente, o sujeito que tenha acesso a ela possa desfrutar de uma experiência artística da ciência.

5 OBJETIVOS

5.1 Objetivo geral

Analisar a utilização da arte ensino de ciências e biologia, e as contribuições teórico-prático a arte pode fornecer ao ensino-aprendizagem dessas disciplinas.

5.2 Objetivos específicos

- Identificar quais linguagens artísticas mais utilizadas no ensino de ciências e biologia
- Verificar quais conteúdos mais utilizam a arte em seu processo de ensino e compressão
- Comparar se houve aumento do número de trabalhos sobre arte e ensino de ciências e biologia nos últimos anos
- Levantar as experiências de utilização da arte no ensino, indicando sucessos e dificuldades apresentadas pelos educadores e educandos

6 METODOLOGIA

Este trabalho é uma pesquisa qualitativa, realizada por meio de uma revisão integrativa (SOUZA; SILVA; CARVALHO, 2010) utilizando as plataformas de busca *Scielo*, o Google Acadêmico e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) no período de 2000 a 2022. Esse período foi selecionado a fim de analisar se houve crescimento no número de publicações nos últimos 22 anos. Já as plataformas acadêmicas foram escolhidas por se tratar das principais bases de dados utilizadas no Brasil. As palavras-chave utilizadas foram: ciência e arte, arte e educação, arte e ensino de ciências e arte e ensino de biologia. Como critério de inclusão, foram incluídas publicações sobre o uso da arte no ensino de ciências e biologia, bem como aqueles que tratam da importância da aliança entre a ciência e a produção artística, com abordagens teóricas, quantitativa ou qualitativa. .

Inicialmente, foram feitos levantamentos preliminares em cada plataforma de utilizando as palavras-chave no período estabelecido. Nesta etapa foi decidida a retirada Google Acadêmico (Figura 1), por ser uma plataforma pouco específica, retornando número excessivo de trabalhos. Pelo mesmo motivo, foram também excluídas as palavras-chave ciência e arte, arte e educação, de forma que o estudo foi realizado utilizando as plataformas *Scielo* e BDTD e as palavras-chave: arte e ensino de ciências e arte e ensino de biologia.

Após obter o total de artigos em cada plataforma, as publicações foram organizadas em banco de dados no *Excel* com a palavra-chave, título do trabalho, autores, ano de publicação,

se teórico ou prático e tipo de publicação. Durante esse processo as repetições foram destacadas a fim de se obter o valor total, e algumas delas foram consideradas, ainda que em parte. Posteriormente, foram analisados o título, o resumo, os objetivos e além da nacionalidade do estudo.

A última etapa de seleção foi dividida em duas partes com base no resumo e por meio da leitura do texto na íntegra. A partir da análise dos resumos, foram excluídos os trabalhos que tratavam de outras áreas do conhecimento (ciências sociais, ciências médicas, design, matemática, pedagogia, artes visuais, filosofia e sociologia), ensino superior e os que tratavam apenas do estado da arte como metodologia, mas não tratava da arte no ensino de ciências e biologia. Essa triagem foi essencial para excluir os trabalhos publicados que não condiziam com o objetivo da pesquisa e quais das repetições permaneceriam para a análise

Posteriormente, com o restante dos trabalhos, realizamos a leitura na íntegra destacando a linguagem artística artes visuais (desenho, pintura, cinema, arquitetura, cerâmica, escultura e fotografia), literária (drama, poesia e prosa) e performática (dança, música e teatro) (ARTEREF, 2019). Além disso, foi observado a qual disciplina o trabalho havia sido desenvolvido, se pertencia as disciplinas de ciências e biologia ou outras, bem como em quais turmas. Após a leitura do texto, foram excluídos os trabalhos realizados no ensino superior, aqueles que utilizavam nenhuma linguagem artística no desenvolvimento da atividade e os que tratavam apenas de artes, mas não relacionava ao ensino de ciências

Assim, com os resultados finais, buscou-se observar se houve aumento no número de estudos sobre uso da arte no ensino de ciências e biologia nos últimos anos, qual a forma de manifestação artística é mais utilizada em ciências e em qual conteúdo é aplicada e se há relato de experiência dos docentes. Além disso, foi analisado em qual etapa de ensino houve maior número de trabalhos realizados, quais experiências vivenciadas pelos educadores ao utilizarem arte no fazer científico, indicando sucessos e dificuldades. Por fim, quais características das artes podem participar na produção do conhecimento científico propondo novos caminhos que aprofundem essa relação.

7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O trabalho de busca ocorreu entre os dias 6 de março e 26 de abril de 2023 nas bases de dados Google Acadêmico, BDTD e *Scielo* utilizando as palavras-chave, estabelecidas previamente, no período de 2000 a 2022.

Na etapa preliminar foram obtidos 368.635 trabalhos, dentre eles artigos, dissertações e teses. Dentre as bases de dados, o Google Acadêmico foi o que retornou o maior número de trabalhos com 352.300, seguido do BDTD com 15.045 teses e dissertações e o *Scielo* com 1.290 artigos (Tabela 1).

Tabela 1. Resultados resultantes da busca nas três bases de dados no período de 2000 a 2022, segundo palavra-chave; São Cristóvão 2023.

Palavras-chave	Acadêmico	Scielo	BDTD	Total
Ciências e arte	61.600	517	8.647	70.764
Arte e educação	156.000	727	6.053	162.780
Arte e ensino de ciências	40.500	44	309	42.665
Arte e ensino de biologia	94.200	2	36	94.380
Total	352.300	1.290	15.045	368.635

Como citado da metodologia, o Google Acadêmico foi retirado da pesquisa devido o retorno excessivo de trabalhos de outras áreas do conhecimento que não estavam inclusas no objetivo da pesquisa. Após a exclusão restaram 16.335 trabalhos entre artigos e teses (Tabela 2).

Tabela 2. Resultados resultantes da busca nas bases de dados no período de 2000 a 2022, segundo palavra-chave após a exclusão da plataforma Google Acadêmico; São Cristóvão, 2023.

Palavras-chave	Scielo	BDTD	Total
Ciências e arte	517	8.647	9.164
Arte e educação	727	6.053	6.780
Arte e ensino de ciências	44	309	353
Arte e ensino de biologia	2	36	38
Total	1.290	15.045	16.335

Desse resultado, notou-se que as palavras-chave: ciências e arte e arte e educação foram as que retornavam maior número de trabalhos. Contudo, elas também não contemplavam o perfil traçado pela pesquisa, muitas delas se referiam, por exemplo, ao estado da arte dos estudos. Dessa forma, foi necessário refinar a busca utilizando aspas para restringir a pesquisa ao “ensino de ciências” e “ensino de biologia” restando 391 trabalhos com essas palavras-chave.

Notou-se o excesso de repetições, principalmente nas páginas finais da busca, delas 127 foram eliminadas. Dessa forma, permaneceram apenas aquelas que poderiam servir para o objetivo da pesquisa restando 264 trabalhos.

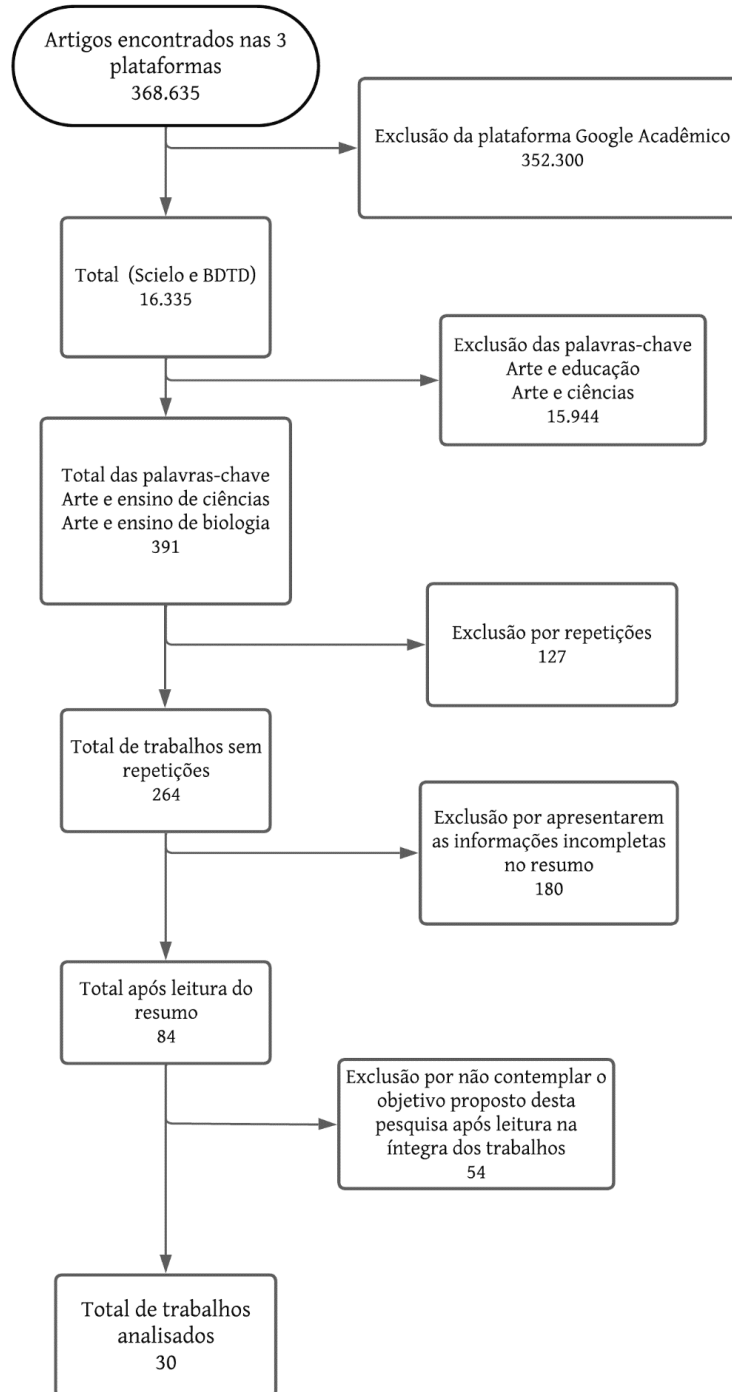
A última etapa de seleção foi dividida em duas partes com base no resumo e por meio da leitura do texto na íntegra. Com a leitura do resumo, notou-se que dos 264 trabalhos, apenas 84 poderiam ser incluídos na a pesquisa, posto que os demais apresentavam informações incompletas, não condiziam com o tema proposto ou o arquivo estava indisponível.

