

TENDÊNCIAS SOBRE A UTILIZAÇÃO DA MÚSICA COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

TRENDS IN THE USE OF MUSIC AS A DIDACTIC RESOURCE IN TEACHING SCIENCE

Isaac Bruno Silva Souza [isaacbssouza@gmail.com]
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE

José Euzébio Simões Neto [euzebiosimoetes@gmail.com]
Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE

RESUMO

A música está presente em todas as regiões do globo, em todas as culturas, em todas as épocas, ou seja, é uma linguagem universal, que ultrapassa as barreiras do tempo e do espaço. No contexto do Ensino de Ciências ela ganha destaque a partir do momento que buscamos desenvolver práticas que valorizem aspectos culturais e possibilitem o desenvolvimento do pensamento crítico, visto que a melodia mexe com nossas emoções e a letra pode apresentar elementos para reflexões sobre questões científicas presentes no cotidiano. Esse trabalho, parte de uma pesquisa mais ampla, buscou realizar uma análise de tendências sobre a utilização da música no Ensino de Ciências em trinta e um periódicos, classificados no Qualis corrente como A1, A2, B1, B2 e na REDEQUIM. Para análise, usamos categorias para verificar a ocorrência: ano da publicação, disciplina de origem do conceito, nível de ensino e natureza da pesquisa. Observamos uma oscilação na produção nacional entre 2004 e 2020, sendo 2017 o ano com mais publicações. Com as discussões apresentadas, procuramos fornecer subsídios aos professores de ciências para romper com a aparente oposição entre a ciência e a arte, bem como auxiliar no desenvolvimento de pesquisas posteriores.

PALAVRAS-CHAVE: Análise de Tendências; Música; Ensino de Ciências.

ABSTRACT

Music is present in all regions of the globe, in all cultures, at all epoch, that is, it is a universal language, which transcends the barriers of time and space. In the context of Science Education, it gains prominence from the moment that we seek to develop practices that value cultural aspects and enable the development of critical thinking, since the melody interferes with our emotions and the lyrics can present elements for reflections on scientific issues present in the daily. This work, part of a broader research, sought to carry out an analysis of trends on the use of music in Science Teaching in thirty-one journals, classified in the current Qualis as A1, A2, B1, B2 and REDEQUIM. For analysis, we used categories to verify the occurrence: year of publication, discipline of origin of the concept, level of education and nature of the research. We observed an oscillation in national production between 2004 and 2020, with 2017 being the year with the most publications. With the discussions presented, we seek to provide subsidies for science teachers to break the apparent opposition between science and art, as well as assist in the development of further research.

KEYWORDS: Trend Analysis; Music; Didactic Resources.

INTRODUÇÃO

Muitos novos desafios são impostos no atual contexto educacional e uma das perguntas mais recorrentes para professores e pesquisadores no ensino de Ciências é: como tornar o ensino mais atrativo aos estudantes da educação básica? Na reflexão sobre a questão, grande parte das pesquisas realizadas no Brasil, nas últimas décadas, tem buscado refletir sobre a prática pedagógica, adotada por professores, e discutir sobre a potencialidade de alguns recursos didáticos para a aprendizagem dos estudantes. O que tem sido praticamente unanimidade entre elas é que os saberes a serem desenvolvidos devem ser fundamentados em estratégias que estimulem a curiosidade, a criatividade e criticidade dos estudantes frente a situações do seu cotidiano (SILVA et al., 2018; GOES, 2015).

Neste cenário, alguns documentos que servem de referenciais a prática dos professores, como os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), na tentativa de minimizar os impactos negativos do ensino tradicional, também têm fornecido orientações relevantes acerca de atividades que podem ser realizadas com vista o desenvolvimento dos estudantes nas características anteriormente apontadas. Em relação ao ensino da Química, por exemplo, se tem apontado a necessidade de estimular o estudante a:

Identificar a presença do conhecimento químico na cultura humana contemporânea, em diferentes âmbitos e setores, como os domésticos, comerciais, artísticos, desde as receitas caseiras para limpeza, propagandas e uso de cosméticos, até em obras literárias, músicas e filmes (BRASIL, 2002, p.92).

Em concordância com essa orientação, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) afirmam que o professor poderá dar uma nova dinâmica as suas aulas por meio da utilização de recursos didáticos com os quais os estudantes têm constante acesso, como notícias, propagandas, entrevistas e músicas, compartilhados por meio de jornais, revistas, televisão, rádio e *Web*. Dessa maneira, tendo em vista a possibilidade de o professor trabalhar os conteúdos com base em recursos didáticos com os quais o estudante tem constante acesso, espera-se que a sala de aula se torne um espaço propício para a curiosidade científica dos estudantes, possibilitando uma maior participação e interesse dos sujeitos pelas aulas de Ciências (SILVA et al., 2018).

Em relação a inserção da música em sala de aula, especificamente, há relatos de que a tendência que se observa é a de os estudantes serem tomados pela curiosidade, o que contribui para que a receptividade seja quase sempre satisfatória. Tal iniciativa facilita na concentração e na visualização das questões explicitadas pela obra musical (OLIVEIRA et al., 2005). No entanto, cabe a nós avaliarmos: como estão sendo desenvolvidas as pesquisas sobre a utilização de música como recurso didático no Ensino de Ciências em âmbito nacional? À vista disso, buscamos analisar as tendências relacionadas ao tema nesse trabalho, tentando compreender a finalidade com que este recurso tem sido utilizado ao longo dos anos, quais as disciplinas e os conceitos são mais abordados nas letas das músicas utilizadas ou produzidas, em que nível de ensino este recurso é mais explorado e qual a natureza das pesquisas.

Esse trabalho é parte de uma pesquisa mais ampla, desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM/UFPE) e uma atualização da pesquisa publicada no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), em Natal, Rio Grande do Norte, em 2019.

