

ARTES, MÚSICA, ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA EM ANAIS DE EVENTOS CIENTÍFICOS

ARTS, MUSIC, SCIENCE TEACHING AND BIOLOGY: A BIBLIOGRAPHIC REVIEW IN ANNALS OF SCIENTIFIC EVENTS

Raquel da Silva Costa¹ 

Tatiana Galieta² 

Resumo

O desenvolvimento cognitivo, afetivo e moral de nossos estudantes pode ser potencializado quando as Artes são trazidas para as aulas de Ciências, uma vez que são contemplados atributos culturais e cognitivos os quais incentivam a criatividade, a expressão e a liberdade de pensamento. Este argumento tem sido utilizado por pesquisadores e professores de Ciências que se propõem a estudar e a incorporar diferentes expressões artísticas. Nesse sentido, desenvolvemos uma pesquisa do tipo revisão bibliográfica que mapeou os trabalhos que relacionam Arte e Ciências no Ensino de Ciências e Biologia. Foram investigadas as atas de dois eventos nacionais (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências e Encontro Nacional de Ensino de Biologia) em edições da década de 2010. Foram localizados, ao total, 46 trabalhos no ENPEC e 27 trabalhos no ENEBIO, dos quais 21 abordavam o uso de músicas e/ou paródias. A maioria dos trabalhos desenvolvia estudos na educação básica e utilizavam diversas expressões artísticas, além da música (ilustrações, imagens, fotografias, teatro, filmes, poesias, entre outros). Devido às características dos eventos, houve predomínio de pesquisas empíricas no ENPEC e de relatos de experiências no ENEBIO. Dos trabalhos sobre música, 10 problematizavam as suas letras relacionando-as a temas científicos e sociais e cinco relatavam ou analisavam experiências da produção de paródias. Os resultados podem ser desdobrados em novos estudos e indicam a necessidade de um diálogo entre Arte e ensino de Ciências para além de uma visão utilitária.

Palavras-chave: Artes. Música. Ensino de Ciências. Ensino de Biologia. Revisão bibliográfica.

Abstract

The cognitive, affective and moral development of our students can be enhanced when the Arts are brought to Science classes, since they include cultural and cognitive attributes that encourage creativity, expression and freedom of thought. This argument has been used by researchers and science teachers who propose to study and incorporate different artistic expressions. In this sense, we developed a literature review type of research that mapped the works that relate Art and Sciences in Science and Biology Teaching. The annals of two national events (National Meeting of Research in Science Education and National Meeting of Biology Teaching) in editions of the 2010 decade were investigated. In total, 46 papers were found at ENPEC and 27 papers at ENEBIO, of which 21 addressed the use of music and / or parodies. Most works carried out studies in basic education and used several artistic expressions, in addition to music (such as: illustrations, images, photographs, theater, films, poetry). Due to the characteristics of the events, there was a predominance of empirical research at ENPEC and reports of experiences at ENEBIO. Of the works on music, 10 problematized their lyrics by relating them to scientific and social themes and five reported or analyzed experiences in the production of parodies. The results can be unfolded in new studies and indicate the need for a dialogue between Art and Science teaching in addition to a utilitarian view.

Keywords: Arts. Music. Science Teaching. Biology Teaching. Bibliographic Review.

¹ Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4921-0629>.

² Doutora em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina. Professora Associada da UERJ, na Faculdade de Formação de Professores, Departamento de Ciências. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3822-1947>.

Introdução

A proximidade entre Arte e Ciência Moderna remonta o período do Renascimento, com o início da Revolução Científica, no século XVI, onde as pinturas renascentistas possibilitaram outras formas de enxergar e interpretar o espaço e suas infinitudes, se afastando do pensamento medieval aristotélico. Do mesmo modo que algumas descobertas revolucionárias da Ciência, como os estudos científicos sobre a anatomia do corpo humano e a natureza ajudaram no desenvolvimento de uma Arte clássica, também na época do Renascimento (SOARES, 2017). Essas duas áreas do conhecimento vêm desde muito tempo, passando por transformações e até mesmo tendo influência uma sobre a outra e consequentemente criando novas perspectivas de mundo para a sociedade.

Especificamente na área de Educação em Ciências, alguns autores têm explorado as relações entre Artes e Ciências. Piassi (2007), por exemplo, defende a ideia da relação entre Arte e a Ciência, apontando diversos autores que também fazem essa correlação. Segundo o autor tanto a Ciência quanto a Arte são movidas pela criatividade e imaginação, mesmo que existam limites impostos à criatividade científica, uma vez que a mesma necessita considerar os dados empíricos, contudo, ele afirma que o processo criador é fundamental para a construção do conhecimento científico. Silva e Silva (2017) salientam a semelhança da Física com a poesia, já que ambas buscam compreender o mundo e as formas de interpretá-lo. Recentemente, Moreira, Nascimento e Souza (2019) exploraram a relação entre teatro e ciência utilizando o método de pesquisa educacional baseada em artes a partir da discussão do tema controverso ciência e opressão junto a estudantes de diversos cursos de graduação. Encontramos nesses estudos diferentes entendimentos sobre as relações mútuas entre Artes e Ciências que se refletem em modos distintos de se pensar a inserção das Artes no ensino de Ciências.

Entendemos que, para que os estudantes se desenvolvam cognitivamente, afetiva e moralmente, ao trazer as Artes para as aulas de Ciências contemplam-se atributos culturais e cognitivos incentivando a criatividade, a expressão e a liberdade de pensamento. De acordo com o artigo 3º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, está incluída a “liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento, a arte e o saber” (BRASIL, 1996; grifo nosso). Logo, inserir as Artes nas aulas de Ciências significa também ampliar a área de conhecimento, explorar outros campos cognitivos dos alunos e tornar possível novas possibilidades para concretizar essa meta.

A Arte se constitui um importante instrumento para o desenvolvimento humano, tal como da criatividade, das interações e da comunicação, como afirmam Fusari e Ferraz (1993). Além disso, auxilia no desenvolvimento expressivo, poético e reflexivo, criando novas perspectivas e novos olhares sobre o mundo (COLETO, 2010). Caram (2015), em sua tese sobre educação

infantil, a Arte está relacionada à formação das funções psíquicas do ser humano, modificando o homem internamente e se encontrando relacionada a uma perspectiva histórica, social e cultural do próprio comportamento humano. Portanto, a Arte permite ao ser humano se expressar, seja sobre um conhecimento, uma ideia ou um sentimento; ela está presente no dia-a-dia de todos e todas, envolve o ser, de modo a despertar sentimentos e emoções. Ela está presente na música, na dança, na pintura, ela cria, transforma e principalmente inspira, podendo abrigar diferentes culturas e envolver diferentes saberes.

Logo, a Arte em interação com a Ciência atua no âmbito da paixão, da inspiração ou da criatividade. Em aulas de Ciências, podem-se interligar seus conhecimentos, com o intuito de potencializar o processo de ensino-aprendizagem, favorecendo os campos estéticos e expressivos. Sendo assim, ao buscar integrar o ensino de Ciências às perspectivas das Artes, o professor além de trazer uma metodologia diferenciada, envolve também novas possibilidades, incentivando o desenvolvimento da criatividade e expressão do aluno e, por conseguinte, um ensino atrativo e significativo.

Nesse sentido, desenvolvemos uma pesquisa cujo objetivo geral consistiu em investigar as relações estabelecidas entre Arte e Ciência no âmbito do ensino de Ciências e Biologia (COSTA, 2019). A investigação tinha como foco específico a música e a produção de paródias em aulas de Citologia. Neste trabalho apresentamos parte dos resultados dessa pesquisa relacionados à etapa de levantamento bibliográfico que buscou mapear os trabalhos que relacionam Arte e Ciências no Ensino de Ciências e Biologia.