Após a leitura dos trabalhos restantes, apenas 30 contemplava o objetivo a ser discutido nesta pesquisa. Os demais foram eliminados, pois tratavam de outras áreas do conhecimento. Inclusive, foram encontrados diversos trabalhos para o ensino de matemática. Uma justificativa para esse alto índice, deve-se a complexidade da disciplina e das dificuldades apresentadas pelos estudantes (SANTOS; FRANÇA; SANTOS, 2007), por isso os professores têm buscados nas artes formas de facilitar o processo de ensino aprendizagem. Ainda, sobre os trabalhos encontrados de física e química, apenas aqueles que tratavam dos conteúdos básicos dessas disciplinas foram contemplados, visto que no ensino fundamental há uma apresentação básica dos conteúdos das ciências naturais (BRASIL, 2018). Entretanto, foram eliminados aqueles destinados ao ensino médio.

Também havia muitos trabalhos na área de pedagogia, em que um docente é responsável por todas as disciplinas básicas no ensino infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental. Esse resultado nos ajuda a inferir que durante a formação inicial são utilizadas diversas ferramentas e metodologia. O uso do lúdico e das artes são meios fundamentais para o processo de desenvolvimento cognitivo e emocional da criança (MORAES; COELHO; AZEVEDO, 2021). Entretanto, no ensino fundamental e médio, nota-se o abandono dessas atividades que buscam trabalhar diferentes habilidade e competências de maneira sensível e criativa. A realidade dessas duas etapas é o ensino mecanicista, pragmático e de preparação para aprovação em grandes universidades (PEREIRA; ALVES, 2020). Por consequência, os alunos se tornam números e propaganda das instituições que pertencem, e seus anseios ignorados.

Por fim, outros trabalhos tratavam da importância de formação continuada para o corpo docente, consideramos essencial a capacitação dos professores a fim de aprimorar suas práticas em sala de aula. Damiani e Melo (2006) afirmam que existe uma relação conflituosa nas possibilidades que essa repaginação proporciona, pois os professores possuem excessivas demandas no espaço escolar. Além disso, a precariedade da educação básica tem por consequência a desvalorização seja pelo próprio corpo escolar e/ou sociedade, o que pode gerar desmotivação dos docentes ao realizar suas tarefas.

Figura 1. Fluxograma das etapas metodológicas para seleção dos artigos e teses da pesquisa; São Cristóvão, 2023.



Com relação ao número de estudos sobre uso da arte no ensino de ciências e biologia, houve um aumento significativo ao longo dos anos (Figura 2). Nota-se um crescimento

constante a partir do ano 2000, em que foi encontrado apenas um trabalho desde o início desta pesquisa. O ano de 2019 foi o que apresentou maior número de publicações, seguido do período entre 2016 a 2018 com 3 artigos em cada ano.

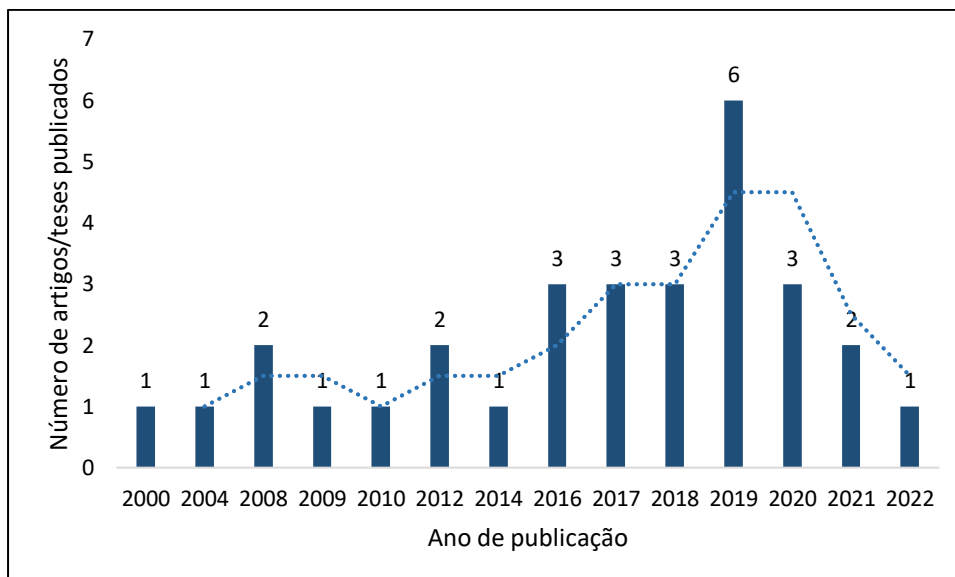


Figura 2. Distribuição dos trabalhos relacionados a arte e ensino de ciências e biologia no período de 2000 a 2022; São Cristóvão, 2023.

Porém, após esse período, houve declínio do número de publicações. Esse fator pode estar relacionado a pandemia de COVID-19 anunciada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e, posteriormente, em fevereiro do mesmo ano, a primeira morte pela doença confirmada no território nacional pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2020). Em decorrência das novas medidas de prevenção, houve a necessidade de adaptação, e com ela, as primeiras consequências físicas e mentais se apresentavam (LIPP; LIPP, 2020). Pode-se associar a redução nas produções acadêmicas as incertezas enfrentadas durante aquele período, porém deve-se ter em mente e o constante sucateamento na área da educação e pesquisa fomentado pelos governantes, após 2018 (CARVALHO; LIMA; COELI, 2020).

Verificou-se que a proposta de atividades que relacionam o ensino de ciências e arte foi mais frequente anos finais do ensino fundamental do que o ensino médio. Uma possível explicação para essa frequência pode ser a influência do ensino infantil, que apresenta mais atividades lúdicas envolvendo as artes, principalmente na etapa de alfabetização. Para Laureano (2018), o lúdico potencializa o processo de ensino-aprendizagem, pois auxilia no desenvolvimento de conhecimentos, reflexões e habilidades.

Referente as linguagens artísticas, optamos por dividir as produções artísticas em três tipos: artes visuais (desenho, pintura, cinema, arquitetura, cerâmica, escultura e fotografia), literária (drama, poesia e prosa) e performática (dança, música e teatro) (ARTEREF, 2019). Houve ocorrência dos três tipos artísticos, entretanto houve predominância da linguagem visual dos artigos e teses analisados (Figura 3). Pereira (2015) afirma que as artes visuais estão presentes no cotidiano e por meio dela compreendemos o mundo a nossa volta de diferentes perspectivas. No espaço escolar, a arte permite a ruptura entre as disciplinas e possibilita a interdisciplinaridade entre elas, bem como dá oportunidade aos estudantes de não se limitar a dualidade entre certo ou errado. Entretanto, a maioria dos trabalhos apresentou mais de uma forma artística. Foi percebido pelos relatos dos participantes que esse diálogo entre as diferentes linguagens da arte possibilitou maior interesse e participação entre os estudantes nas atividades propostas. Além disso, tornou-se uma oportunidade para a manifestação das diferentes habilidades dos estudantes.

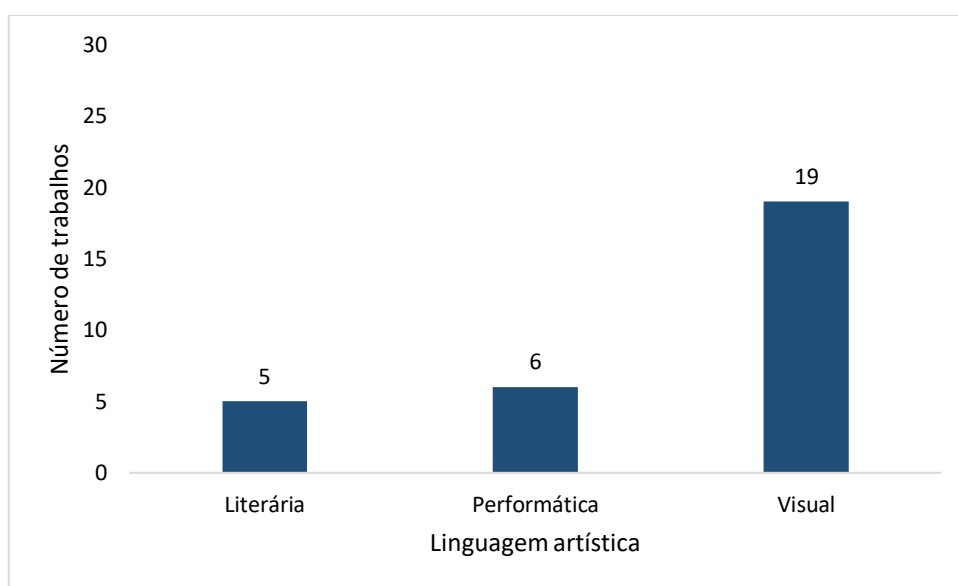


Figura 3. Tipos de linguagens artísticas e a sua predominância em artigos/teses sobre o tema; São Cristóvão, 2023.

Sobre as disciplinas em que houve relação entre arte e ensino de ciências e biologia (Figura 4), foi observado 12 trabalhos interdisciplinares (40%), 11 trabalhos voltado para o ensino de ciências (36,7%), seguido de 7 trabalhos sobre ensino de biologia (23,3%).