FUNDAMENTAÇÃO TEORICA

Música e ciência: suas relações ao longo da história

A presença da música na vida dos seres humanos é incontestável. Ela tem acompanhado a história da humanidade, ao longo dos tempos, exercendo as mais diferentes funções. Está presente em todas as regiões do globo, em todas as culturas, em todas as épocas, ou seja, a música é uma linguagem universal, que ultrapassa as barreiras do tempo e do espaço (GOES, 2009). Contudo, foi durante o desenvolvimento das civilizações mais antigas que ela teve o primeiro e talvez mais importante destaque, influenciando tanto na educação dos cidadãos quanto na realização de estudos científicos. Segundo Granja (2010), a importância da música na educação do cidadão era tanta que Platão chegou a afirmar, no segundo livro de 'As Leis', que aquele que não sabe conservar seu lugar num coro, não é verdadeiramente educado. Então, para se manter no coro seria preciso saber cantar e dançar, o que evidenciava o quão educado era o participante.

Ainda de acordo com esse autor, pouco se sabe em relação ao tipo de música que era praticada na Grécia antiga, uma vez que não existia ainda um sistema de notação musical consistente e a sua transmissão era basicamente oral. Entretanto, sabemos que ela era parte fundamental da educação e que tinha um significado muito amplo, ultrapassando a dimensão estritamente sonora. Logo, mais do que a educação musical de uma aristocracia, a música passou a fazer parte do currículo escolar básico e das discussões filosóficas e científicas. Ainda na Grécia, segundo Sawada, Ferreira e Araújo-Jorge (2017) a Escola Pitagórica acreditava na purificação da mente a partir do estudo da Geometria, da Aritmética e da Música. Para os pitagóricos, os princípios da matemática eram o princípio de todas as coisas e por serem os números o fundamento da Matemática, eles apareciam em toda Natureza. Até os dias atuais, os músicos fazem uso da proporção áurea para o estudo.

Preocupadas com a formação do homem livre, as universidades organizavam seus currículos com base nas sete artes liberais, englobando, assim, duas áreas de estudo: o *trivium* e *quadrivium*, que foram a grande referência curricular do ocidente por mais de mil anos. A primeira área, *trivium*, era responsável pelos estudos acerca da linguagem e, portanto, levava em consideração as disciplinas de gramática, lógica e retórica. A segunda, ou seja, o *quadrivium*, era formada por a aritmética, geometria, música e astronomia, e lidava com os números. O *trivium*, basicamente, tinha a função de reorganizar a mente e, desta forma, preparar o caminho para o *quadrivium*, desse modo, o bloco de três disciplinas era um currículo mais prático, relacionado as artes liberais, enquanto que o bloco de quatro disciplinas era mais teórico, englobava as disciplinas matemáticas. Nesse período, o horizonte científico e o horizonte artístico se confundiam e não havia hierarquia entre esses saberes (MOREIRA; MASSARANI, 2006; FERREIRA, 2010; FARIA; GITAHY; BARROS 2016).

Uma das personalidades de maior importância, nessa época, foi a de Pitágoras. Por volta do século VI a. C., ele fundou uma comunidade que se dedicava exclusivamente aos estudos filosóficos e metafísicos. Juntamente com seus seguidores, estudou e descobriu inúmeras propriedades da aritmética, da geometria, da astronomia e da música. Foi a partir desses estudos que surgiu a suposição de que os planetas, em suas órbitas, emitiam sons que resultavam em uma "música cósmica". O fato de a escala pitagórica ser composta por sete notas, o mesmo número de planetas da astronomia antiga, Lua, Sol, Vênus, Mercúrio, Marte, Júpiter e Saturno, sugeria fortemente uma analogia entre a música e o sistema planetário. Esta "música cósmica", para Pitágoras, seria resultado do movimento dos planetas através do céu. Essa ideia serviu de inspiração para o modelo platônico da Harmonia das Esferas Celestes (GRANJA, 2010).

Para Platão, a música era o elemento regulador do equilíbrio cósmico e que dava estabilidade ao movimento dos astros. Ele estabeleceu, em seu modelo, uma relação entre a harmonia cósmica celeste e a música que regula o espírito do homem na Terra, simbolizando

o entrelaçamento entre o divino e o humano. Esse modelo musical do cosmo atravessou a história do ocidente como uma referência não só para a música, mas também para a religião e para metafísica (GRANJA, 2010). Essa hipótese exerceu forte influência na proposição das leis de Kepler sobre o movimento dos planetas (MOREIRA; MASSARANI, 2006).

Nesse sentido, de acordo com Ferreira (2010), a relação entre a ciência e a arte erudita nos possibilita visualizar inúmeros fatores são comuns aos dois campos, pois ambos utilizam imaginação, criatividade, intuição, construção de modelos abstratos, questionamento dos modelos vigentes, enfim, muitas semelhanças que podem ser exploradas e analisadas de modo a potencializar os dois campos.

Todavia, a partir do século XVIII a arte, subjetiva, passou a fazer parte da "esfera estética", sendo julgada a partir de parâmetros de beleza e, com isso, passou a se distanciar cada vez mais da Ciência, pois passa a se apoiar em critérios como sensação, imaginação, entusiasmo, gosto pessoal, paixões, e memória, que se afastam do ideal de clareza, objetividade e verdade, que são os pilares do pensamento científico. Do século XIX até os dias atuais, a Ciência e a Arte se consolidaram como dois campos independentes, cada um com as suas especificidades, lógicas internas, divisões, formações discursivas, relações de poder e hierarquias próprias (FERREIRA, 2010).

Música e ciência no contexto da educação básica

Desde 1997, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) têm estabelecido como um dos objetivos a serem alcançados por o Ensino das Ciências Naturais o desenvolvimento da capacidade de os estudantes utilizarem as diferentes linguagens, verbal, musical, matemática, gráfica, plástica e corporal, como forma de produzir, expressar e comunicar as suas ideias, interpretar e usufruir das produções culturais, em diferentes contextos, atendendo a diferentes intenções e situações de comunicação (BRASIL, 1997).