Metodologia

A pesquisa situa-se no campo das Ciências Sociais Aplicadas, mais especificamente na área da Educação em Ciências. Foram trabalhados dados quantitativos (categóricos elencados em classes) (GATTI, 2014), embora o foco tenha sido a abordagem qualitativa a partir da descrição e interpretação dos dados (LUDKE; ANDRÉ, 1986).

Caracteriza-se o presente estudo como uma pesquisa bibliográfica cujo procedimento de coleta de dados se deu através da consulta a “dados de papel”, como denominado por Gil (2008). A fonte bibliográfica consultada foram os anais de dois eventos científicos, o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) e o Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO), selecionados por serem encontros tradicionais e amplamente reconhecidos na área da Educação em Ciências. Os anais de eventos têm acesso facilitado por serem disponibilizados pelas associações organizadoras em seus sites na Internet: a Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC) e a Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio),

respectivamente. A pesquisa concentrou-se nos anais do VIII ao XII ENPEC (anos de 2011, 2013, 2015, 2017 e 2019) e nos anais do III ao VII ENEBIO (anos de 2010, 2012, 2014, 2016 e 2018).

Buscou-se localizar trabalhos apresentados nesses eventos que abordaram a relação entre Arte e Ciência e que procuram integrar as manifestações da Arte no ensino de Ciências e Biologia, tais como: peças teatrais, produção de vídeos, fotografias, histórias em quadrinhos, confecção de modelos didáticos, pintura e principalmente trabalhos que incluem a música e mais especificamente a paródia. Para tanto, foram utilizados como descritores na busca as palavras: arte, música e paródia. A busca foi feita nos títulos e nas palavras-chave dos trabalhos nos dois eventos, exceto no IV ENEBIO (2012), que possuía um sistema de busca diferenciado, limitando a busca aos títulos e resumos. Trabalhos nos quais a palavra “arte” aparecia no contexto de pesquisas do tipo “estado da arte” foram excluídos.

Após a localização dos trabalhos foi iniciada a análise documental que “busca identificar nos documentos, informações factuais a partir de hipóteses de interesse” (CAULLEY, 1981 apud LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 38). Logo, foi feita uma investigação sobre cada trabalho encontrado, a fim de identificar suas principais propostas, tais como: De que maneira a Arte vem sendo trabalhada no Ensino de Ciências? O que os autores afirmam sobre essa relação? Quais as disciplinas abordam essa questão? Diante disso, os trabalhos foram organizados em duas planilhas do Excel®, uma para as edições do ENPEC e outra para as edições do ENEBIO, contendo ano, título e autores do trabalho, palavras-chaves, área disciplinar, expressão artística abordada, nível de ensino, referencial teórico utilizado e a natureza da pesquisa.

As categorias “nível/modalidade de ensino”, “área disciplinar”, “natureza da pesquisa” e “manifestações artísticas” de ambas as tabelas foram isoladas para uma análise detalhada dos dados. Na primeira categoria, os trabalhos foram organizados de acordo com o nível ou modalidade de ensino, originando as subcategorias: Ensino Fundamental (EF), Ensino Médio (EM), Educação de Jovens e Adultos (EJA), Ensino Superior e Educação Infantil. Na segunda categoria, os trabalhos foram agrupados de acordo com a área disciplinar abordada, gerando no ENPEC as subcategorias, Ciências, Física, Biologia, Matemática e Química, e no ENEBIO: Ciências, Biologia, Artes e Pedagogia. Na terceira, os trabalhos foram classificados conforme a natureza de suas pesquisas, resultando nas subcategorias pesquisa empírica, ensaio teórico, revisão bibliográfica e relato de experiência. Na última, foram identificados os tipos de manifestações artísticas presentes nos trabalhos, organizados em 10 subcategorias: “música/paródias”, “teatro”, “poesias”, “histórias em quadrinhos”, “imagens/fotografias”, “modelagem/confecção de modelos didáticos”, “pinturas/desenhos”, “multimídias/cinema”, “museu/obras de arte” e outros. Na segunda e quarta categorias a soma dos resultados não coincide com o total de trabalhos

localizados, uma vez que um mesmo trabalho poderia ser classificado em mais de uma subcategoria. Os dados foram plotados em gráficos do Excel®.

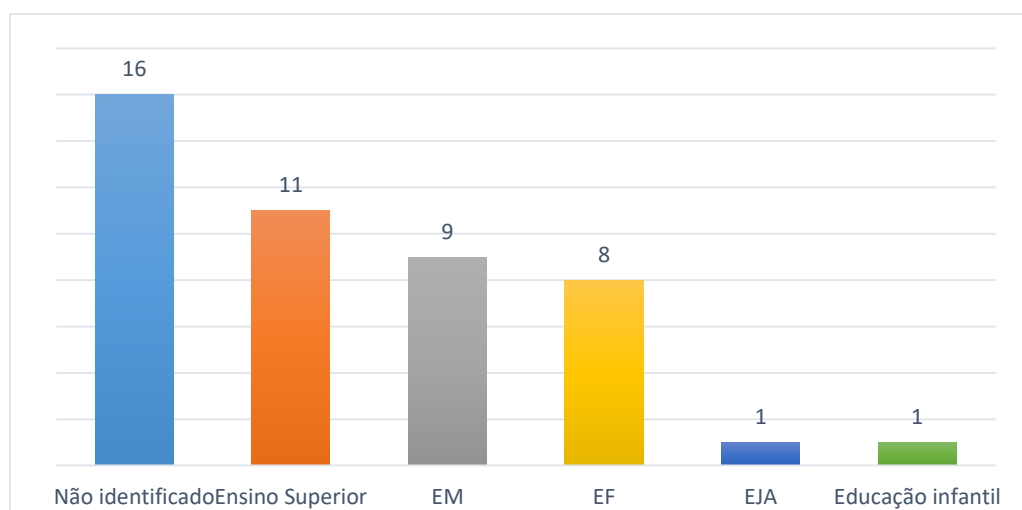
Por fim, foram selecionados os trabalhos que abordaram especificamente a música no ensino de Ciências e Biologia. Realizamos, então, uma descrição dos objetos de estudo e os temas envolvidos em busca de uma análise detalhada sobre como essa arte tem sido apropriada no/pelo ensino de Ciências e Biologia. Estes trabalhos foram classificados de acordo com as abordagens em quatro categorias: “problematizações/letras” referente aos trabalhos que utilizaram letras de músicas para refletir/problematizar sobre temas relacionados ao ensino de Ciências, como questões ambientais, sociocientíficas e culturais; “fundamentos teóricos”, que utilizavam as músicas para explicar conceitos científicos; “paródias” e seu uso como recurso didático; e “contexto histórico”, que abordavam a história da música e sua importância para a sociedade, articulada também à história da Ciência.

Resultados e Discussão

Mapeamento nos anais do ENPEC

A busca dos descritores nos anais das últimas cinco edições do ENPEC resultou em um total de 46 trabalhos. Na categoria níveis e modalidades de ensino (gráfico 1) notamos que os trabalhos que tiveram discussões na educação básica (somados os trabalhos de ensino fundamental e médio) foram maioria (17 trabalhos), seguido por trabalhos realizado no ensino superior (11). Neste nível destacam-se os trabalhos sobre formação inicial e continuada com a oferta de cursos e oficinas que abordavam a relação da Arte com a Ciência.

Gráfico 1 – Níveis e modalidades de ensino dos trabalhos localizados no ENPEC.