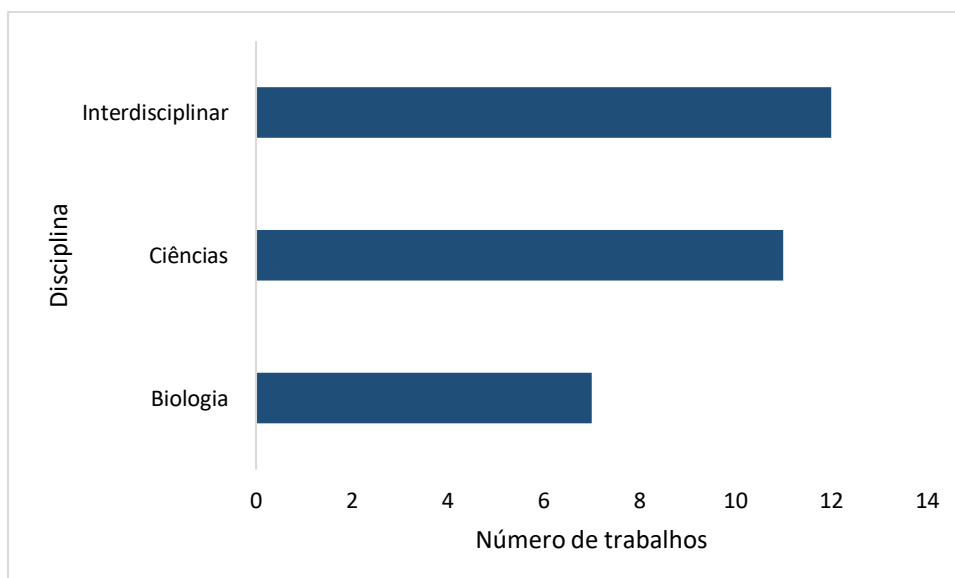


Figura 4. Números de artigos que relacionam arte e ensino de biologia, segundo disciplinas correspondentes nos artigos/teses; São Cristóvão, 2023.

Rocha, Basso e Borges (2006, p. 329) acreditam que o professor de disciplina isolada tende a se limitar aos próprios conteúdos e “tem grande dificuldade na compreensão do mundo como um sistema interligado”, conseqüentemente os alunos podem se sentir menos engajados a participar das atividades propostas. Assim, os professores que trabalharam de forma interdisciplinar nesta pesquisa obtiveram resultados significativos no desenvolvimento intelectual e emocional dos estudantes.

O conteúdo predominante nos artigos/teses foi Educação Ambiental (43,3%), seguido dos trabalhos que utilizam diversos conteúdos (13,3%) em uma mesma atividade (Tabela 3). Em ambos os casos, notou-se que os docentes não pretendiam trabalhar apenas um conteúdo, mas utilizar tema gerador e, a partir dele a aula era proposta utilizando diversas áreas do conhecimento.

Tabela 3. Conteúdos de ensino de ciências e biologia encontrados nos trabalhos; São Cristóvão 2023.

Conteúdos	Número de trabalhos	Frequência (%)
Arqueologia	3	10,0
Bactérias	1	3,3
Botânica	1	3,3
Cientistas	1	3,3
Cosmos	1	3,3
Diversos	4	13,3
Evolução	1	3,3
Insetos	1	3,3
Educação Ambiental	13	43,3
Óptica	2	6,7
Reações químicas	1	3,3
Sistemas	1	3,3
Total	30	100

ARTES VISUAIS – Pintura, fotografia, esculturas, jogos e filmes

Iniciamos a apresentação dos tipos de linguagens artísticas utilizadas no ensino de ciências e biologia a partir de uma das formas mais antigas de representação. Acipreste, Brandão, Amorim e Barros (2022) desenvolveram um trabalho fascinante sobre o uso das artes nas moedas brasileiras no ensino de ciências. Trata-se de uma atividade multidisciplinar, pois relaciona ciências, matemática e história a demais disciplinas. Os autores apresentam a cada conjunto das nossas moedas alguns conteúdos que poderão ser trabalhadas em sala de aula a exemplo de equilíbrio ecológico, alimentos, jogos olímpicos, período de defeso dos peixes, energias renováveis, entre outros.

Nota-se a plasticidade que o conhecimento artístico pode promover na educação a fim de melhorar a aprendizagem dos estudantes a partir de novos estímulos. Apesar dos alunos considerarem o ensino de artes e/ou atividade artísticas uma forma de lazer, pois estão acostumadas com a forma teórica que as demais disciplinas, as artes visuais podem contribuir

para o desenvolvimento e habilidades não disciplináveis (BENATTI, 2021). Entretanto, essas atividades terão bons resultados se houver engajamento e interesse da turma em que forem desempenhadas.

Essa falta de engajamento, apatia e indisciplina dos estudantes tiveram foram observadas no trabalho realizado por Paula (2004). Ele propôs o tema ‘Luz e Visão’ e ‘Ondas e Sons’ por meio das artes nas aulas de ciências junto ao professor da turma, que é formado em física. Para isso, os alunos deveriam fazer representações ou elaborar um experimento para explicar os fenômenos estudados ao decorrer da unidade temática. Porém, foi observado que não houve interesse e engajamento por parte dos discentes. O resultado foi que aos serem questionados sobre as atividades propostas por meio de discussões grupais, a maioria dos estudantes respondia de forma vaga e o professor responsável sugeria possíveis conclusões. Para o autor, a distância e a displicência dos estudantes quanto as atividades escolares se deve pela obrigatoriedade das tarefas escolares.

Assim apesar da arte ser um meio para aprimorar novas habilidades e competências é preciso que os estudantes estejam estimulados e engajados na realização dessas atividades, caso contrário ela se tornará apenas mais uma ferramenta. É sabido que haverá conteúdos mais complexos que os alunos podem não se identificarem e, conseqüente não desempenharem as atividades com afinco. Além disso, cabe ao professor entender o perfil da turma para então estabelecer as metodologias e como aproximar o aluno ao conhecimento científico.

Para Migliorini (2020), a leitura científica da realidade pode ser obtida se conseguirmos relacionar os aspectos da arte e de ciências. Para explicar os conteúdos sobre consciência ambiental optou por levar fotografias de pinturas de uma gruta localizada no Paraná feita por Joseph Wright no século XIV. Essa gruta conhecida como “gruta das encantadas” é um ponto turístico, mas a travessia é paga. Ciente que os alunos não teriam condições de arcar com essa despesa, trouxe as fotografias para serem trabalhadas na escola sobre as modificações que aconteciam ao longo do dia e tratar de assuntos ambientais. Após debater sobre as obras do artista, a professora solicitou que os alunos fizessem uma releitura da obra. O processo de releitura permite que os discentes entendam a complexidade por trás de uma obra de arte e possam se expressar a partir do que foi observado. Ao final, a professora afirma que os alunos foram participativos e conseguiram expressar a ideia do pintor, bem como perceberam e conseguiram explicar as modificações representadas pelo autor.

Também utilizando a fotografia no ensino de ciências, Fernandes Junior (2017) afirma que não se pode apenas letrar os estudantes, mas também realizar alfabetização científica e artística. Essas duas últimas constroem e desenvolvem outras habilidades do indivíduo. Nesse projeto, o autor percebeu que os alunos tendem considerar a arte como sentimentos, ideias e possui caráter subjetivo. Ele também acredita que arte na escola possibilita conhecimento de culturas. Por isso ele propõe que dentro do assunto de Óptica e Luz façam registros fotográficos ao longo do dia enquanto relacionam ao conteúdo. Após essa atividade os assuntos conseguiram relacionar seus registros como os movimentos artísticos a exemplo do impressionismo e a luz e sombra utilizada pelos artistas nessa época.

Diferente do trabalho realizado por Paula (2004) sobre mesmo conteúdo, percebe-se que no caso de Fernandes Junior (2017) os estudantes se esforçaram para desempenhar a atividade proposta pelo professor, mesmo com ideia inicial de artes possuía apenas caráter subjetivo. Essa comparação confirma que o envolvimento do aluno é essencial, bem como a escolha da metodologia correta.

O uso da fotografia também foi aplicado por Chaibub (2021) e Alvim (2018), ambos trataram o conteúdo de educação ambiental, a diferença é o primeiro solicitou aos alunos do ensino fundamental que fizessem o registro dos problemas ambientais encontrados no município e a partir dele construíssem uma história em quadrinho sobre o papel deles enquanto parte do impacto causado. Já o segundo, os estudantes do ensino médio foram encaminhados para entorno da escola para refletir, observar e realizar os registros fotográficos sobre as questões ambientais causadas pela displicência humana e pelo abandono governamental. O autor afirma que seu trabalho tinha o objetivo de mostrar aos estudantes de forma palpável como o papel deles é essencial (ALVIM, 2018).

Nota-se também a partir do uso desse método o desenvolvimento de um olhar mais observador e atento sobre natureza. A partir do desenvolvimento das grandes capitais, o ser humano começou a tratar a natureza como o outro e não como parte integrante dela (LAYRARGUES, 2006). Essa falta de sensibilidade impossibilita a compreensão da necessidade de cuidar do ambiente que pertencemos. Assim atividades mais subjetivas podem ser uma possibilidade de novos caminhos.

Esse olhar mais atencioso e sensível foi observado no trabalho realizado por Machado (2016) que utilizou como referência a artista e cientista Maria Sibylla Merian como fonte inspiradora para o estudo dos Insetos. Neste trabalho, os alunos deveriam fazer registros

fotográficos de insetos do seu cotidiano semelhante ao que a artista fazia no período. Essa possibilidade contribuiu para aproximar os alunos da natureza bem como uma abordagem mais significativa, e com um olhar mais sensível ao meio que fazemos parte. Para a autora, a maneira que construímos a educação nos últimos anos se aproxima de uma forma bancária de ensino, que prioriza apenas conteúdos básicos e não permite uma educação libertadora e problematizadora (FREIRE, 2005). Ela afirma que o estudante é capaz de intervir em sua realidade de forma diferente, criativa e inovadora quando toma posse de novos conhecimentos.