Nos últimos anos, mesmo timidamente, como apontam os resultados desse artigo, a inclusão da música em salas de aula de Ciências como forma de promover a reaproximação entre esses campos do conhecimento ganha destaque. Isso pode ter relação com as orientações fornecidas por meio dos documentos oficiais que norteiam a prática dos professores de Ciências ou a partir de cursos de formação, bem como da disseminação das pesquisas realizadas nesse contexto, as quais demonstram as vantagens e as potencialidades da música como recurso didático.

A pesquisa realizada por Coutinho (2014), com professores de ciências, constatou que grande parte deles concordaram que a inserção da música em sala de aula pode proporcionar uma maior aproximação dialógica entre o estudante e o professor, o estudante e a cultura, o estudante e o conhecimento científico, e com os seus pares, colaborando para que ele abandone a neutralidade e incorpore o papel de protagonista da sua aprendizagem. Além do mais quando a música é utilizada com esse propósito, se torna uma atividade lúdica que ultrapassa a barreira da educação tradicional, ainda muito presente nas aulas de ciências no contexto educacional atual, e alcança a categoria de atividade cultural (BARROS; ZANELLA; ARAÚJO-JORGE, 2013).

Como afirma Goes (2009), longe de ser um passatempo ou uma atividade sem qualquer objetivo, a música pode mostrar como soluções simples, criativas e divertidas podem apresentar excelentes resultados no ambiente educativo. Além do mais, o desenvolvimento de uma proposta de ensino que leve em consideração a música ultrapassa o aspecto motivador, abre espaço para a promoção de uma educação interdisciplinar e contribui para o desenvolvimento pleno do sujeito. Assim, sua introdução no ambiente educativo pode se tornar um importante elemento nos processos de ensino e de aprendizagem, contribuindo para formação de conceitos, no desenvolvimento da autoestima e na interação com o outro.

De modo análogo, Moreira e Massarani (2006) estabelecem que a análise das letras musicais pode ser um interessante momento para um exercício interdisciplinar, ainda mais que a música carrega elementos motivadores com potencial para despertar o interesse por determinado tema ou acontecimento, particularmente entre os jovens. Destacamos a música "Buraco de Ozônio", de Duzão Mortimer, que se constitui como um bom exemplo de que podemos utilizar a arte para promovermos discussões interdisciplinares no Ensino de Ciências nos espaços de aprendizagem. A partir das questões apresentadas pelo elemento artístico, música, é possível debatermos acerca dos conceitos científicos relacionados à Química e à Biologia. Apresentamos, no quadro 1, alguns trechos destacados e comentários sobre aspectos da Ciência que estão presentes nas letras (SOUZA, 2020).

Quadro 1: Trechos destacados da música "Buraco de Ozônio".

TRECHO	ANÁLISE
<p>Há um buraco de ozônio sobre sua cabeça. Esse ninguém pode tapar. Ele pode impedir que as crianças cresçam. Ele pode te matar.</p>	<p>A camada de ozônio, presente na estratosfera, é responsável pela filtragem da radiação ultravioleta. O buraco na camada de ozônio resulta em uma maior passagem desta radiação que, em grandes quantidades, é prejudicial aos seres humanos.</p>
<p>Clorofluorcarbono... Destruindo a camada de ozônio.</p>	<p>Este gás citado pelo autor, ao chegar à estratosfera, é atingido pela radiação ultravioleta, se desintegra e libera cloro, que por sua vez, reage com o ozônio que é transformado em gás oxigênio. O problema é que o oxigênio não é capaz de proteger o planeta dos raios ultravioleta.</p>
<p>O efeito estufa vai fazer você boiar, nas águas da calota polar. Queimando a floresta tropical ou petróleo na capital. A gente produz um certo gás, aparentemente normal, mas quando se acumula em excesso ele pode ser fatal.</p>	<p>O efeito estufa é responsável pela manutenção da temperatura média terrestre. A queima de combustíveis fósseis e a devastação das florestas tropicais tem produzido os chamados gases de efeito estufa em excesso, que se acumulam na atmosfera terrestre e têm contribuído para uma maior retenção da radiação ultravioleta. O que tem resultado em um aumento da temperatura média terrestre e, conseqüentemente, no derretimento das calotas polares.</p>

Fonte: Própria.

Diante destas questões, é possível levantarmos discussões relacionadas às reações químicas ou a propriedade dos gases, bem como sobre as conseqüências que o excesso da radiação ultravioleta pode ocasionar aos seres humanos, animais e a vegetação. Assim, propiciamos uma abordagem dos conceitos científicos associada ao cotidiano e o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo dos estudantes.

Dessa forma, algumas pesquisas (MEDINA, 1973; OLIVEIRA et al., 2002; SILVEIRA; KIORANIS, 2008) têm apontado a potencialidade da música como uma estratégia pedagógica que nos possibilita problematizar sobre diversos temas e/ou situações vivenciadas pelos sujeitos, a partir das questões nela expressas, e de aproximar sua realidade ao contexto escolar. À vista disso, pode contribuir para a formação do cidadão crítico e consciente, sendo importante para estreitar os laços entre os sujeitos em uma situação de ensino, incluindo o conhecimento científico, pois abordam temas relacionados a ciência, tecnologia e sociedade.

Dessa forma, apontadas as potencialidades da música como estratégia para o Ensino de Ciências e como tema de pesquisa nessa área, evidenciamos o objetivo do trabalho aqui apresentado, realizar uma análise de tendências sobre a utilização da música no Ensino de

Ciências em trinta e um periódicos, classificados no Qualis corrente como A1, A2, B1, B2 e na REDEQUIM. Com isso, buscamos compreender a finalidade com que este recurso tem sido utilizado ao longo dos anos, quais as disciplinas e os conceitos são mais abordados nas letas das músicas produzidas, em que nível de ensino este recurso é mais explorado e qual a natureza predominante das pesquisas.