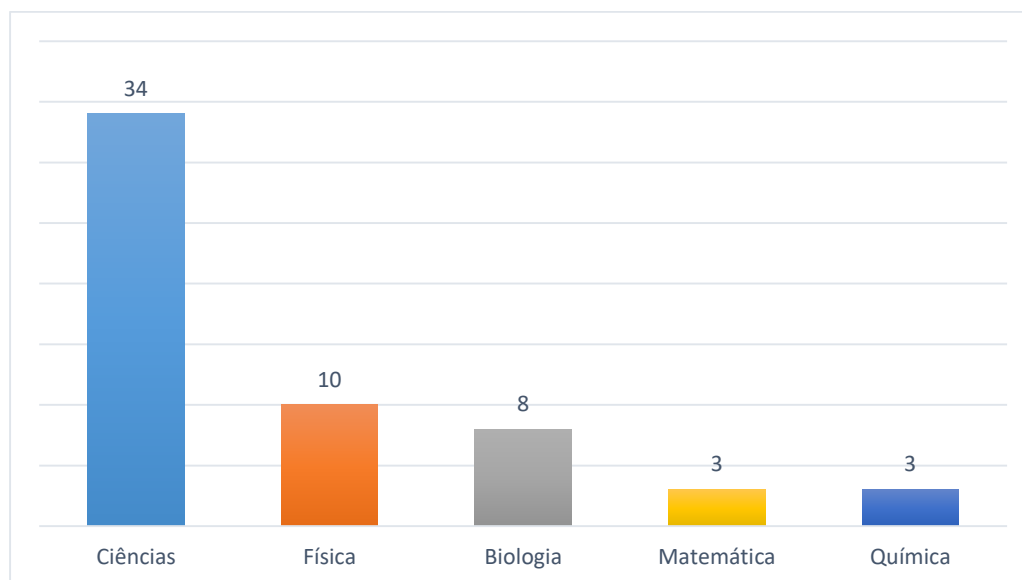


Fonte: Costa (2019)

A grande quantidade de trabalhos inseridos na categoria “Não identificado” (16) ocorreu devido à inclusão nesta categoria de pesquisas de modalidade teórica e empírica que não necessariamente foram desenvolvidas em sala de aula e, portanto, não mencionavam qualquer nível de ensino. Destacamos a carência de trabalhos sobre a Educação de Jovens e Adultos (EJA) e Educação Infantil. No caso da EJA, vemos o potencial do uso de diversas expressões artísticas como forma de aproximar os conteúdos escolares do cotidiano dos estudantes, incentivando-os a não só desenvolverem interesse pela disciplina, mas também a se manterem na escola. Com relação à educação infantil, entendemos que por contemplar uma dimensão lúdica, as artes poderiam estar mais profundamente relacionadas ao ensino de ciências.

Na categoria áreas disciplinares (gráfico 2), a maior parte dos trabalhos foi classificada como sendo de Ciências (34 trabalhos), quando não eram especificados conteúdos específicos de alguma área ou quando se tratava de estudos sobre a disciplina escolar Ciências.

Gráfico 2 – Áreas disciplinares em trabalhos do ENPEC.



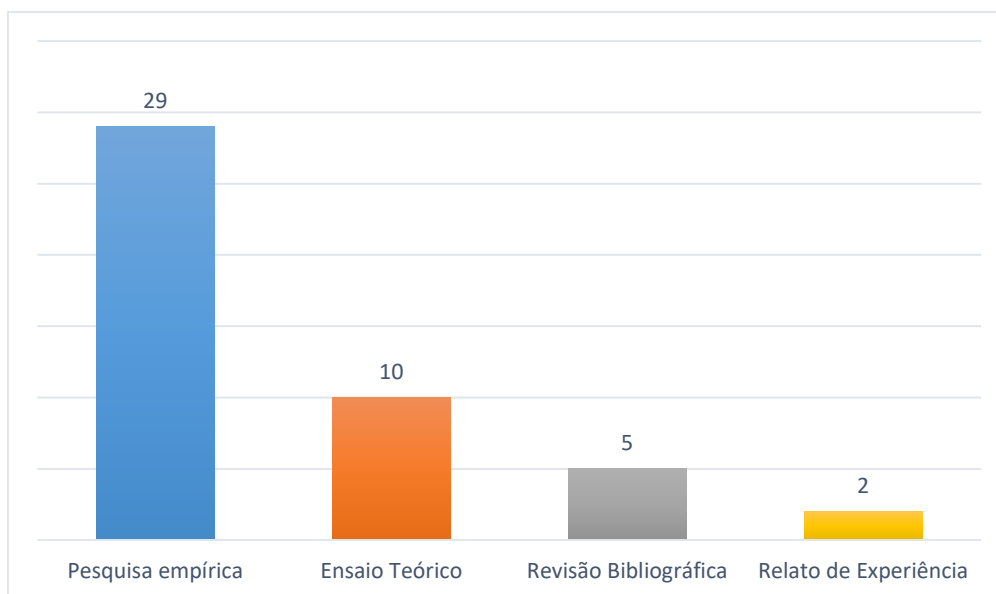
Fonte: Costa (2019)

As disciplinas Física (10 trabalhos) e Biologia (8 trabalhos) destacaram-se como as duas disciplinas mais abordadas, sobretudo com o uso de músicas. O uso de imagens e fotografias também se mostrou aliado ao ensino de Física, já que havia trabalhos relacionados a essas expressões artísticas. Estudos sobre ensino de Química e de Matemática são minoria (3 trabalhos cada).

A terceira categoria informa sobre a natureza dos trabalhos localizados no ENPEC (gráfico 3). Foram encontradas 29 pesquisas empíricas que investigaram a relação entre arte e ensino, fazendo levantamento de dados através de questionários, mapeando as opiniões de estudantes,

realizando análise de documentos, avaliando diversas situações de ensino-aprendizagem, entre outros.

Gráfico 3 – Natureza das pesquisas nos trabalhos localizados nos anais do ENPEC.



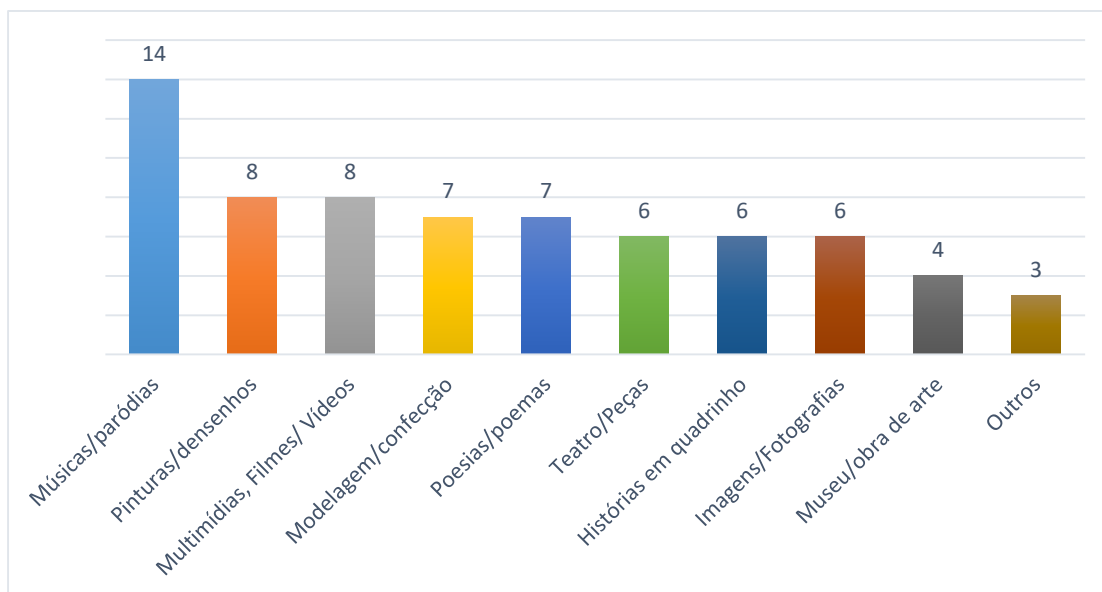
Fonte: Costa (2019)

Os 10 ensaios teóricos traziam argumentos para corroborar a relação entre Arte e Ciência ou tratavam da História da Arte e sugeriam a prática de diversas manifestações artísticas em sala de aula. Apesar de serem trabalhos empíricos, optamos por destacar os cinco trabalhos de revisão bibliográfica localizados que faziam estudos de mapeamento envolvendo uma ou mais expressões artísticas. Embora o ENPEC seja um evento que não aceita a apresentação de relatos de experiência foram encontrados dois trabalhos que não buscavam investigar a temática, realizando descrições e análises de atividades desenvolvidas em sala de aula.