Dessa forma, não há como alcançar uma educação libertadora e emancipatória sem a inclusão de todo o alunado. Por isso, Andrade (2008) desenvolveu um projeto que pode ser utilizado para quebrar essas barreiras e instigar aos alunos sobre os conteúdos de ciências. Em sua tese, ela defende a importância sensorial nas atividades sobre reações químicas com crianças PCD's (Pessoa com deficiência) a partir de tarefas esculturais com gesso e alimentos. É sabido a importância de materiais de apoio que incluam qualquer aluno, porém a realidade é que muitas escolas não fornecem o básico, principalmente para disciplinas isoladas. Dessa forma, é deixado a critério do professor desenvolver esses suportes pedagógicos. No levantamento bibliográfico realizado em 2018 sobre a educação especial e ensino de ciências no Brasil mostrou que houveram poucas pesquisas nas principais revistas que tratam de educação inclusiva (SILVA; BEGO, 2018). O sistema de ensino é excludente e por isso o número significativo de abandono escolar de alunos que possuem deficiência (NASCIMENTO; SEIXAS, 2021).

O uso de atividades sensoriais e 3D se trata de uma oportunidade para que os alunos que possuem deficiência consigam aprender os conteúdos de ciências, e secundariamente os demais possam visualizar os assuntos mais subjetivos. Além disso, a construção desses materiais pode ser realizada em sala de aula pelos próprios alunos, de modo a construir novos conhecimentos e habilidades artísticas através desse contato.

Essa participação dos alunos na construção dos materiais de estudo foi observada no trabalho realizado por Xavier (2008), professora de artes de um colégio agrícola. Ela propôs a construção de obras de arte a partir biopolímeros extraídos de garrafa PET nas aulas de química. Somado a isso, realizou atividade de campo de visita a uma galeria de arte em que os artistas produziam obras com materiais recicláveis. Esse acesso ao espaço artístico foi essencial para que os alunos compreendessem o trabalho por trás de uma obra de arte, além do conhecimento teórico e prático que o artista precisa aderir e desenvolver para a construção artística.

A autora também notou que a maioria dos estudantes relacionava as artes apenas como um conhecimento inato, ou seja, um “dom”. Após as etapas das atividades propostas pela docente sobre a reciclagem dos materiais e sobre o prejuízo ambiental causado por eles, os alunos se mostraram mais desinibidos para se expressar, interagiam mais com os demais colegas e conseguiram relacionar a prática realizada pela professora e a disciplina eletiva de educação ambiental que estavam estudando. Assim como os demais trabalhos, o uso da interdisciplinaridade se mostra um caminho para uma educação emancipadora.

Oliveira (2018), assim como Andrade (2008), consciente da falta de material para trabalhar conteúdos de ciências e biologia com alunos deficientes visuais construiu modelo 3D com massa de biscoito. Para ela, esses materiais com alto-relevo e cores fortes possibilita a inclusão desses alunos na sala de aula. Os conteúdos foram escolhidos a partir das demandas apresentadas pelos professores. Assim, os temas escolhidos foram vírus, pele humana, parte da planta, quadro de Punnet e Evolução. Ela ainda indica outros materiais mais acessíveis a fim de baratear as produções. Ainda, compreendemos que essa construção de materiais didáticos pode ser feita com os próprios alunos em sala de aula, a fim de que eles se apropriem do conhecimento e usem a criatividade que são partes importantes da arte e da ciência, ao que chamamos de processo criativo.

Esse processo criativo é essencial a problematização dos estigmas associados a arte e ensino de ciências, bem como a reconstrução dessa aliança. Assim, uma professora de ciências, para trabalhar o assunto dos sistemas do organismo humano com o 8º ano, solicitou a um artesão a construção de bonecos usados nas escolas feitos de acetato, a tarefa dos alunos era construir esses bonecos por dentro (GUIMARÃES, 2019). Ela dividiu os grupos e cada um seria responsável por um boneco. Para ela, essa atividade possibilitou a apropriação do conhecimento, mas também a conscientização sobre o próprio corpo. Guimarães (2019) notou que os participantes de cada grupo criaram laços afetivos com boneco e preencheram aqueles espaços não somente com os sistemas, mas também com significados e história, principalmente de abandono. Essas histórias de abandono refletem na vida do estudante e do ser que está em formação.

Guimarães compreende que o livro didático apresenta o corpo humano de forma estática e homogênea retira a identidade de cada ser, ou seja, se torna apenas um corpo qualquer. Ela também observou que os órgãos genitais que estavam aparentes chamaram atenção dos alunos, e devido ao estigma social foram partes suprimidas pelos alunos utilizando tarjas pretas.

Observa-se os impactos causados pela falta de educação sexual na vida dos jovens e como eles silenciam constantemente seus desejos. Esse silenciamento, aos poucos, constroem sequelas emocionais na vida desse futuro adulto.

Por fim, também foram encontrados trabalhos que utilizam jogos analógicos e digitais. O uso de jogos digitais é uma metodologia que criou força na educação nos últimos anos, principalmente após a pandemia do COVID-19 (PIMENTEL, 2021). Assim, Fujii (2010) construiu um jogo de RPG para exercitar a descoberta da penicilina. O jogo consistia em uma viagem no tempo e os alunos precisam participar de algumas missões para destravar outros níveis. Ao final, eles seriam capazes de relacionar o conteúdo e desenvolver habilidade de estratégia. Essa atividade foi aplicada no 3º ano do EJA (Educação de Jovens e Adultos).

Fujii (2010) notou que aqueles que tinham proximidade com a leitura, conseguiram desempenhar melhor as atividades. Já os demais se mostraram um pouco desinteressados na atividade. Nos últimos anos, percebeu-se redução do hábito de leitura por crianças e adolescentes nos últimos anos, isso pode estar associado a falta de incentivo dos responsáveis, da própria escola e de acesso à literatura (GOMES, 2012) (SOARES, 2010). Esse distanciamento entre o educando e a leitura implica na defasagem encontrada na educação brasileira e no afastamento desses alunos (SOUZAI; CAVALCANTE; BERNARDINOII, 2009). Além disso, por se tratar do EJA se faz necessário entender as demandas desses estudantes, principalmente por ser a etapa de ensino em que há maior evasão escolar seja pelo causa dos métodos pedagógicos e fatores socioeconômico (SILVA, 2021). Logo, o resgate e valorização desses estudantes por meio da inclusão é essencial, de modo haja o desenvolvimento intelectual e a recuperação da autoestima desses alunos.

Sobre o uso de metodologias, nos últimos anos cresceu o número de trabalhos que tratam dessa temática com objetivo traçar novos mecanismos educacionais (MARQUES, 2021). Suterio (2017) acredita que o uso das ferramentas digitais não tem por objetivo buscar soluções para os problemas da educação, mas inícios, pequenas evoluções. Para isso, ele propôs aos seus alunos do 6º ano a construir uma história sobre a descoberta de um fóssil e, seria posteriormente utilizada para construção de um livro virtual.

O autor afirma que essa atividade buscou investigar as capacidades cognitivas e conceituais dos alunos, e que aqueles que gostaram da proposta tiveram melhor desempenho. Além disso, ele notou que alguns apresentaram dificuldades em usar a imaginação, pois ficaram presos ao certo e errado. Para ele, o processo de evolução cognitiva e intelectual aconteceu de

forma gradativa nos alunos, apesar dos sucateamentos encontrados na escola, já que a escrita desse texto era feita no computador. A falta de acesso de boa qualidade de materiais nas escolas públicas do Brasil se deve à falta de capacitação dos profissionais e a manutenção dos aparelhos (DAMASCENO; LOPES; ANDRADE; NÓBREGA; ALMEIDA, 2017).

Ainda sobre o uso de jogos, a docente de turmas do 6º ao 9º ano com alunos deficientes visuais desenvolveu tabuleiro para trabalhar o tema de biomas brasileiros com alunos deficientes visuais (COLTRO, 2019). O jogo foi produzido por meio de um projeto chamado Boca game (Biblioteca de Objetos Comunitários em audiodescrição em forma de jogo). Nesse jogo, a escrita era feita em braile e possuía áudios de audiodescrições para auxiliar os jogadores. Assim como os demais trabalhos encontrados como suporte pedagógico de alunos com deficiência visual, esse é mais um projeto que pode ser desenvolvido em outras escolas de modo a contribuir no ensino de pessoas com deficiência ou não.

Por fim, foram encontrados trabalhos que utilizam produções audiovisuais como recurso de ensino. Apesar de serem uma possibilidade artística, visto que utiliza o áudio e imagens, ainda é pouco explorada nas disciplinas escolares (MOREIRA, 2017). Carrera (2012), faz críticas quanto a maneira que os professores utilizam o audiovisual em suas aulas, ele acredita que falta preparo de material adequado nessas atividades o que distancia o aluno da obra, e a atividade se torna apenas um lazer, sem relação com o aprendizado significativo. No seu projeto, que tratava do estudo da paleontologia, dinossauro e genética, os alunos utilizariam o filme Jurassic Park como base para observar temas tratados durante as aulas e apresentar novos conhecimentos compreendidos durante o filme. Essa proposta de alfabetização científica pode ser utilizada tanto no ensino fundamental quanto no médio. Ainda, a partir dessa atividade, poderão ser construídas maquetes sobre a fossilização, pinturas e desenhos a fim de exercitar de forma artística o tema trabalhado.

ARTE PERFORMÁTICA – Teatro, Música e Fotonovela

A predominância de trabalhos sobre Educação Ambiental (Tabela 3) permitiu compreender que, por se tratar de um conteúdo multidisciplinar, não cabe apenas ao professor de ciências e biologia ser educador ambiental ou tratar dos impactos ambientais, mas também aos professores de outras disciplinas. No trabalho de Silva (2019), o autor, professor de geografia e amante da música, convidou aos alunos do 2º e 3º ano para uma atividade de campo ao rio do Peixe para compreender o impacto ambiental e sanitário existente na região. Para ele, o contato dos alunos com o ambiente em que vivem, e de maneira instruída, possibilita a

sensibilização e compreensão da realidade. Após essa atividade, os alunos junto ao professor, construíram instrumentos recicláveis para apresentação, pinturas e apresentações teatrais apresentadas a comunidade. E também uma carta manifesto para a Câmara de Vereadores da cidade sobre a calamidade pública da região.