METODOLOGIA

De acordo com Gil (2002) a pesquisa bibliográfica constitui a etapa inicial de qualquer estudo científico, é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos, e permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Desse modo, o presente estudo se caracteriza como uma pesquisa bibliográfica, visto que consiste em levantar, sistematizar e analisar um conjunto de dados impressos ou disponibilizados na rede relacionados a utilização da música em salas de aula de ciência. Para seleção da amostra, ou seja, para encontrar os artigos que fazem parte dessa análise de tendências, buscamos todos os volumes publicados por 31 revistas classificadas como Qualis A1, A2, B1 e B2 para o quadriênio 2013-2016, além da REDEQUIM – Revista Debates em Ensino de Química, Qualis B4, mas que foi incluída por ter publicado em 2019 um dossiê temático sobre Ciência e Arte, que motivou, em parte, a realização desse estudo.

A seleção dos artigos foi feita a partir da análise do título, que deveria explicitar a utilização da música como recurso didático no Ensino de Ciências, seguido da análise do resumo e identificação das palavras-chave. Foram considerados os artigos completos publicados desde a primeira edição de cada revista até a edição mais atual. Os trabalhos analisados foram agrupados pela revista de origem e foram identificados o ano da publicação, autores, título, palavras-chave, objetivo do trabalho e o resumo. Diante disso, buscamos analisar as tendências da produção a partir dos critérios apresentados a seguir:

A) Ano da Publicação: analisar a ocorrência anual das pesquisas voltadas a utilização da música como recurso didático.

B) Disciplina de Origem do Conceito: identificar a disciplina de origem do conceito trabalhado, ou seja, se é um conceito relacionado, exclusivamente, a Química, Física, Biologia ou as Ciências de forma mais ampla.

C) Nível de Ensino: identificar se as propostas são direcionadas ao Ensino Fundamental, Ensino Médio ou Ensino Superior.

D) Natureza da Pesquisa: Analisar qual a natureza do estudo realizado. Para isso, apresentamos quatro classificações, a saber: Proposição de utilização da música, quando o objetivo é apresentar como a música pode ser utilizada para explorar determinado conceito científico, demonstrando quais os conceitos estão inseridos em sua letra e quais as questões podem ser levadas para se estabelecer uma discussão; Música na Sala de Aula, quando a música é utilizada por os professores como forma de problematizar os conteúdos ou avaliar os estudantes, ou ainda quando os estudantes compõem músicas ou paródias; Música como formação, quando o objetivo é levantar, refletir, discutir e/ou fornecer subsídios acerca de como professores em formação poderão inserir a música em salas de aulas de ciências; Investigação sobre a utilização da música, quando o objetivo é investigar como a música está sendo explorada por professores e alunos da rede básica de ensino.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na etapa da coleta e seleção dos artigos, encontramos oito trabalhos, apresentados no Quadro 2.

Quadro 2: Artigos selecionados para a Análise de Tendências

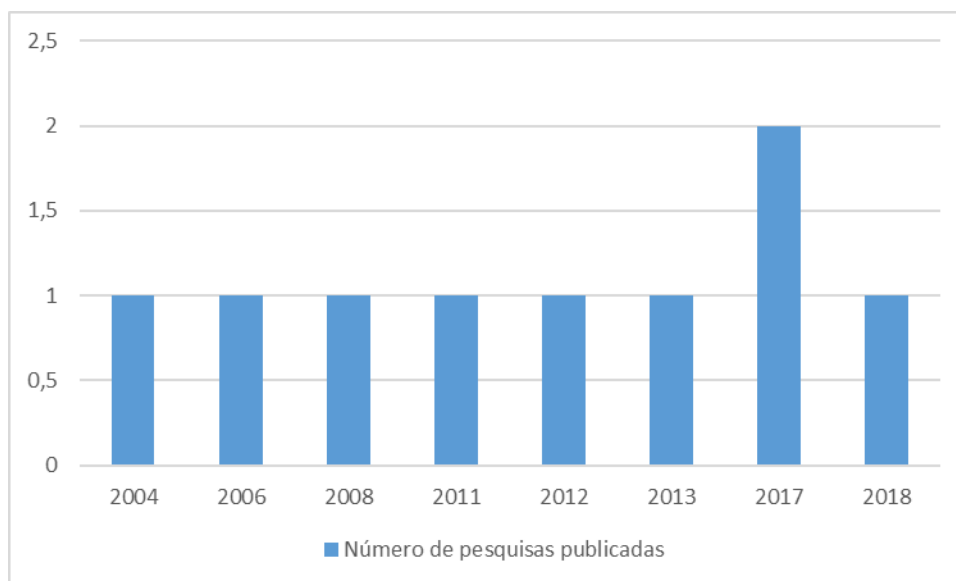
Revista	Qualis	Disciplina	Título do artigo	Autores
Ciência e Ensino	B1	Biologia	Cantando o mundo vivo: aprendendo Biologia no pop-rock brasileiro	Liz C. C. Ribas Leandro B. Guimarães
História, Ciências, Saúde-Manguinhos	A2	Ciências	(En)canto científico: temas de ciência em letras da música popular brasileira	Ildeu de C. Moreira Luisa Massarani
Química Nova na Escola	B1	Química	A Música e o Ensino de Química	Marcelo P. da Silveira Neide M. M. Kiouranis
Revista Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências	A1	Ciências	A música pode ser uma estratégia para o ensino de Ciências naturais? Analisando concepções de professores da educação básica	Marcelo D. M. Barros Priscilla G. Zanella Tania C. Araújo-Jorge
		Biologia	Interações entre a música e a tecnologia para o ensino de Biologia: uma experiência utilizando a web-radio	Adriane D. Oliveira Luiz A. Pilatti Antônio C. Francisco Dalva C. Rocha
Revista Debates em Ensino de Química	B4	Química	A Composição de Paródias no Ensino de Química e Suas Contribuições no Processo de Aprendizagem	Joice M. Lupinetti, Ademir S. Pereira
		Ciências	As relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade na Arte de Chico Buarque	Camila P. de Camargo Eder P. de Camargo Camila S. da Silva
Ciência em Tela	B1	Química	A música em aulas de Química: uma proposta para a avaliação e problematização de conceitos.	Wilmo E. Francisco Jr. Leidiane C. Lauthartte
Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia	A2	Ciências	Harmonia entre a prática pedagógica de professores de Ciências e a música popular brasileira: possibilidades para um ensino CTS.	Greiciele S. Dias Jorge C. Messeder

Fonte: Própria

No decorrer da análise, encontramos trabalhos que utilizam músicas para a abordagem de conteúdos em outras áreas do conhecimento, como Língua Portuguesa e Geografia, mas que não atendiam aos critérios de inclusão, versar sobre o ensino de Ciências. Após a organização da tabela, o primeiro ponto que buscamos observar a ocorrência de acordo com o ano de publicação.