A quarta categoria traz as expressões artísticas abordadas nos 46 trabalhos localizados no ENPEC (gráfico 4).

Apesar da expressão artística mais presente ser a música, dos 13 trabalhos encontrados, somente três deles abordavam a temática Arte-Ciência, o restante tratava da música isolada, sem considerá-la uma expressão artística específica. Outro aspecto encontrado é a carência da utilização de paródias como recurso didático, pois somente 1 (um) deles tratou desse assunto, e o referido artigo tratava do ensino de Química. Além disso, depois da disciplina de Ciências, a Física foi a que mais utilizou a música, tanto em pesquisas teóricas, contando a história da música, como em pesquisas empíricas, desenvolvendo os conceitos físicos das ondas sonoras.

Gráfico 4 – Expressões artísticas nos trabalhos localizados nos anais do ENPEC.



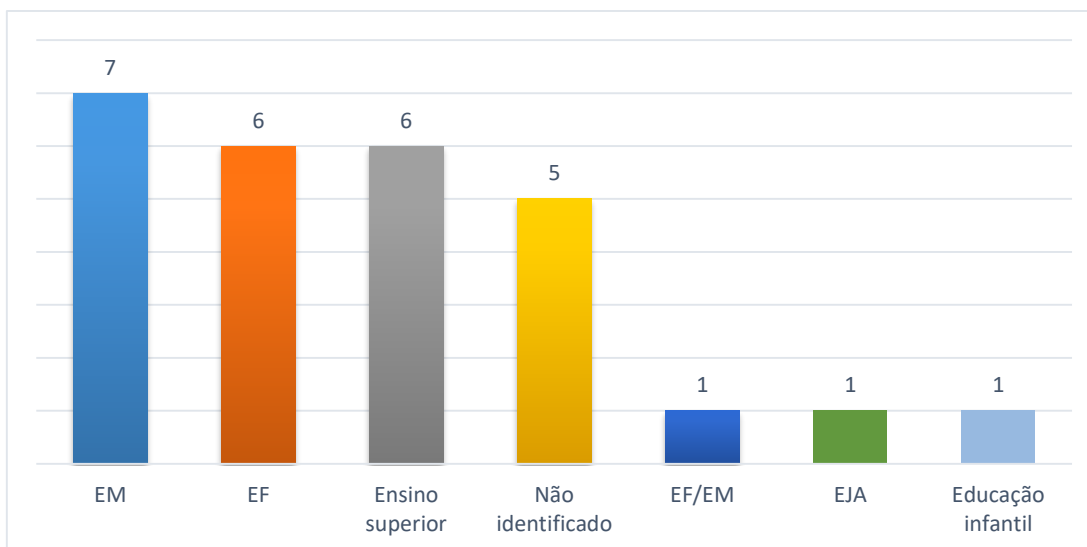
Fonte: Costa (2019)

A baixa quantidade de artigos com o uso de multimídias e imagens/fotografias também pode ser explicada pela não associação desses temas à arte e, portanto, não foram considerados no presente estudo. Tal fato também evidencia que a arte está mais presente do que se possa esperar e que muitos pesquisadores/professores ainda não a reconhece em seus estudos. As outras formas artísticas se encontram bem distribuídas, mas também seriam mais significativas se reconhecidas como tipos de manifestações artísticas. Notou-se também que existiam alguns trabalhos que tratavam mais especificamente da Educação ambiental (EA). Foram encontrados quatro trabalhos, que adotaram, principalmente, o uso de pinturas e desenhos na EA. A categoria “outros” incluiu trabalhos que também utilizaram a literatura, tecnologia robótica e trocas interculturais.

Mapeamento nos anais do ENEBIO

No levantamento do ENEBIO foram encontrados 27 trabalhos. Os resultados da categoria níveis de ensino são apresentados no gráfico 5.

Gráfico 5 – Níveis de ensino dos trabalhos localizados nos anais do ENEBIO.

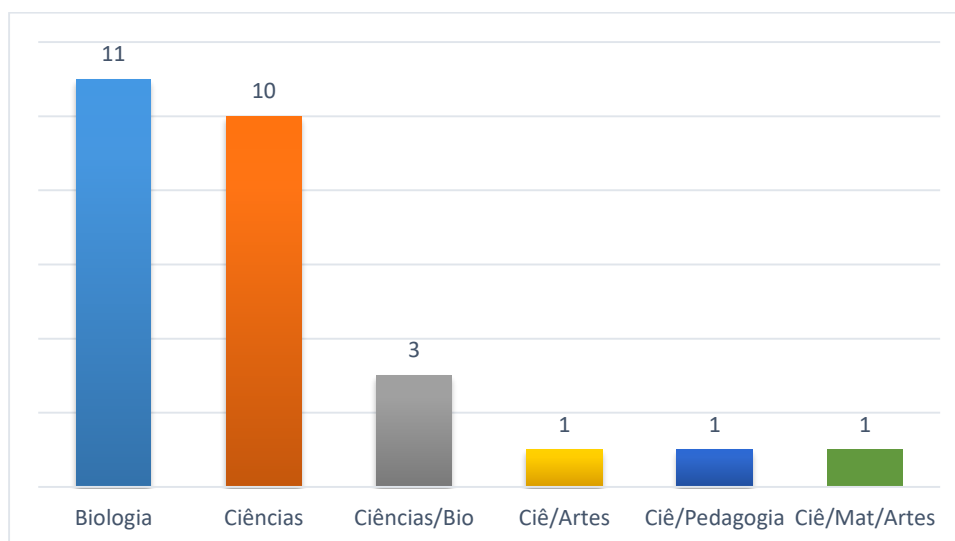


Fonte: Costa (2019)

A educação básica (ensino fundamental e/ou médio) contou com 14 trabalhos, enquanto no ensino superior foram encontrados 6 (seis) trabalhos, sendo a maioria (cinco) na formação inicial. Era esperado que a EJA tivesse maior número de trabalhos no ENEBIO, já que é possível a apresentação de relatos de experiências. No entanto, o resultado assemelha-se ao encontrado no ENPEC, evidenciando mais uma vez, a escassez da articulação Arte-Ciência nessa modalidade de ensino. O mesmo ocorreu com trabalhos sobre educação infantil.

Com relação às disciplinas, conforme esperado, destacam-se os trabalhos nas disciplinas escolares Biologia (11 trabalhos) e Ciências (10) (gráfico 6).

Gráfico 6 – Áreas disciplinares em trabalhos do ENEBIO.