A música seria uma forma de reconhecimento da realidade local, principalmente por se tratar de jovens filhos de ribeirinhos. Ainda, a aplicação dela após a construção dos instrumentos recicláveis sensibiliza estudante sobre o impacto das nossas ações.

A valorização da música popular brasileira também pode ser uma via de aproximação do fazer artístico para investigação de saberes científicos. Barros (2014) notou em seu trabalho desempenhado com alunos do ensino fundamental que por se tratar de músicas brasileiras e algumas delas conhecidas por eles, os alunos se engajaram e conseguiram assimilar os conteúdos. Como dito, as músicas escolhidas pelo autor possuíam ligação direta as preferenciais musicais dos alunos. Esse ato de ouvir e compreender o aluno pode promover uma parceria significativa da aprendizagem.

Bergo (2018) a fim de tratar o conteúdo poluição em turmas do ensino fundamental de uma disciplina eletiva sobre o meio ambiente utilizou a música como possibilidade de reflexão crítica. Além disso, a autora solicitou aos discentes que construíssem paródia sobre temas ambientais. Ao final, houve um espetáculo para que os alunos apresentassem suas produções. Assim como Silva (2019), os alunos tiveram participação efetiva no desenvolvimento da atividade e ficaram felizes por suas produções, e o conteúdo trabalho em sala de aula foi contemplado em todas as apresentações.

Além disso, a dramaturgia é outra linguagem capaz de acessar as memórias afetivas dos alunos/moradores de modo a construir um sujeito ecológico capaz de modificar seus hábitos e exigir mudanças na sua localidade. E ainda viabiliza a participação da comunidade nessa construção dos saberes, seja assistindo às apresentações ou na construção de materiais das obras. Freitas e Gonçalves (2018) acreditam que o teatro surge como possibilidade de reflexão, curiosidade e criatividade.

Gardair (2012) também realizou atividade teatral, porém de modo interdisciplinar. Nessa peça teatral dois estudantes voltam ao passado para reencontrar Galileu Galilei e Shakespeare. Durante o desenvolvimento deste projeto, percebe-se que os alunos possuem uma visão estigmatizado do que é ser artista e cientista. Para muitos alunos, o artista é aquele que nasceu com o dom e possui criatividade, enquanto o cientista é o responsável desvendar

problemas, inteligente e usa o laboratório de morada. Foi por meio do desenvolvimento dessa peça teatral que os estudantes conseguiram perceber a relação profunda entre arte e ciência, e como a conexão entre ambas foi e é essencial para o desenvolvimento humano.

Semelhante ao trabalho anterior, Souza (2019) desenvolveu um projeto utilizando a peça teatral para tratar da importância para a comunidade do rio Capibaribe. A proposta foi construída a partir da poesia de João Cabral de Melo Neto. Nota-se assim, como dito anteriormente, a relação entre as linguagens artísticas e as suas possibilidades criativas. Essa peça teatral foi gravada e apresentada à comunidade vizinha. Logo, através dessa proposta houve levantamento de memórias afetivas dos moradores, bem como a sensibilização para o cuidado com o rio.

A fotonovela, por se tratar de uma história roteirizada em que são utilizadas fotos, pode ser classificada como arte performática. Messenberg (2019) utilizou essa forma artística para trabalhar o conteúdo de relações ecológicas em uma turma do 3º ensino médio na disciplina de biologia. Os alunos deveriam escrever um roteiro relacionando o conteúdo trabalhado em aula para a construção da fotonovela. Essa atividade foi desempenhada durante o ensino remoto devido à COVID-19 e os alunos necessitaram criar estratégias para executar a atividade.

Em decorrência do anúncio da pandemia e o ensino remoto como novo chão da escola, os professores tiveram que se reinventar a fim de apresentar os conteúdos das suas disciplinas. O ensino remoto foi um desafio para a educação, mas permitiu que diversas metodologias fossem aprimoradas.

Segundo Messenberg (2019), os alunos apresentaram entusiasmo no desenvolvimento desta atividade e conseguiram contemplar o conteúdo aprendido. Foi percebido que apesar de alguns grupos terem ficado com o mesmo tema, as apresentações foram distintas. O autor afirma, inclusive, que essa foi uma oportunidade dos alunos e do professor compreender o assunto sobre outra perspectiva. Esse tipo de atividade permite que o aluno seja protagonista da sua trajetória escolar que é um dos fatores determinantes em seu aprendizado.

ARTE LITERÁRIA

A escrita impessoal dos diários é uma forma de expressar sentimentos, eventos e atividades do dia a dia. Diante dessa realidade e do interesse dos seus alunos em diários, poesias e frases, Souza (2000) convida os seus alunos do ensino fundamental a uma viagem a bordo de uma nave a caminho de outro planeta. Nesse diário, eles deveriam contar eventos científicos

com foco o conteúdo de fotossíntese trabalhado em sala de aula. Após essa atividade, a docente verificou que os alunos conseguiram imaginar e serem criativos em seus relatos, bem como relacionaram os conhecimentos do cotidiano e da aula.

Lima, Ramos e Piassi (2020) utilizaram a produção de poemas para tratar sobre o conteúdo de cosmos com estudantes do 9º ano do ensino fundamental. Os autores analisaram as produções dos alunos e notaram que eles utilizaram o que aprenderam, mas também associaram aos próprios sentimentos emergidos através desse conteúdo, e aspectos religiosos. Outros, foram capazes de relacionar o tema do trabalho a outras disciplinas, bem como questionar fatores sociais. A poesia se mostrou um meio para que os alunos expressassem seus anseios e seus conhecimentos, o que foi positivo para o processo de ensino-aprendizagem. Assim, o uso da poesia pode ser um caminho para o desenvolvimento do conhecimento criativo, subjetivo e capaz de sensibilizar os estudantes quanto ao seu aprendizado (SILVA, 2011).

O uso de diários pessoais e a construção de poesias e poemas podem ajudar aos alunos expressarem seus sentimentos e pensamentos a desempenharem as atividades, bem como ajudam na reflexão sobre os conteúdos propostos pelos docentes. Ainda, pode ser uma retomada ao hábito de leitura e escrita desses estudantes, que foram perdendo o interesse após advento das novas tecnologias digitais (GOMES, 2012) (SOARES, 2010). O contato com esse processo criativo irá permitir uma imersão no conteúdo de maneira mais sensível e atenta.

Outra maneira de fazer ciência pode ser utilizando as histórias em quadrinho (Hq), que são geralmente associadas a contos de heróis e heroínas, mas também podem servir de instrumento educacional. A exemplo disso, tem-se Turma da Mônica desenvolvida por Maurício de Sousa e Sesinho e sua turma, que buscavam de maneira simples ensinar crianças sobre os mais diversos conteúdos, desde a higiene pessoal a inclusão social. Essa técnica de apresentar novos conhecimentos por meio do lúdico ainda fortalecia o hábito de leitura daqueles que tinham acesso ao gibi.

Consciente desse apelo afetivo das histórias em quadrinho, Santos (2018) propõe aos seus alunos do ensino médio construir uma história desse tipo sobre as teorias evolutivas após o conteúdo ser aplicado. Os alunos seriam divididos em grupos sendo cada um responsável por uma teoria e, conseqüentemente um capítulo da *hq*. A principal dificuldade enfrentada pelos professores foi a resistência dos estudantes quanto aceitação da teoria evolucionista em decorrência da religião. Inclusive, esses foram os alunos que não tiveram interesse na atividade.

A autora também propõe o uso da interdisciplinaridade para aqueles que pretendem aplicar essa atividade, visto que outros professores poderiam auxiliar na construção do conhecimento.

Essa resistência dos alunos sobre essa temática é antiga e frequentemente os professores enfrentam dificuldades em desenvolver atividades. Como foi discutido em outro momento, existirão conteúdos e metodologias que os estudantes se sentiram mais à vontade para participar do que outros, isso não quer dizer que método falhou. Isso se deve, porque existem temáticas do ensino de ciências e biologia que podem ser mais delicados e sensíveis para alguns alunos, mas esse fator nos mostra uma oportunidade para reflexão com a contribuição dos próprios alunos sobre como abordar esses temas sem a dualidade do certo ou errado, bem ou mal.

Por fim, outra forma de construção de conhecimento é utilizando uma fonte antiga de saber chamada contação de histórias. O uso da oralidade é uma forma antiga de armazenar os saberes de um povo e instruí-los sobre algum assunto. As lendas, por exemplo, são uma forma de educar crianças sobre a importância do meio ambiente por meio de criaturas místicas. No caso do Projeto Batuclagem, desenvolvido por Faria e Dietrich (2016), contos clássicos foram utilizados no ensino de ciências, como Chapeuzinho Verde, para tratar da poluição nas florestas causada pelo lobo mau. No mesmo conto, ele irá tratar sobre má alimentação e desperdício de alimentos. O autor afirma a linguagem das contações são acessíveis devido à familiaridade, ela pode ser utilizada no aprendizado científico (p. 239). Além disso, ele pontua que com o advento das novas tecnologias, houve distanciamento nas relações interpessoais, assim atividades como essa podem ser uma oportunidade para reatar esses laços.

A importância da reconexão com essas histórias não está apenas associada ao saber escolar, mas também ao saber não formal que os alunos trazem ao entrar na escola. O conhecimento sobre plantas medicinais, por exemplo, é um desse conhecimento não formais que são passados de geração em geração e podem ser discutidos e aprimorados no ambiente escolar. Propomos também que a criação dessas histórias possa ser feita e contada pelos próprios alunos para que tragam seus próprios conhecimentos, exercitem a criatividade e sejam capazes de fazer reflexões de seus aprendizados.

Ademais, por meio dessa pesquisa, observou-se que os alunos ainda relacionam a arte apenas como um dom que não necessita de conhecimento prévio e testes. Também afirmam que poucas disciplinas são capazes de serem relacionadas a ela ou se trata somente de uma disciplina isolada como as outras. Em contrapartida, os cientistas são aqueles dotados de conhecimento, curiosidade e capazes de solucionar problemas.