Ano de Publicação

As edições analisadas correspondem a um período entre 1983 e 2020. Contudo, os primeiros trabalhos relacionados a utilização da música como recurso didático começam a surgir em 2004, como mostra o gráfico da Figura 1.

Figura 1: Ocorrência de artigos publicados por ano.

Fonte: Própria.

Nas revistas pesquisadas encontramos um total de nove trabalhos publicados. O primeiro artigo publicado foi na revista *Ciência e Ensino*, em dezembro de 2004, intitulado "Cantando o mundo vivo: aprendendo Biologia no pop-rock brasileiro" e buscou analisar conceitos relacionados a Biologia em músicas do pop-rock nacional. Em seguida, no ano de 2006, encontramos na revista *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, o segundo trabalho, denominado "(En)canto científico: temas de ciência em letras da música popular brasileira" (MOREIRA; MASSARANI, 2006) e que também apresenta uma discussão sobre a possibilidade de analisarmos temas e/ou conceitos científicos nas letras das músicas. O terceiro trabalho foi publicado em 2008, coincidindo com o ano em que a música se torna conteúdo obrigatório abordado no componente curricular artes, na educação básica (BRASIL, 1996), e apresenta os resultados de uma discussão a partir de um minicurso desenvolvido com professores química em formação e atuantes na educação básica (SILVEIRA; KIOURANIS, 2008).

Após dois anos sem que artigos tenham sido identificados na nossa busca, em 2011 é publicado um novo estudo, denominado "Interação entre música e tecnologia para o Ensino de Biologia: uma experiência utilizando a web-rádio" (OLIVEIRA et. al., 2011), disponível na revista *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*. Para esse estudo, os autores selecionaram as músicas: "A serra", da banda Plebe Rude, e "Passaredo", de Chico Buarque, e as utilizaram para estabelecer o debate sobre o tema "saúde e as reações ecológicas do ser humano em relação ao ambiente". Em seguida, os estudantes também tiveram a oportunidade de selecionar e trazer outras músicas relacionadas ao tema, e apresentaram as composições "O pulso", da banda Titãs, e "Água e Fogo", da banda Tribo de Jah. Em 2012, encontramos uma publicação na revista *Ciência em tela*, de autoria de Francisco Junior e Lauthartte (2012), que tem o título "Música em Aulas de Química: Uma Proposta para a Avaliação e a Problemática de Conceitos". Nesse artigo, os autores analisam, por meio da produção de paródias, os conceitos da Química Orgânica mais significativos aos estudantes. No ano de 2013 também identificamos a presença de um trabalho denominado "A música pode ser uma estratégia para o ensino de ciências naturais? Analisando concepções de professores da educação básica" (BARROS; ZANELLA; ARAÚJO-JORGE, 2013). Nele, os pesquisadores entrevistam um grupo de professores de Ciências e Biologia e tentam extrair informações acerca da inserção da música em sala de aula por esses profissionais.

O ápice de publicações ocorre no ano de 2017, após não termos conseguido identificar trabalhos nos anos de 2014, 2015 e 2016. Inicialmente destacamos "A Composição de Paródias

no Ensino de Química e Suas Contribuições no Processo de Aprendizagem” (LUPINETTI; PEREIRA, 2011), que segue um percurso metodológico semelhante daquele adotado por a pesquisa de Francisco Junior e Lauthartte (2012). Em seguida, no deparamos com a produção de Dias e Messeder (2017), nomeada “Harmonia entre a prática pedagógica de professores de ciências e a música popular brasileira: possibilidades para um ensino CTS”, na qual os pesquisadores se apoiaram na música “lixo no lixo”, do grupo Falamansa, para discutir acerca da temática lixo e meio ambiente.

O trabalho mais recente foi publicado no ano de 2018 por Camargo, Camargo e Silva (2018), denominado “As relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade na Arte de Chico Buarque”. Esse, busca analisar a potencialidade das músicas do cantor e compositor Chico Buarque na perspectiva das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Arte. Deste então, não encontramos outros trabalhos que atendessem os nossos critérios de análise.

Disciplina de origem dos trabalhos publicados

Os trabalhos selecionados nos evidenciam uma quantidade significativa de temas e conceitos relativos às ciências que são abordados nas letras das músicas. Assim como nos leva a perceber que as pesquisas sobre a utilização da música como recurso didático estavam, em sua maioria, voltados ao Ensino de Ciências de forma geral e para o Ensino de Química e que ainda não há trabalhos específicos para o Ensino de Física que se enquadrassem nos critérios de análise desta pesquisa.

Desse modo, as pesquisas voltadas ao Ensino de Ciências e Ensino de Química correspondem a cerca de 44,44% do total, e pela disciplina Biologia, com aproximadamente 33,33% dos trabalhos publicados. Devido à pesquisa de Barros, Zanella e Araújo-Jorge (2013) ter sido desenvolvida tanto com professores de ciências quanto de Biologia, a soma de todos os percentuais ultrapassa 100%.

No que se refere aos conceitos envolvidos, foi possível identificar trabalhos que envolvem mais de um conteúdo de uma mesma disciplina ou de disciplinas distintas, propiciando uma abordagem multidisciplinar. A primeira pesquisa a ser publicada, vinculada ao Ensino de Ciências, se tratava de uma análise de diversos conceitos explicitados pelas letras das músicas que são associados a Química, Física, Biologia e Matemática. Também identificamos trabalhos organizados em formas de temas, mas que não explicitavam os conteúdos que foram envolvidos, como no trabalho de Dias e Messeder (2017). Assim como, encontramos trabalhos que não envolviam nenhum conteúdo ou tema, como o artigo de Barros, Zanella e Araújo-Jorge (2013), em que se levantava a concepção dos professores de Ciências e Biologia em relação a utilização da música em sala de aula. O Quadro 3 apresenta alguns dos conceitos que são abordados nas letras das músicas.