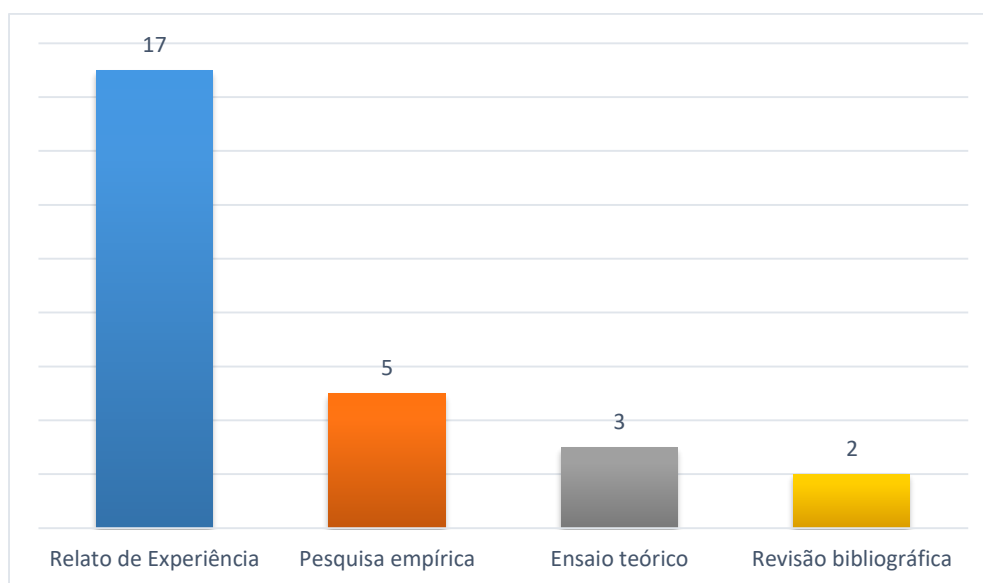


Fonte: Costa (2019)

Foram localizados ainda trabalhos que desenvolveram atividades em ambas as disciplinas (3) e em parceria com alguma outra área disciplinar, como Educação Artística e Matemática. Nas cinco edições do ENEBIO analisadas não foram encontrados trabalhos sobre Química ou Física, como no ENPEC, algo esperado já que o evento dedica-se ao ensino de Biologia. Um único trabalho foi desenvolvido no curso de Pedagogia com atividades que faziam a relação entre arte e ciências na infância.

No ENEBIO existe uma queda de trabalhos de caráter empírico e teórico, com maior número de trabalhos do tipo relato de experiência (gráfico 7). Esse resultado era esperado tendo em vista que ele é frequentado por professores da educação básica e não somente pesquisadores.

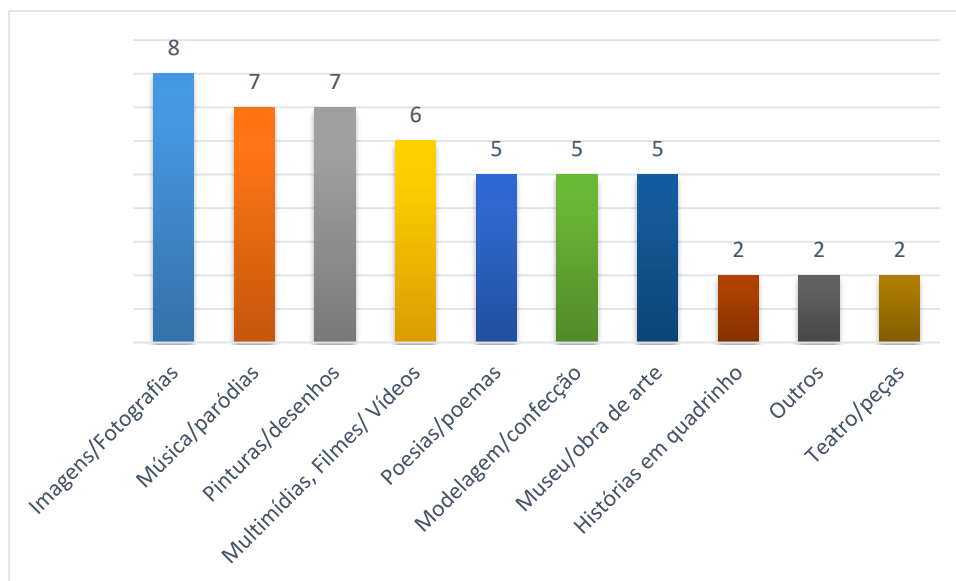
Gráfico 7 – Natureza das pesquisas nos trabalhos localizados nos anais do ENEBIO.



Fonte: Costa (2019)

No ENEBIO houve uma predominância de trabalhos que utilizam imagens e fotografias no ensino de Ciências e/ou Biologia (gráfico 8). Cabe ressaltar que no levantamento foram localizados mais trabalhos que abordavam essas manifestações artísticas, mas que não as reconheciam como Arte e, por isso, não foram considerados na presente pesquisa. O mesmo ocorreu com histórias em quadrinhos e teatro, que durante o levantamento frequentemente apareciam, mas os autores não as identificavam como expressões artísticas.

Gráfico 8 – Expressões artísticas nos trabalhos localizados nos anais do ENEBIO.



Fonte: Costa (2019)

Foram encontrados 7 (sete) trabalhos sobre música e paródias, os quais serão descritos na próxima seção em conjunto com os trabalhos do ENPEC.

Trabalhos sobre música localizados no ENPEC e no ENEBIO

Foram localizados 14 trabalhos sobre música nos anais do ENPEC, os quais são descritos a seguir.

Martins e Brasil (2011) realizam um trabalho de cunho teórico que traz uma proposta da aplicação do enfoque CTS no ensino de Física, através da história da música e da Ciência, no período do Barroco (séc. XVIII). Eles discutem sobre a Revolução Científica, grandes acontecimentos e importantes nomes da Ciência, como Nicolau Copérnico, Galileu Galilei e Isaac Newton, entre outros. Descrevem a evolução da Ciência, mencionando também a Arte, a pintura barroca, embora não indiquem possibilidades efetivas de uso da música em sala de aula, mostrando o contexto histórico em que ela está inserida e como isso poderia ser aplicado nas aulas de Ciências e Física.

Mori (2011) aborda dois temas de ciência e tecnologia: “O impacto da tecnologia na sociedade contemporânea” e “Reflexões sobre os avanços científico-tecnológicos” através das canções de Humberto Gessinger. O autor comenta como as expressões relacionadas à tecnologia para o combate bélico (“bomba(s)”, “arma(s)”, “mira a laser”, “teleguiada”, “mísseis”, “canhão”, “radar(es)”, “tanque de guerra”) são frequentes em diversas canções. Outras expressões típicas do tema são as relacionadas às diversas mídias em geral, como filmes, comerciais, revistas, *outdoors*, disco, *jingle* e como as tecnologias da informação e da comunicação são avaliadas diante dos valores

e padrões que transmitem. O trabalho traz uma proposta interessante de como trabalhar com música em sala de aula, além de permitir reflexões que contribuem para a formação crítica e social do aluno a respeito dos avanços científico-tecnológicos.

Gomes e Piassi (2011) defendem o ensino de Ciências sob uma perspectiva cultural, se apoiando nas ideias do pedagogo francês Georges Snyders. O trabalho se baseia na ideia de autores que discutem a utilização de elementos da arte e da cultura de massa. Também trazem para a reflexão a letra da música *Natural Science*, da banda canadense Rush, que trata da relação do homem com a natureza e a Ciência, além de tratar de temas como microcosmo, hiperespaço e salto quântico. Discutem sobre o papel importante da música de entrelaçar a cultura do estudante com a cultura científica.