A fim de mudar esse paradigma, ao realizar os projetos, os docentes precisaram repensar essas ideias e apresentar novas formas de aprender utilizando a arte não como ferramenta, mas uma possibilidade de entender o mundo sob outra ótica.

Além disso, foi percebido o empenho dos professores em desenvolver projeto que viabilizem a alfabetização científica para todos. Esse passo é essencial para construção de uma educação que busca a inclusão e participação efetiva do alunado.

Por fim, a arte é utilizada desde a Antiguidade como forma de expressão de saberes e emoções, foi a partir das suas marcas que civilizações mostraram seu modo de viver e se relacionar com a natureza. Ela também é uma das primeiras formas de linguagem desde a infância. Logo, a arte é capaz de conectar pessoas e saberes, fruir sentimentos, desenvolver técnicas e comunicar. Dessa forma, a arte pode ser um caminho para a alfabetização científica dos nossos alunos.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou identificar as contribuições artísticas a fim de buscar novas perspectivas para o ensino de ciências e biologia. Para isso, foi utilizada uma análise bibliográfica descritiva com abordagem qualitativa dos dados. Foram descritos trinta trabalhos que relacionam a arte ao ensino de ciências e biologia. A partir dos resultados, observou-se que houve crescimento nos últimos doze anos da realização de trabalhos que utilizam as artes no ensino de ciências e biologia, principalmente no ano de 2019. Entretanto, no ano de 2020, houve redução dessas publicações e acreditamos que possa ter relação aos efeitos causados pela pandemia do COVID-19.

A maioria dos trabalhos foi realizada de maneira interdisciplinar, o que permite ao aluno realizar conexões de aprendizagem significativa e mais abrangente sobre a temática trabalhada. A educação ambiental foi a temática que mais se apropria do fazer artístico, e isso se deve ao caráter interdisciplinar dessa temática e sua versatilidade. Compreendemos que o papel do educador ambiental é sensibilizar a população a partir de diferentes linguagens e de maneira crítica os problemas ambientais vivenciados, de modo que ela seja capaz promover mudanças.

As artes visuais são as mais utilizadas em sala de aula. Dessa forma, torna-se interessante pensar como as outras artes podem ser utilizadas no ambiente escolar a fim de explorar outras habilidades e competências dos estudantes, visto que para além de um corpo educando temos um indivíduo cidadão e parte de um todo.

Entende-se também a necessidade de projetos que viabilizem a construção de matérias didáticos que permitam a inclusão de estudantes com deficiência de modo a contempla-lo no processo de ensino-aprendizagem. Ainda, é necessário repensar novas metodologias que possam ser utilizadas no EJA a fim de resgatar esses estudantes e promover uma educação de qualidade.

Por meio dessa pesquisa, observou-se que os alunos ainda relacionam a arte apenas como um dom que não necessita de conhecimento prévio e testes. Também afirmam que poucas disciplinas são capazes de serem relacionadas a ela ou se trata somente de uma disciplina isolada como as outras. Em contrapartida, os cientistas são aqueles dotados de conhecimento, curiosidade e capazes de solucionar problemas. A fim de mudar esse paradigma, ao realizar os projetos, os docentes precisaram repensar essas ideias e apresentar novas formas de aprender utilizando a arte não como ferramenta, mas uma possibilidade de entender o mundo sob outra ótica.

Por fim, a arte é utilizada desde a Antiguidade como forma de expressão de saberes e emoções, foi a partir das suas marcas que civilizações mostraram seu modo de viver e se relacionar com a natureza. Ela também é uma das primeiras formas de linguagem desde a infância. Logo, a partir desse estudo foi possível perceber que a arte é capaz de conectar pessoas e saberes, fruir sentimentos, desenvolver técnicas e comunicar, bem como pode ser um caminho para o ensino de ciências e biologia mais criativo, sensível e imaginativo, e por consequência uma educação mais afetiva.

9 REFERÊNCIAS

ACIPRESTE, Izabella de Freitas; BRANDAO, Lucas de Esquivel Dias; AMORIM, Danielle Ornelas; BARROS, Marcelo Diniz Monteiro de. A associação entre o ensino de ciências e as moedas brasileiras. **Tecné, Episteme y Didaxis: TED**, n. 49, p. 143-162, 2021. Disponível em: <<http://www.scielo.org.co/pdf/ted/n49/0121-3814-ted-49-143.pdf>>. Acesso em: 21 março 2023

ALMEIDA, Juliana Santana de. É possível educar as emoções? **Basíliade - Revista de Filosofia**, [S.L.], v. 2, n. 3, p. 47-57, 7 fev. 2020. Faculdade Sao Basilio Magno - FASBAM. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.35357/2596-092x.v2n3p47-57/2020>>. Acesso em: 21 de março 2023.

ALVIM, Gilmara Ferreira. **O uso da fotografia e a percepção ambiental: a educação ambiental através de uma sequência didática**. 2018. 101 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Instituto de Educação/Instituto Multidisciplinar de Nova Iguaçu, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica - RJ, 2018. Disponível em: <[323.pdf \(puhrs.br\)](#)>. Acesso em: 26 de março de 2023.

ALVIM, Mônica Botelho. Experiência estética e corporeidade: fragmentos de um diálogo entre Gestalt-terapia, arte e fenomenologia. **Estudos e Pesquisas em Psicologia**, v. 7, n. 1, p. 138-146, 2007. Disponível em: <[v7n1a12.pdf \(uerj.br\)](#)>. Acesso em: 04 de maio de 2023.

ANDRADE, Joana de Jesus de. **Modos de conhecer e os sentidos do apre (e) nder: um estudo sobre as condições de produção do conhecimento**. 2008. 164 p. Tese (Doutorado em Educação) Universidade estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. Campinas, SP, 2008. Disponível em: <[296850108.pdf \(core.ac.uk\)](#)>. Acesso em: 06 de maio de 2023

ARAÚJO, Miguel Almir Lima de. Os sentidos da sensibilidade e sua fruição no fenômeno do educar. **Educação em revista**, v. 25, n. 2, p. 199-221, 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-46982009000200009>>. Acesso em: 04 de maio de 2023.

BARBOSA, Ana Mae. Arte, educação e cultura. **Revista Textos do Brasil: educação para um desenvolvimento humano e social no Brasil**, Itamaraty, Departamento Cultural, v. 7, 2004. Disponível em: <https://encurtador.com.br/jwTZ9>. Acesso em: 05 de junho de 2022.

BARBOSA, Ana Mae. **Arte/Educação como mediação cultural e social**. Unesp, 2008. Disponível em: <<https://encurtador.com.br/acFMV>>. Acesso em: 04 de junho de 2022.

BARBOSA, Ana Mae. **Arte-Educação no Brasil: realidade hoje e expectativas futuras**. Estudos avançados, v. 3, n. 7, p. 170-182, 1989. Disponível: <<https://doi.org/10.1590/S0103-40141989000300010>>. Acesso em: 18 de agosto de 2022.

BARBOSA, Ana Mae. **Arte-educação: leitura no subsolo**. Cortez editora, 2018. Disponível em: <<https://encurtador.com.br/tBCT6>>. Acesso em: 17 de setembro de 2022.

BARBOSA, Ana Mae. **Inquietações e mudanças no ensino da arte**. Cortez Editora, 2018. Disponível em: <[10.22456/2357-9854.73802](#)>. Acesso em: 14 de setembro de 2022.

BARBOSA, Ricardo. "Sobre a definição de "arte"". **Viso: Cadernos de estética aplicada**, v. 14, n° 27 (jul-dez/2020), p. 23-36. Disponível em: <10.22409/1981-4062/v27i/381>. Acesso em: 11 de julho de 2022.

BARROS, Marcelo Diniz Monteiro de. **O uso da música popular brasileira como estratégia para o ensino de ciências**. 2014. 203f. Tese (Doutorado Ensino em Biociências e Saúde) - Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. 2014. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/13179>>. Acesso em: 14 de maio de 2023.

BENATTI, Edna dos Santos Silva. Importância das artes visuais no ensino. **Educar e evoluir**, São Paulo, v.1, n. 5, p. 34-39, 2021. Disponível em: <<https://encurtador.com.br/bltu8>>. Acesso em: 14 de maio de 2023.

BERGO, Giovanna Salazar Mousinho. **Ciência, Música e Ambiente: Experiências e estratégias transdisciplinares no ensino básico integral modelo GEO**. 2018. 145 f. Dissertação (Mestrado em Ensino em Biociências e Saúde) -Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <<https://encurtador.com.br/BDHJ7>>. Acesso em: 12 de maio de 2023

BORBA, Rodrigo Cerqueira do Nascimento; ANDRADE, Maria Carolina Pires de; SELLES, Sandra Escovedo. Ensino de ciências e biologia e o cenário de restauração conservadora no Brasil: inquietações e reflexões. **Revista Interinstitucional Artes de Educar**, v. 5, n. 2, p. 144-162, Universidade de Estado do Rio de Janeiro. 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.12957/riae.2019.44845>>. Acesso em: 05 de maio de 2023.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues. **O que é educação**. São Paulo: Editora Brasiliense, 117p. 2002. Disponível em: <<https://encurtador.com.br/aeCY4>>. Acesso em: 12 de dezembro de 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>>. Acesso em: 03 de maio de 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Brasil confirma primeiro caso do novo coronavírus**. Brasília, DF, 26 de fev 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/saude-e-vigilancia-sanitaria/2020/02/brasil-confirma-primeiro-caso-do-novo-coronavirus>>. Acesso em: 03 de maio de 2023.

BROENS, Mariana Claudia. Educação: ciência e arte. **Temas em Educação e Saúde**, Araraquara, v. 2, 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.26673/tes.v2i0.9860>>. Acesso em 13 de maio de 2023.

CACHAPUZ, Antônio F. Arte e ciência no ensino das ciências. **Interacções**, v. 10, n. 31, 2014. Disponível em: <<https://doi.org/10.25755/int.6372>>. Acesso dia 06 de maio de 2023.