Quadro 3: Conceitos e/ou temas abordados em cada pesquisa

Disciplina de Origem	Temas/conceitos abordados
Biologia	Aquecimento global, saúde e as reações ecológicas do ser humano em relação ao ambiente, genética, cadeia alimentar, espécie.
Física	Radiação, física quântica.
Ciências	Lixo e meio ambiente, eclipse.
Química	Cinética química, funções orgânicas, reação de combustão, estrutura atômica, tabela periódica e reações químicas.

Fonte: Própria.

A partir desse quadro, podemos ver uma quantidade significativa de conceitos que são abordados nas letras das músicas. Outro fato que merece destaque é a utilização de músicas de sucesso para a abordagem desses temas e conceitos em sala de aula. Ribas e Guimarães (2004) se valeram da música "Cultura", de Arnaldo Antunes, para demonstrar como podemos recorrer a este recurso para discutirmos sobre os conceitos de espécie e cadeia alimentar, Dias e Messeder (2017) utilizaram a música "Lixo no Lixo", do grupo Falamansa, para discutir sobre a temática lixo e meio ambiente, Camargo, Camargo e Silva (2018) utilizaram algumas músicas de Chico Buarque para discutir conceitos relacionados à genética e a astronomia e Moreira e Massarani (2006) que fizeram uma análise da música "Quanta" de Gilberto Gil, tendo em vista discutir ideias relacionadas a mecânica quântica.

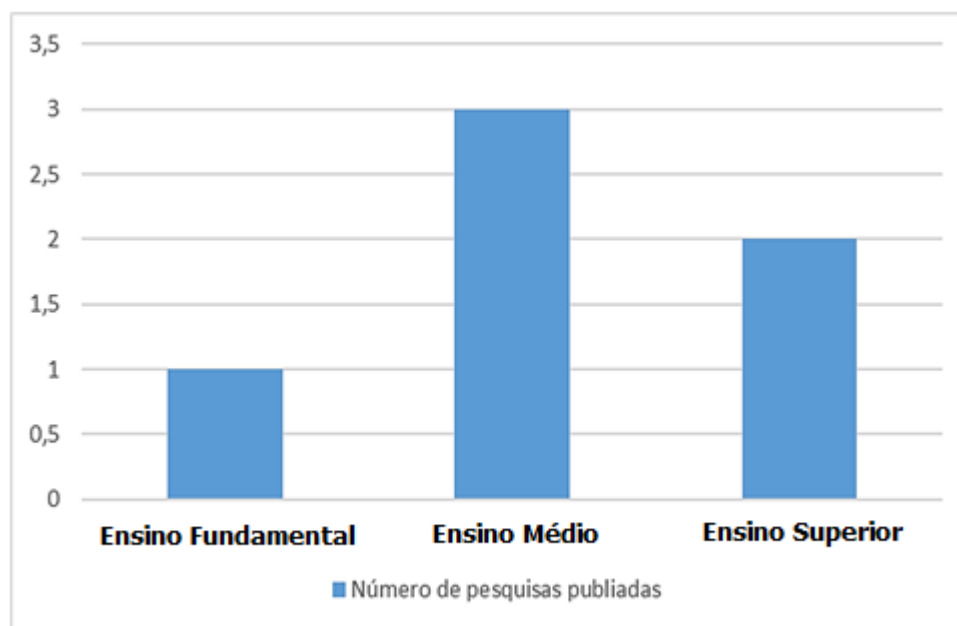
O emprego de músicas de sucesso nessas pesquisas é um fato que merece destaque, uma vez que alguns professores têm apontado a falta de recursos particulares para produzir um material dessa natureza (BARROS; ZANELLA; ARAÚJO-JORGE, 2013) como uma potencial dificuldade adicional para a introdução da música em sala de aulas das Ciências. Logo, a partir do acesso a essas pesquisas, até mesmo os professores que não possuem habilidade para compor, mas que pretendem utilizar músicas para abordar determinados temas ou conceitos, podem recorrer a essas fontes. Além disso, apontamos algumas músicas que podem ser utilizadas quando pretendemos introduzir algumas discussões em sala de aula. À exemplo, a música "Calor", do grupo Ponto de Equilíbrio, que pode ser útil para iniciarmos a discussão sobre o tema aquecimento global ou até mesmo para diferenciarmos a concepção científica de calor da não-científica em sala de aula, e a música "Planeta Água" de Guilherme Arantes, que pode contribuir para iniciarmos a discussão sobre o ciclo hidrológico e a importância da água no processo de fertilização dos solos.

Dessa forma, ao pensar em desenvolver uma proposta para sala de aula ou uma atividade de pesquisa em ensino, também seria importante que, antes, o professor fizesse uma pesquisa com vista a selecionar músicas que o possibilite contextualizar algumas discussões. Deste modo, é preciso que deixe os preconceitos de lado e ouça músicas a partir dos vários gêneros musicais e de épocas distintas para, então, selecionar aquilo que é necessário e adequado para o estabelecer o diálogo com os estudantes (FERREIRA, 2008).

Nível de Ensino

Outro ponto que buscamos verificar foi a ocorrência quanto ao nível de ensino em que as pesquisas foram desenvolvidas, se Ensino Fundamental, Ensino Médio ou Ensino Superior. A Figura 2 mostra o gráfico de ocorrência dos níveis.