Pereira, Granja e Barros (2011) analisam um projeto em que alunos do EM construíram telescópios refletores, robôs e instrumentos musicais, o projeto refletiu diretamente no desempenho dos alunos participantes, resultando também em transformações no currículo. A produção dos instrumentos musicais levou os estudantes a refletirem sobre as ondas sonoras, os modos de vibração em cada instrumento, articulando os conceitos da Física à produção de instrumentos. Atividades desse tipo desenvolvem nos alunos posturas mais ativas, exercitando a reflexão e a produção de conhecimento, além de ser uma proposta inovadora de como trabalhar com música e ciência.

Valle, Flor e Menezes (2013) reconhecem a música, a poesia e o teatro como manifestações artísticas capazes de potencializar os conhecimentos das disciplinas de Física, Química e Biologia, proporcionando uma educação científica sob a perspectiva da aprendizagem afetiva. A pesquisa é uma revisão de literatura limitada a essas três expressões artísticas. Apontam como as letras de música podem ser exploradas na construção do conhecimento de mundo em termos de política, questões socioeconômicas, culturais e tecnológicas. Também caracterizam a música como um importante instrumento para memorização de conteúdos abstratos, porém reconhecem que o ensino não pode ser limitado a essa estratégia, ressaltando a importância do pensamento crítico e reflexivo.

Coutinho e Hussein (2013) investigam as contribuições da música na assimilação e na memorização dos conteúdos de Química em uma turma de 3º ano do Ensino Médio através da utilização de paródias. Utilizaram a aplicação de questionários para conhecer a opinião dos alunos e saber se eles ainda lembravam dos conteúdos sobre modelo atômico, trabalhados com paródias, aplicados quando eram do 1º ano do Ensino Médio. Logo, a investigação foi além da observação e análises das paródias. Defendem os atributos da música, mostrando como ela se encontra

presente no dia a dia dos alunos, podendo motivá-los durante as aulas, além de agir em diversas áreas do cérebro.

A pesquisa de Rehem *et al.* (2013) relata um projeto desenvolvido em uma escola pública, chamado de Biologia Animada, que contou com várias atividades associadas não só à música, mas também com uso de histórias em quadrinhos, literatura e recursos multimídias, como filmes e vídeos. A pesquisa investigou não só as preferências dos alunos em relação a esses recursos, mas também quais as suas percepções a respeito da Ciência e quais eram seus perfis socioeconômicos, para verificar seus níveis de acesso aos recursos. A pesquisa revelou que o uso desses recursos é bem visto pelos alunos e que a maioria possui acesso a vários deles.

Oda (2013) defende o uso das obras do músico pernambucano Chico Science, para promover um ensino de Ciências baseado nos pressupostos do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Foi realizado um estudo exploratório de documentos e letras de música, das quais foram selecionados os elementos relacionados a questões científicas e tecnológicas, sobretudo aquelas voltadas à degradação ambiental e a uma visão crítica da noção de progresso que permeia os processos históricos da constituição da cidade do Recife. Mostraram-se os elementos históricos da biografia de Chico Science e como suas músicas expressam sensibilidade e crítica social, riqueza artística e uma postura política firme e engajada.

Costa, Camargo e Gioppo (2013) investigaram como os estudantes vêm utilizando o aparelho celular para ouvir música, analisando também as intensidades dos decibéis e relacionando essa problemática aos conceitos teóricos de ondas sonoras, através de uma intervenção didática e da aplicação de questionários para entender como os estudantes escutam músicas no celular. O trabalho discute a saúde auditiva, revelando que muitos estudantes do ensino médio utilizam os celulares para escutarem música em intensidades muito acima das recomendadas pela Associação Brasileira de Otologia.

O trabalho de Gomes, Menezes e Piassi (2015) apresenta o resultado de uma aplicação de uma canção de rock, *Astronomy Dominé*, do conjunto inglês Pink Floyd, também utilizando letras de músicas como já visto anteriormente. Porém nesse caso, as letras eram sobre os corpos celestes, como planetas, satélites e estrelas, mediando o processo de ensino-aprendizagem em Ciências. Foram desenvolvidas atividades e um questionário, que faziam parte de um projeto que tratava de temas relacionados à exploração espacial. Foi estabelecida a articulação com temas socioculturais de Snyders e Vygotsky. Os autores discutem a utilização da música nas aulas de ciências, principalmente as do gênero Rock e a importância de se inserir a cultura prévia do aluno, denominada por Snyders de cultura primeira, no processo educacional.

A pesquisa de Santos (2015) investigou a influência da música e dos instrumentos musicais na educação indígena, na aprendizagem da língua materna, da história, da literatura, da matemática e da cultura Sateré-Mawé. Para isso, foram realizadas entrevistas para saber como a comunidade utiliza a música na aprendizagem. A autora afirma importância de pensar o ensino em diversos espaços formais e não formais e reconhecer esses povos como constituintes de saberes e conhecimentos. Ela estabelece a relação da música com os fenômenos físicos da acústica e como a música poderia ser integrada no ensino de Física.

O trabalho de Menezes *et al.* (2017) defende o uso de canções e vídeos como recursos didáticos no ensino de Ciências. Os autores discutem sobre a importância desses recursos para o estabelecimento do processo de comunicação da Ciência para as crianças e os adolescentes. Baseiam-se nas ideias de Snyders ao afirmarem sobre o desenvolvimento da cultura elaborada, construída no âmbito escolar. Foi realizada uma intervenção pedagógica com uso do vídeo da canção *Ready to Fall* (Rise Against) e da atividade “Tragédia dos Comuns”, com o objetivo de abordar o desmatamento, a exploração animal e a poluição da natureza.

Wippel e Gebara (2019) realizam uma revisão bibliográfica nas atas do ENPEC em busca de trabalhos sobre Ciência e Arte. As autoras localizaram 31 trabalhos que foram categorizados de acordo com: as justificativas e motivações quanto à inserção da Arte no Ensino de Ciências, o nível escolar, o conteúdo científico e as contribuições para o ensino. As expressões artísticas observadas foram: teatro, música, artes plásticas, poesia, artes visuais, entre outras.

Nonato e Contento (2019) apresentam uma pesquisa qualitativa com abordagem narrativa que teve como objetivo compreender as percepções dos estudantes do ensino fundamental II sobre ambiente. Foram utilizadas três músicas (“Hino do Pará”, “Olhando Belém” e “Fábrica”) com a finalidade de identificar elementos sobre o ambiente vivido a partir da mediação artística. As autoras concluem que mediações artísticas favorecem a contextualização dos conteúdos curriculares no ensino de Ciências contribuindo para a expressão de diferentes leituras de mundo.

A seguir apresentamos os 7 (sete) trabalhos que envolvem música encontrados nos anais do ENEBIO.

A pesquisa de Brito (2010) analisou uma atividade desenvolvida por estudantes do 3º ano do ensino médio com uso de paródias sobre a Influenza A. Seu intuito consistia em desenvolver e analisar uma metodologia didática inovadora que fizesse o uso de tecnologias digitais. O processo foi filmado, avaliado e posteriormente divulgado na Internet. A partir da análise dos resultados (obtidos por questionário, observação e entrevista) concluiu-se que a maioria dos estudantes teve alto grau de envolvimento e que a produção e divulgação das paródias foram importantes agentes motivadores no processo de ensino-aprendizagem.