CAOVILLA, Maria Aparecida Lucca; BALBINOT, Carmelice Faitao; BOITA, Manoel. Educação jurídica para o bem viver: A superação de um arquétipo eurocêntrico para uma epistemologia do sul. **Revista Interinstitucional Artes de Educar**, v. 4, n. 3, p. 566-580,

2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.12957/riae.2018.39592>>. Acesso em: 07 de julho de 2022.

CARRERA, Vanessa Mendes. **Contribuições do uso do cinema para o ensino de ciências: tendências entre 1997 e 2009**. 2012. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: <[10.11606/D.48.2012.tde-29052012-133206](https://doi.org/10.11606/D.48.2012.tde-29052012-133206)>. Acesso em: 12 de maio de 2023.

CARVALHO, Marília Sá; LIMA, Luciana Dias de; COELI, Cláudia, Medina Coeli. Ciência em tempos de pandemia. **Cad Saúde Pública** [Internet]. 2020;36(4):e00055520. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0102-311X00055520>>. Acesso em: 02 de maio de 2023.

CHAIBUB, Thiago Falleiros Wirth. **Projeto Ró: uma mitopoética cerratense como objeto de aprendizagem poético para a arte-educação ambiental**. 2021. 228 f., il. Dissertação (Mestrado em Educação) — Universidade de Brasília, Brasília, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.unb.br/handle/10482/43795>>. Acesso em: 12 de maio de 2023.

COLTRO, Eduarda Maria et al. **Boca-game: jogo com audiodescrição de imagens para o ensino de ciências com pessoas cegas**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2019. Acesso em: 12 de maio de 2023. Disponível em: <<http://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/handle/prefix/2197>>. Acesso dia: 14 de maio de 2023.

CONDE, Idalina. Arte e poder. 2009. Conheça os tipos de arte e aprenda a diferencia-los. **ArteRef**, 2019. Disponível: <<https://arteref.com/arte-no-mundo/tipos-de-arte/amp/>>. Acesso em: 04 de maio de 2023.

DAMASCENO, Adriana Carla; LOPES, Mayrlla; ANDRADE, Rafael; NÓBREGA, Silvana; ALMEIDA, Israel. Descrevendo o uso dos computadores nas escolas públicas da Paraíba. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, [S.L.], v. 24, n. 03, p. 47, 20 fev. 2017. Sociedade Brasileira de Computacao - SB. Disponível em: <[10.5753/rbie.2016.24.3.47](https://doi.org/10.5753/rbie.2016.24.3.47)>. Acesso em: 15 de maio de 2023.

DAMIANI, Iara Regina Damiani; MELO, Cristiane Ker de. Desafios na Formação Continuada: lidando com a complexidade da rede de ensino. **Motrivivência**, n. 27, p. 139-154, 2006. Disponível em: <<https://doi.org/10.5007/2268>>. Acesso em: 20 de março de 2023.

FARIA, Gabriel Pereira; SOUZA, Jordan Antonio de; BRANDÃO, Ludmila de Lima. Aisthesis e a Fruição Estética. **RELACult-Revista Latino-Americana de Estudos em Cultura e Sociedade**, v. 5, 2019. Disponível em: <<https://encurtador.com.br/exMRS>>. Acesso dia 20 de setembro de 2022.

FARIA, Luiz Henrique Portela; DIETRICH, Ana Maria. O projeto batuclagem e a educação ambiental por meio do brincar: abordando o lúdico no ensino de ciências. **Revista Labore em Ensino de Ciências**, v. 1, n especial. 2016. Disponível em: <<https://encurtador.com.br/wKOQZ>>. Acesso em: 17 de maio de 2023.

FERNANDES JUNIOR, Marco Antonio João. **A fotografia como ferramenta interdisciplinar para o ensino de arte e ciências**. 2017. Dissertação (Mestre em Educação)

Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências, Bauru. 2017. Disponível em: <<https://encurtador.com.br/BCIQY>>. Acesso em: 17 de maio de 2023.

FERREIRA, Francisco Romão. Ciência e arte: investigações sobre identidades, diferenças e diálogos. **Educação e Pesquisa**, v. 36, n. 1, p. 261-280, 2010. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1517-97022010000100005>>. Acesso em: 18 de maio de 2023.

FISCHER, Ernest. **A necessidade da arte**. 9ª. ed. Rio de Janeiro: ZAHAR, 2002.

FREIRE, Paulo (2005). *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

FREITAS, Lilliane Miranda; GHEDIN, Evandro. Configurações teóricas da produção doutoral brasileira sobre recursos didáticos no ensino de biologia (1972-2014). **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 21, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1983-21172019210106>>. Acesso dia 08 de maio de 2023.

FREITAS, Nívia Magalhães da Silva; GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver. Práticas teatrais e o ensino de Ciências: o teatro jornal na abordagem da temática do lixo. **Educar em revista**, v. 34, p. 199-216, 2018. Disponível em: <10.1590/0104-4060.54660>. Acesso em: 29 de abril de 2023.

FUJII, Roberto Shiniti. O RPG como ferramenta de ensino: As contribuições do RPG para a argumentação no ensino de Biologia. **Revista Contexto & Educação**, v. 26, n. 86, p. 102-118, 2011. Disponível em: <<https://doi.org/10.21527/2179-1309.2011.86.102-118>>. Acesso em: 12 de maio de 2023.

GARDAIR, Thelma Lopes Carlos. **Integrando a percepção de estudantes à criação de peça teatral: uma alternativa de educação científica em diálogo com as artes**. 2012. Tese (Doutorado em Ensino em Biociências e Saúde) Fundação Oswaldo Cruz. Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. 2012. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/6957>>. Acesso em: 09 de maio de 2023.

GOMES, Isis Valeria. Retrospectiva: o acesso ao livro e à leitura pelos jovens no Brasil. **Retratos da leitura no Brasil**, v. 3, p. 123-133, 2012. Disponível em: <<https://encurtador.com.br/ehNO4>>. Acesso em: 07 de maio de 2023.

GUIMARÃES, Mônica Narciso. **Um Corpo Em Construção: A História De Uma Professora Narrando a Constituição Dos Seus Saberes**. 2009. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. 257p. Campinas, SP: [s.n.], 2009. Disponível em: <<https://hdl.handle.net/20.500.12733/1609878>>. Acesso em: 11 de maio de 2023.

KRAWCZYK, Nora. Ensino Médio: empresários dão as cartas na escola pública. **Educação & Sociedade**, v. 35, p. 21-41, 2014. Disponível em: <<https://shre.ink/HaUR>>. Acesso em: 13 de maio de 2023.

KUSSAKAWA, Jaci Aico; NEGRÃO, Sônia Maria Vieira. **Aproximações da formação de arte do observador brasileiro**, p. 1-15, 2009. Disponível em: <<https://dokumen.tips/documents/aproximacoes-da-formacao-de-arte-do-de-artistas-ela-facilmente-citara.html?page=1>>. Acesso em: 13 de abril de 2023.

LAUREANO, Flávia Ive Mitziama. Alfabetização e letramento para alunos de 6 a 9 anos por meio do lúdico. **Revista Científica Educ@ção**, v. 2, n. 4, p. 460-478, 2018. Disponível em: Acesso em: <<https://periodicosrefoc.com.br/jornal/index.php/RCE/article/view/61>>. Acesso em: 13 de abril de 2023.

LAYRARGUES, Philippe Pomier. Muito além da natureza: educação ambiental e reprodução social. **Pensamento complexo, dialética e educação ambiental**. São Paulo: Cortez, p. 72-103, 2006. Disponível em: <<https://abrir.link/ajfgu>>. Acesso em: 20 de maio de 2023.

LIBANIO, João Batista. **A arte de formar-se**. Edições Loyola, 2001.

LIMA, Guilherme da Silva; RAMOS, João Eduardo Fernandes; PIASSI, Luís Paulo de Carvalho. Ciência, poesia, filosofia: diálogos críticos da teoria à sala de aula. **Educação em Revista**, v. 36, 2020. Disponível em: <10.1590/0102-4698215986>. Acesso em 19 de maio de 2023.

LIPP, Marilda Emmanuel Novaes; LIPP, Louis Mario Novaes. Stress e transtornos mentais durante a pandemia da COVID-19 no Brasil. **Boletim - Acad. Paulista de Psicologia**, São Paulo, v. 40, n. 99, p. 180-191, dez. 2020. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-711X2020000200003&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 2 de maio de 2023.

MACHADO, Elaine Ferreira. **Os estudos observacionais de Maria Sibylla Merian**: contribuições para o ensino dos insetos mediado por tecnologias da informação e comunicação. 2016. Dissertação (Mestrado). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em: <<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/1857>>. Acesso em: 15 de maio de 2023.

MARQUES, Humberto Rodrigues et al. Inovação no ensino: uma revisão sistemática das metodologias ativas de ensino-aprendizagem. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)**, v. 26, p. 718-741, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1414-40772021000300005>>. Acesso em: 10 de abril de 2023.

MATURANA, Humberto R. **Cognição, ciência e vida cotidiana**; organização e tradução Cristina Magro, Victor Paredes. - Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2001, 203p. - (Humanitas). Disponível em: <<https://abrir.link/jac1S>>. Acesso em: 12 de abril de 2023.

MESSENERG, Gustavo Grizzo. **Curta vida**: estudo da educação ambiental e cultura audiovisual na escola. Dissertação (Mestre em Ensino de Biologia) Campinas, SP: [s.n.], 2019. Disponível em: <<https://hdl.handle.net/20.500.12733/1637203>>. Acesso em: 18 de maio de 2023.

MIGUEL, Fabiano Koich. Psicologia das emoções: uma proposta integrativa para compreender a expressão emocional. **Psico-usf**, v. 20, p. 153-162, 2015. Disponível em: <<https://shre.ink/HaP2>>. Acesso em: 15 de maio de 2023.

MIGLIORINI, Rafaela Alves. **Joseph Wright e a Gruta das Encantadas**: as potencialidades de uma proposta de inter-relação para o ensino de ciências. 2020. Dissertação de Mestrado.

Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, PR. 2020. Disponível em: <<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/5284>>. Acesso em: 18 de maio de 2023.

MORAES, Giane Severino Correa; COELHO, Helda Gomes; DE AZEVEDO, Gilson Xavier. A importância do lúdico na Educação Infantil. **REEDUC-Revista de Estudos em Educação (2675-4681)**, v. 7, n. 2, p. 96-125, 2021. Disponível em: <<https://abrir.link/78m11>>. Acesso em: 07 de abril de 2023.

MOREIRA, Paulo Henrique Arana. **Potenciais didáticos pedagógicos do filme de ficção científica Jurassic World: uma análise fílmica diferenciada**. 2017. 135 f. Dissertação (mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, 2017. Disponível em: <<http://repositorio.uem.br:8080/jspui/handle/1/5760>>. Acesso em: 18 de maio de 2023.

MORENO, Marcia. O desenho: um processo de ensino, aprendizagem e desenvolvimento do processo criativo. **Pedagógica: Revista do programa de Pós-graduação em Educação-PPGE**, v. 10, n. 21, p. 121-142, 2008. Disponível em: <<https://shre.ink/Ha8d>>. Acesso em: 18 de maio de 2023.

NASCIBEM, Fábio Gabriel; VIVEIRO, Alessandra Aparecida. Para além do conhecimento científico: a importância dos saberes populares para o ensino de ciências. **Interacções**, v. 11, n. 39, 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.25755/int.8738>>. Acesso em: 02 de abril de 2022.

NASCIMENTO, José Alessandro de Araújo; SEIXAS, Jannyse Andrade. Deficiência auditiva e surdez: do abandono à inclusão. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 8, n. 24, p. 74-86, 2021. Disponível em: <<https://abrir.link/DmkdN>>. Acesso em: 10 de maio de 2023.

NÚÑEZ, Isauro Beltrán; RAMALHO, Betânia Leite; SILVA, Ilka Karine P. da; CAMPOS, Ana Paula N. A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de Ciências. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 33, n. 1, p. 1-11, 2003. Disponível em: <<https://shre.ink/XEKqPO>>. Acesso em: 10 de maio de 2023.

OLIVEIRA, Andressa Antônio de. Um olhar sobre o ensino de Ciências e Biologia para alunos deficientes visuais. **São Mateus: UFEP**, 2018. Disponível em: <<https://abrir.link/KQzUu>>. Acesso em: 10 de maio de 2023.

OLIVEIRA, Anselmo Gomes de; SILVEIRA, Dâmaris. A importância da Ciência para a sociedade. **Infarma-Ciências Farmacêuticas**, v. 25, n. 4, p. 169, 2013.

OLIVEIRA, Viviane. **Concepção de ciência de Leonardo da Vinci: um projeto de educação e sociedade**, 2015. Disponível em: <<https://abrir.link/fsV4y>>. Acesso em: 17 de abril de 2023.

PEEREIRA, Clevisson Junior; GIL FILHO, Sylvio Fausto. Geografia da Religião e espaço sagrado: diferenças entre as noções de lócus material e conformação simbólica. **Ateliê geográfico**, v. 6, n. 1, p. 35-50, 2012. Disponível em: <<https://doi.org/10.5216/ag.v6i1.18760>> Acesso em: 22 de abril de 2023.

PEREIRA, Diógenes Oliveira; ALVES, Gilcean Silva. Educação profissional: do paradigma fragmentado a uma pedagogia da integração. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 2, n. 19, p. e10117-e10117, 2020. Disponível em: <10.15628/rbept.2020.10117>. Acesso em: 22 de abril de 2023.

PEREIRA, Katia Helena. **Como usar as artes visuais na sala de aula**. Editora Contexto, 2015.

SANTANA, Évila de Oliveira Reis. Arte e ciências. **Sitientibus**, n. 40, p.97-122, jan./jun. 2009.

SANTOS, Josiel Almeida; FRANÇA, Kleber Vieira; SANTOS, Lúcia Silveira Brum dos. **Dificuldades na aprendizagem de Matemática**. 41f. Monografia de Graduação em Matemática. São Paulo: UNASP, 2007. Disponível em: <https://abrir.link/giD5V>. Acesso em: 22 de abril de 2023.

SANTOS, Mariane Karolyne Oliveira dos. **Uso de história em quadrinhos como ferramenta no ensino de evolução**. 40f. 2018. Monografia de Graduação Vitória de Santo Antão, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/28922>. Acesso em: 15 de maio de 2023.

SANTOS, Patricia Leila dos; ALVES, Zélia Maria Mendes Biasoli. O comportamento de leitura de crianças e adolescentes, segundo a visão das mães. **Paidéia (Ribeirão Preto)**, p. 62-83, 1994. Disponível em: <https://abrir.link/A48da>. Acesso em: 13 de maio de 2023.

SILVA, Eliseu Ferreira; DE JESUS, Wellington Gomes. Como e por que trabalhar com a poesia na sala de aula. **Revista Graduando**, v. 2, p. 21-34, 2011. Disponível em: <https://abrir.link/0l2pO>. Acesso em: 12 de maio de 2023.

SILVA, Enio R. Barbosa. Imagens facilitam a compreensão da ciência. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v.61, n.3, p.64-65, 2009. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252009000300023&lng=en&nrm=iso> Acesso em 13 de julho de 2021

SILVA, Larissa Vendramini Da; BEGO, Amadeu Moura. Levantamento bibliográfico sobre educação especial e ensino de Ciências no Brasil. **Revista brasileira de Educação Especial**, v. 24, p. 343-358, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-65382418000300003>. Acesso em: 16 de maio de 2023.

SILVA, Lauriana Corrêa da. Fatores que incidem na Evasão Escolar dos Alunos da Primeira Etapa do Ensino Médio-EJA: Revisão de Literatura. **RACE-Revista de Administração do Cesmac**, v. 9, p. 170-189, 2021. Disponível em: <https://abrir.link/qGUz2>. Acesso em: 13 de maio de 2023.

SILVA, Lenildes Martins da. **Arte-educação como instrumento de inclusão**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso. Brasil. Disponível em: < https://shre.ink/HatW>. Acesso em: 12 de maio de 2023.

SILVA, Luciano Andrade da. **A instrumentalização musical para sensibilização ambiental e ações referentes aos impactos socioambientais no rio do Peixe, em Coronel João**

Sá/BA. 174f. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências Ambientais) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE, 2019. Disponível em: <<http://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/12298>>. Acesso em: 10 de maio de 2023.

SILVA, Monica Ribeiro da. A BNCC da reforma do Ensino Médio: o resgate de um empoeirado discurso. **Educação em revista**, v. 34, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0102-4698214130>>. Acesso em: 25 de março de 2023.

SOARES, Adriana Fraga. **A participação da família no processo ensino-aprendizagem**. Monografia - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Educação. Curso de Pedagogia: Ensino a Distância: Licenciatura. 2010. Disponível em: <<https://abrir.link/FH3GK>>. Acesso em: 15 de março de 2023.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da Silva; CARVALHO, Rachel de Carvalho. Revisão integrativa: o que é e como fazer. *Einstein*. 8(1):102-6, 2010. Disponível em: <http://astresmetodologias.com/material/O_que_e_RIL.pdf>. Acesso em: 10 de maio de 2023.

SOUZA, Susana Carvalho de. **Curta-metragem: o paradidatismo teatral no ensino das ciências ambientais**. 2019. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/34446>>. Acesso em: 10 de maio de 2023.

SOUZA, Suzani Cassiani. Leitura e fotossíntese: proposta de ensino numa abordagem cultural. Dissertação (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. 241f. Campinas, SP. 2000. Disponível em: <<https://hdl.handle.net/20.500.12733/1588306>>. Acesso em: 10 de maio de 2023.

SOUZAI, Maria Jane Keily de; CAVALCANTE, Sheila Cristina; BERNARDINOII, Maria Cleide Rodrigues. **A importância da leitura escolar como crescimento e formação de leitores**. 13f. 2009. Disponível em: <<https://abrir.link/gM1rc>>. Acesso em: 15 de abril de 2023.

STROSBERG, Eliane. *Art & Science*. **Abbeville Press**, n. 2, (2015).

SUTERIO, Graciela Marques. **Aprender ciências no ensino fundamental na perspectiva da teoria da complexidade: in(ter)venções em uma viagem pelo período paleolítico**. 130 p. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Pampa, Campus Bagé, Bagé, 2017. Disponível em: <<https://abrir.link/Na4xb>>. Acesso em: 29 de abril de 2023.

VASCONCELLOS, Regina Lucia de Souza. **Divulgação científica no Museu Amazônico: uma oportunidade de democratização da ciência**. 2016. Dissertação (Mestre em Educação e Ensino de Ciências) - Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2016. Disponível em: <<http://repositorioinstitucional.uea.edu.br/handle/riuea/2495>>. Acesso em: 15 de maio de 2023.

VASCONCELOS, Maria Tamires. **Arte e ciência: fotonovela como estratégia didática para o ensino de biologia**. 2021. 135 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Federal do Ceará,

Fortaleza, 2021. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/62452>>. Acesso em: 08 de maio de 2023.

VIECHENESKI, Juliana Pinto; LORENZETTI, Leonir; CARLETTO, Marcia Regina. Desafios e práticas para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental. **Atos de pesquisa em educação**, v. 7, n. 3, p. 853-876, 2012. Disponível em: <<https://shre.ink/HETj>>. Acesso em: 08 de maio de 2023.

WARD, Hellen; RODEN, Judith; HEWLETT, Claire; FOREMAN, Julie. O que é ciências? **Ensino de Ciências**. 2^a. ed. [S.l.]: Artmed, 2010. Cap. 1, p. 13-33. Disponível em: <<https://abrir.link/AzbrV>>. Acesso em: 25 de março de 2023.

XAVIER, Maria do Carmo da Silveira. **A contribuição das artes plásticas na aprendizagem de conceitos científicos**. 2008. 204 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. Disponível em: <<http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/5927>>. Acesso em: 14 de maio de 2023.