A maioria dos trabalhos publicados, quatro, estão relacionados a propostas de utilização da música na Educação Básica, três foram desenvolvidas no Ensino Médio e apenas uma no Ensino Fundamental, o que o torna o nível de ensino com menos publicações. De acordo com Barros, Zanella e Araújo-Jorge (2013) muitas são as vantagens em relação a utilização da música como recurso didático-pedagógico em aulas de Ciências, visto que é uma ferramenta de fácil acesso, uma alternativa de baixo custo e que oportuniza ao aluno estabelecer relações interdisciplinares, uma atividade lúdica que ultrapassa a barreira da educação formal e que chega à categoria de atividade cultural. Todavia, segundo os autores, há alguns fatores que limitam o desenvolvimento de novas pesquisas sobre a utilização da música como recurso didático-pedagógico em salas de aulas de Ciências, como a incompatibilidade com o perfil profissional dos professores e ao fato de muitos professores ainda não terem conhecimento sobre como utilizar a música em sala de aula. Esses limitantes podem ser sugestivos para o desenvolvimento de pesquisas sobre o ensino, por isso, essa maior quantidade de trabalhos que focam nas salas de aula da educação básica.

Figura 2: ocorrência de trabalhos de acordo com o nível de ensino.

Fonte: Própria.

Apenas 2 trabalhos foram desenvolvidos com professores em exercício ou professores em formação inicial, buscando levantar as concepções relacionadas a propostas de utilização da música em sala de aula e apresentando propostas de como este recurso pode ser melhor explorado. Isso é um fato relevante diante da questão colocada anteriormente, uma vez que a ampliação do conhecimento dos professores da educação básica sobre como explorar a música em aulas de Ciências pode contribuir para o desenvolvimento de pesquisas futuras.

Os demais trabalhos que compõem a nossa amostra, 3 no total, não possuíam um nível de ensino específico. As pesquisas desenvolvidas por Moreira e Massarani (2006), Camargo, Camargo e Silva (2018) e Ribas e Guimarães (2004) se propuseram a fazer uma análise de conceitos científicos em letras de músicas de sucesso, com o objetivo de demonstrar a relação existente entre a Ciência e a Arte.

Outra questão que nos chama a atenção são os objetivos estabelecidos para cada pesquisa. Em quase todas elas se procura promover a problematização a partir das situações consideradas na obra musical, levantar os conhecimentos prévios ou perceber os conceitos mais significativos aos estudantes a partir da composição de músicas ou paródias, o que pode ser um indício da mudança de concepção dos professores tendo em vista que as propostas convergem para a formação de indivíduos críticos, reflexivos, capazes de entender as transformações que ocorrem a sua volta.

Natureza da Pesquisa

Os trabalhos também podem ser classificados quanto a sua natureza em quatro subcategorias descritas na metodologia. As pesquisas desenvolvidas por Moreira e Massarani (2006), que consiste em análise de como surgem e se expressam temas e visões sobre a ciência, a tecnologia e seus impactos na vida moderna nas letras de canções da música popular brasileira, por Ribas e Guimarães (2004), que buscou destacar alguns conceitos biológicos que emergem nas letras das músicas e que podem servir para um debate em sala de aula, e por Camargo, Camargo e Silva (2018), que buscou perceber os questões relativas às Ciências em letras de músicas, de autoria de Chico Buarque, como forma de estabelecer relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Arte, podem ser classificadas na primeira subcategoria, proposição de utilização da música.

Por outro lado, o trabalho de Silveira e Kiouranis (2008), que discutem a visão de alguns professores que participaram de um minicurso ministrado pelas autoras, sobre a utilização da música como recurso didático e, ao final do processo, apresentaram uma proposta para utilização em salas de aula, refletindo sobre as contribuições que a relação entre o contexto da música e a Química pode para aprendizagem, se enquadra na categoria música como formação.

A pesquisa desenvolvida por Barros, Zanella e Araújo-Jorge (2013), com professores de Ciências Naturais e Biologia da rede básica de ensino, segue a mesma perspectiva da pesquisa anterior. Entretanto, o objetivo foi investigar os possíveis usos da música popular brasileira pelos docentes, sem haver a preocupação de se estabelecer uma discussão acerca das possibilidades de utilização da música e/ou apresentar aos docentes algumas músicas que nos permitem debater sobre temas e conceitos relacionados às disciplinas em questão. Com isso, esse trabalho se enquadra nos critérios estabelecidos na subcategoria investigação sobre a utilização da música.

As demais pesquisas estão relacionadas a utilização da música nos processos de ensino e de aprendizagem de alguns conceitos científicos, portanto, sendo classificadas na categoria música na sala de aula. Como é possível identificar nos trabalhos de Oliveira et al. (2011) e Dias e Messeder (2017), a música tem sido utilizada, na maioria das vezes, como forma de problematizar os estudantes sobre questões relacionadas ao mundo contemporâneo e de levantar os seus conhecimentos prévios em relação a conceitos e temas da atualidade. Também, a música tem se tornado um instrumento de avaliação das aprendizagens dos estudantes, a partir da elaboração de paródias, levando em consideração as questões que eles abordam ao desenvolvê-las, como nos trabalhos de Lupinetti e Pereira (2011) e Francisco Junior e Lauthartte (2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de os trabalhos analisados ressaltarem as vantagens, importância e a potencialidade da utilização da música como instrumento didático no Ensino de Ciências, podemos considerar que a produção nesta área ainda é relativamente baixa. Foi possível identificar o surgimento do primeiro trabalho apenas em 2004, e que o ponto máximo de publicações se deu no ano 2017, quando encontramos apenas dois trabalhos. Já nos anos de 2005, 2007, 2009, 2010, 2014, 2015, 2016, 2018, 2019 e 2020 não foi possível encontrar publicações sobre o tema.

É importante mencionar que encontramos alguns trabalhos que se faziam referência a utilização da música como recurso didático-pedagógico, mas que foram excluídos da nossa amostra por este elemento artístico não ser o foco das discussões. Citamos como exemplo o trabalho de Cavalcante et al. (2017), denominado "Física e Música: uma proposta interdisciplinar", em que se busca construir um instrumento musical, o trabalho de Andrade et al. (2017), intitulado "Teatro, Musical e Atividades Experimentais: Metodologias alternativas para o ensino de química", que busca debater a potencialidade de todos esses recursos nos processos de ensino e de aprendizagem, e não apenas da música, e a pesquisa de Silveira e Kiouranis (2017), nomeado "Combustíveis: uma abordagem problematizadora para o ensino de química", na qual a música é utilizada no primeiro momento, contudo, o objetivo é discutir a contribuição dos três momentos pedagógicos para a aprendizagem dos estudantes.