Benedicto *et al.* (2010) relatam um projeto interdisciplinar sobre a temática lixo desenvolvida em turmas de primeiro ano de ensino médio integrado junto às disciplinas Programa de Saúde, Biologia, Artes/Música e Química. As atividades envolveram a sensibilização dos alunos, a composição de paródias, a apresentação em sala de aula, a organização de um evento envolvendo a comunidade escolar e a realização do evento. Foram produzidas 29 paródias de diversos estilos musicais que foram analisadas e julgadas, sendo os três grupos finalistas premiados. Os autores relatam que os alunos demonstraram interesse e entusiasmo, tendo o projeto alcançado seus objetivos.

O trabalho de Rehem *et al.* (2012) apresenta um relato de experiência, desenvolvido por bolsistas Iniciação à Docência em atividades do projeto “Biologia Animada” realizado em uma escola pública do Distrito Federal. Foram usados filmes, comerciais, livros, músicas, obras literárias e personagens de quadrinhos no ensino de Biologia. Letras de músicas que tratavam de temas relacionados a doenças virais, bacterianas, de protozoários e fungos foram utilizadas, entre elas: “O Pulso”, “Zé Meningite” e “Ciranda da Bailarina”. E ainda outras canções, como “Morena Tropicana” e “Matança” que auxiliaram na aprendizagem sobre Botânica, como tipos de frutos, monocotiledôneas, dicotiledôneas, gimnospermas e angiospermas.

Gomes *et al.* (2014) avaliam a contribuição da produção de paródias no processo de aprendizagem dos conteúdos de Biologia e aponta como essas podem se constituir em um instrumento lúdico que facilita a interação entre os alunos. As atividades foram desenvolvidas por bolsistas de Iniciação à Docência com alunos do Ensino Médio. Foi apresentado o software “Cante paródia!” que auxilia na integração da letra autoral com a melodia da música original e os alunos ficaram livres para escolher o tema da canção, o que abre mais possibilidades de ideias. Os autores destacam que a elaboração das paródias é relevante para expressão dos conhecimentos, concepções e erros conceituais sobre os conteúdos vistos, além de providenciar uma aprendizagem lúdica e motivacional para os alunos.

O relato de Martins *et al.* (2018) utilizou um questionário para investigar a opinião dos estudantes do ensino médio sobre as paródias utilizadas em aulas de estágio supervisionado de um curso de licenciatura em Ciências Biológicas. Foram utilizadas letras de duas paródias sobre o tema divisão celular: a música sertaneja “Mitose da paixão” e o “Funk da meiose”, não havendo produção de conteúdo pelos alunos. Mostrou-se uma estratégia viável e enriquecedora, pois contribuiu para exploração dos conteúdos teóricos de forma interativa e prazerosa.

No trabalho de Santos e Souza (2018) foi desenvolvida uma pesquisa qualitativa para analisar as problematizações socioambientais presentes em uma canção de Rap, chamada “Portão do céu”. A partir da música foram tratados os seguintes assuntos: criminalização, pobreza,

preconceito, machismo, assédio, violência, padrões de beleza estipulados pela sociedade, educação, desigualdade social, contexto político, leis vigentes no país, impostos, crise política, corrupção, aspectos ecológicos naturais e desastre ambiental. Os autores concluem que o uso do Rap no ensino de Ciências engloba o contexto social, político, cultural e ambiental no qual os estudantes estão inseridos, contribuindo para sua formação social e educacional.

O trabalho de Kawasaki *et al.* (2018) faz um relato crítico das experiências vividas por participantes de um projeto de EA, envolvendo as comunidades e espaços educacionais interno e externo ao *campus*, principalmente estudantes, professores, técnicos e especialistas das áreas afins. Os autores reconhecem a Arte como estratégia de formas de expressão nas atividades desenvolvidas e enfatizam que a prática foi essencial na efetivação de uma EA que contemplasse conhecimentos, valores e a possibilidade de participação política, relacionados a temas socioambientais. A música foi utilizada no projeto de modo a proporcionar um ambiente agradável com letras de cantores que embora não sejam aclamados pela mídia, possuem canções que proporcionam reflexão de problemas socioambientais.

A partir da leitura completa dos 21 trabalhos anteriormente descritos identificamos as metodologias de ensino desenvolvidas a partir do uso de músicas nas aulas de Ciências. Elas foram organizadas em quatro categorias, a saber: “problematizações/letras” (10 trabalhos); paródias como recurso didático (cinco trabalhos); fundamentos teóricos (três trabalhos); e contextualização histórica (um trabalho). Outros dois trabalhos não especificaram o uso da música no ensino de Ciências, pois se tratavam de revisões de literatura. Como principal diferença entre os dois eventos, notamos que os trabalhos apresentados no ENEBIO centravam-se no uso de letras de músicas (três trabalhos) e produção de paródias (quatro trabalhos) em relatos de experiência.

Considerações Finais

Os resultados encontrados na pesquisa indicam que o ensino de Ciências e Biologia tem se apropriado de diferentes expressões artísticas para realização de atividades de naturezas distintas, sobretudo na educação básica. O interesse por estratégias de ensino que contemplem novas possibilidades didáticas é comum aos trabalhos encontrados nos dois eventos. As diversas expressões artísticas que vêm sendo associadas ao processo de ensino-aprendizagem demonstram o quão rica essa relação pode ser e as diversas possibilidades que podem ser trazidas para sala de aula. Tais trabalhos utilizam músicas para refletir sobre letras de canções com temas científicos e sociais, usam o teatro para representar grandes feitos e nomes da Ciência ou conscientizar os alunos sobre questões ambientais, utilizam a pintura, o desenho, imagens e fotografias como formas de expressão e para a explicação de conteúdos específicos, entre outras manifestações que

proporcionam o desenvolvimento artístico, cultural e social dos discentes, mostrando que os conhecimentos disciplinares podem ser integrados a essas expressões.

No entanto, tais atividades se caracterizam pelo predomínio de uma relação utilitarista na qual as artes são usadas como motivadoras ou estimuladoras iniciais no processo de ensino-aprendizagem deixando de serem exploradas outras dimensões como, por exemplo, de conscientização e emancipação dos educandos (MOREIRA; NASCIMENTO; SOUZA, 2019). No caso específico de músicas elas têm sido mais frequentemente utilizadas para a problematização de temas científicos e sociais a partir de suas letras.

Em ambos os eventos percebe-se uma grande diversidade de expressões artísticas, com destaque para as músicas e paródias no ENPEC e para as imagens e fotografias no ENEBIO. Trabalhos na educação básica são a maioria nos dois eventos, embora proporcionalmente sejam quase a metade no ENEBIO. Porém, em ambos destaca-se a pouca atenção dada à relação entre Artes e Ciências na Educação de Jovens e Adultos e na Educação Infantil, neste último caso algo que tem sido explorado na Pedagogia (CARAM, 2015). Outra diferença diz respeito ao tipo de trabalho apresentado e está diretamente relacionada às naturezas dos eventos: maior número de pesquisas empíricas no ENPEC e maior número de relatos de experiências no ENEBIO.

No que tange somente os trabalhos sobre música, destacaram-se os trabalhos que utilizaram a música através de suas letras para a abordagem de conteúdos específicos. Foram encontrados vários gêneros musicais, com destaque para o Rock e o Rap nacionais. Quanto ao uso de paródias, percebe-se que os trabalhos adotaram duas maneiras diferentes de trabalho. Além da produção de paródias inéditas pelos estudantes, também observamos o uso de paródias já prontas retiradas da Internet, de modo que suas letras fossem estudadas durante a aula.

Notaram-se semelhanças nas manifestações da música em ambas os eventos, embora no ENPEC tenham sido mais diversificadas, pois além dos trabalhos que envolviam letras de músicas e paródias, também existiam trabalhos que abordavam os fundamentos teóricos da Física para explicar a música e um trabalho que abordou o tema música, unicamente em um contexto histórico. Houve, ainda, maior diversidade nas disciplinas abordadas, tendo a presença não só da Biologia e Ciências, mas também da Física, da Química e Matemática.

Portanto, revelaram-se algumas maneiras de como utilizar a música em sala de aula, seja para refletir sobre temas geradores de reflexão a respeito de questões sociais e científicas ou para ajudar na memorização de conteúdos abstratos e complexos. Desse modo, autores reconhecem a música como recurso didático auxiliador do processo de ensino-aprendizagem, buscando demonstrar seus atributos, como em relação ao exercício de várias áreas do cérebro, desenvolvimento da criatividade, da inspiração e da motivação.

Entendemos que os resultados do mapeamento podem ser desdobrados em outras frentes de estudo, por exemplo, aprofundando os dados das demais expressões artísticas. Sinalizamos, por último, a necessidade de novas pesquisas bibliográficas em periódicos da área, bem como em dissertações e teses.

Referências

BENEDICTO, N. L. dos S.; CARDOSO, J. da S.; BORGES, A. C. A.; VIVAS, V. Produzindo paródias com o lixo: uma estratégia de ensino e sensibilização. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO EM BIOLOGIA, 3., 2010, Fortaleza, CE. **Revista de Ensino de Biologia**, n. 3, 2010.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei 9.394/96**. Brasília: MEC, 1996.

BRITO, D. A. de. O uso e a divulgação de paródias no ensino de Biologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO EM BIOLOGIA, 3., 2010, Fortaleza, CE. **Revista de Ensino de Biologia**, n. 3, 2010.

CARAM, A. M. **Arte na educação infantil e o desenvolvimento das funções psíquicas superiores**. Tese (Doutorado em Educação). São Carlos, SP: UFSCar, 2015.

COLETO, D. C. A importância da Arte para a formação da criança. **Revista Conteúdo**, Capivari, v. 1, n. 3, jan./jul. 2010.

COSTA, J. F. da; CAMARGO, S.; GIOPOPO, C. Uso do aparelho celular por estudantes do Ensino Médio para ouvir música: um prazer perigoso. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia, SP. **Atas...** Águas de Lindóia, SP: ABRAPEC, 2013.

COSTA, R. da S. **A integração entre Arte e Ciência e suas potencialidades para o processo de ensino-aprendizagem**. 2019. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro. São Gonçalo, 2019.

COUTINHO, L. R.; HUSSEIN, F. R. G. e S. A música como recurso didático no ensino de Química. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia, SP. **Atas...** Águas de Lindóia, SP: ABRAPEC, 2013.

FUSARI, M. F. R.; FERRAZ, M. H.C.T. **Arte na educação escolar**. São Paulo: Cortez 1993.

GATTI, B. A. Estudos quantitativos em educação. **Educação e Pesquisa**, v. 30, n. 1, p. 11-30, 2014.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, E. F.; MENEZES, V. M.; PIASSI, L. P. de C. Viagens ao Sistema Solar através do Rock: Uma abordagem sociocultural do uso de canções na educação em Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10., 2015, Águas de Lindóia, SP. **Atas...** Águas de Lindóia, SP: ABRAPEC, 2015.

GOMES, E. F.; PIASSI, L. P. de C. Georges Snyders, Rock n' Roll e o discurso sobre a Ciência: Perspectiva cultural no ensino de Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas, SP. **Atas...** Campinas, SP: ABRAPEC, 2011.

GOMES, R. R. A. *et al.* Venha cantar com a gente: produção de paródias como estratégia didática no ensino e aprendizagem de Biologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO EM BIOLOGIA, 5., São Paulo, SP. Revista de Ensino de Biologia, n. 7, 2014.

KAWASAKI, C. S. *et al.* Contribuindo para a ambientalização da FFCLRP-USP: A Arte como eixo condutor da educação ambiental. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO EM BIOLOGIA, 7., Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: SBENBio, 2018.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. **A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: E.P.U., 1986.

MARTINS, F. T. F. *et al.* Impressões do estágio no Ensino de Biologia e as contribuições com o uso de paródias e outras estratégias didáticas. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO EM BIOLOGIA, 7., Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: SBENBio, 2018.

MARTINS, R. P.; BRASIL, N. G. P. A Física e a música no Barroco. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas, SP. **Atas...** Campinas, SP: ABRAPEC, 2011.

MENEZES, V. M. Rise Against, Rock verde e projeto de divulgação científica na escola: abordando a temática ambiental e o veganismo através do vídeo clipe e da “tragédia de comuns”. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis, SC. **Atas...** Florianópolis, SC: ABRAPEC, 2017.

MOREIRA, L.; NASCIMENTO, A. S. do.; SOUZA, L. N. N. de. Ciência, opressão e teatro: um caso de pesquisa educacional baseada em artes. **Alexandria – Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 12, n. 2, p. 325-348, 2019.

MORI, R. C. Ciência e tecnologia como temas em canções de Humberto Gessinger. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas, SP. **Atas...** Campinas, SP: ABRAPEC, 2011.

NONATO, K. M. de O.; CONTENTE, A. P. Ensino de ciências pela contextualização das artes: novas leituras de mundo para a educação científica e ambiental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 12., 2019, Natal, RN. **Atas...** Natal, RN: ABRAPEC, 2019.

ODA, W. O que há de Science no Chico Science? In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia, SP. **Atas...** Águas de Lindóia, SP: ABRAPEC, 2013.

PEREIRA, R. A.; GRANJA, C. E. de S. C.; BARROS, A. de L. Projetos e o ensino de Ciências: possibilidades de transformações no currículo. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas, SP. **Atas...** Campinas, SP: ABRAPEC, 2011.

PIASSI, L. P. de C. **A ficção científica no ensino de ciências em um contexto sócio cultural.** 2007. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007.

REHEM, H. M. F. *et al.* Avaliações animadas. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO EM BIOLOGIA, 4., 2012, Fortaleza, CE. **Revista de Ensino de Biologia**, n. 5, set. 2012.

REHEM, H. M. F. et al. evolução de um projeto com o uso de recursos multimídias no ensino de Biologia: Pesquisa analítica das preferências, meios de acesso e formas de aplicação desses recursos em uma escola pública do Distrito Federal. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia, SP. **Atas...** Águas de Lindóia, SP: ABRAPEC, 2013.

SANTOS, R. A influência da música e dos instrumentos musicais para a educação indígena na comunidade Y'Apyrehi't em Manaus AM. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10., 2015, Águas de Lindóia, SP. **Atas...** Águas de Lindóia, SP: ABRAPEC, 2015.

SANTOS, S. C. C. dos; SOUZA, E. B. de. O gênero Rap e as problematizações socioambientais uma análise da música Portão do céu. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO EM BIOLOGIA, 7., Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: SBENBio, 2018.

SILVA, M. W.; SILVA, C. S. Diálogos entre Ciência e Arte na Formação Inicial de Professores de Física: o processo de elaboração de uma performance a partir de um poema. **Interdisciplinaridade & Ensino**, v. 1, p. 238-252, 2017.

SOARES, Ana Cecília. **História da Arte**. Sobral, RN: INTA; PRODIPE, 2017.

VALLE, L. A. do; FLOR, C. C.; MENEZES, P. H. D. A música, a poesia e o teatro no contexto da educação científica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia, SP. **Atas...** Águas de Lindóia, SP: ABRAPEC, 2013.

WIPPEL, M.; GEBARA, M. J. F. Ciência e arte: uma pesquisa bibliográfica nas atas do ENPEC. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 12., 2019, Natal, RN. **Atas...** Natal, RN: ABRAPEC, 2019.