Outro fato importante é que as pesquisas vêm sendo desenvolvidas não apenas na educação básica, mas também com professores e futuros professores, na formação inicial e continuada, buscando fornecer subsídios para mudar a concepção sobre a forma como podemos introduzir a música em sala de aula, não para contribuir para a memorização de fórmulas e conteúdos, mas para contribuir na problematização e a compreensão dos fenômenos que nos cercam. Observamos os trabalhos igualmente distribuídos nas disciplinas

de Química e Ciências, um número próximo de trabalhos que envolvem conceitos biológicos e que ainda não foi possível identificar trabalhos no Ensino de Física, especificamente.

Diante dos resultados encontrados, podemos concluir que apesar de ser, para muitos professores de Ciências, um recurso cujo uso ainda é desconhecido ou não interessante, a música apresenta potencialidades e possibilidades de utilização. Com isso, procuramos fornecer subsídios aos professores de ciências para desmistificar a aparente oposição entre a Ciência e a Arte, motivar a consideração da música como recurso em estratégias didáticas e auxiliar pesquisadores no desenvolvimento de trabalhos posteriores.

REFERÊNCIAS

BARROS, Marcelo D. M.; ZANELLA, Priscilla G.; ARAUJO-JORGE, Tania C. A Música pode ser uma Estratégia para o Ensino de Ciências Naturais? Analisando Concepções de Professores da Educação Básica. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v.15, n.1, p.81-94, 2013.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional** - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Brasília: MEC, 1996.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ensino Médio. Brasília. MEC/SEF, 2002.

CAMARGO, Camila P.; CAMARGO, Eder P.; SILVA, Camila S. As relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade na Arte de Chico Buarque. **Revista Debates em Ensino de Química**. v. 4, n. 2 (especial), 2018.

COUTINHO, Laudicéia R. **Integrando Música e Química: Uma proposta de ensino e aprendizagem**. 2014. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-graduação em formação científica, Educacional e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José A.; PERNAMBUCO, Marta M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 4º ed. São Paulo: Cortês, 2011.

DIAS, Greiciele S.; MESSEDER, Jorge C. Harmonia entre a prática pedagógica de professores de ciências e a música popular brasileira: possibilidades para um ensino CTS: possibilidades para um ensino CTS. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 10, n. 1, p. 81-95, 2017.

FARIA, Luciana C. F.; GITAHY, Raquel R. C.; BARROS, Helena F. **Da sala de estar à sala de aula: educação musical por meio de jogos eletrônicos**. 1 ed. Paco editorial, 2016. 192 p.

FRANCISCO JUNIOR, Wilmo E.; LAUTHARTTE, Lidiane C. Música em Aulas de Química: Uma Proposta para a Avaliação e a Problematização de Conceitos. **Ciências em Tela**, v.5, n.1, 2012.

FERREIRA, Francisco R. Ciência e arte: investigações sobre identidades, diferenças e diálogos. **Educação e Pesquisa**. v. 36, n. 1, p. 261-280, 2010.

GIL, Antônio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 176p.

GOES, Aline. "**Tornar o aluno crítico**": enunciado (in)questionável no discurso da educação matemática escolar. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

GOES, Raquel S. A música e suas possibilidades no desenvolvimento da criança e do aprimoramento do código linguístico. **Revista UDESC virtual (online)**, v. 2, n. 1, p. 27 – 43, 2009.

GRANJA, Carlos E. S. C. **Musicalizando a Escola: música, conhecimento e educação**. 2.ed. São Paulo: Escrituras editora, 2010. 160p.

LUPINETTI, Joice M.; PEREIRA, Ademir S. A Composição de Paródias no Ensino de Química e Suas Contribuições no Processo de Aprendizagem. **Revista Debates em Ensino de Química**, v.3, n.2. p. 49-69, 2017.

MEDINA, Carlos A. **Música popular e comunicação**: um ensaio sociológico. Petrópolis-RJ: Vozes. 1973. 145p.

MOREIRA, Ildeu C.; MASSARANI, Luísa. (En)canto científico: temas de ciência em letras da música popular brasileira: temas de ciência em letras da música popular brasileira. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 13 (suplementos), p. 291-307, 2006.

OLIVEIRA, Hélio C. M.; SILVA, Marcelo G.; TEOBALDO NETO, Aristóteles; VLACH, Vânia R. F. A música como um recurso alternativo nas práticas educativas em geografia: algumas reflexões. **Caminhos de Geografia**, v. 8, n. 15, p. 73-81, 2005

OLIVEIRA, Alyne R.; DAHER, Claudia H.; MELO, Fabiane A.; NIMA, Graziella L.; SOUZA, Maria A. A música no ensino de língua portuguesa. **PUBLICATIO UEPG – Ciências Humanas, C. Sociais Aplicadas, Linguística, Letras e Artes**, v.10, n. 1, p. 73-84, 2002.

OLIVEIRA, Adriane D.; PILATTI, Luiz A.; FRANCISCO, Antônio C.; ROCHA, Dalva C. Interação entre música e tecnologia para o ensino de Biologia: uma experiência utilizando a web-rádio. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 3, p. 231-241, 2011.

RIBAS, Liz C. C.; GUIMARÃES, Leandro B. Cantando o mundo vivo: aprendendo biologia no pop-rock brasileiro. **Ciência e Ensino**. n.12, p.4-9, Dezembro, 2004.

SAWADA, Anunciata C. M. B.; FERREIRA, Francisco R.; ARAUJO-JORGE, Tania C. Cienciarte ou ciência e arte? Refletindo sobre uma conexão essencial. **Revista Educação, Artes e Inclusão**, v. 13, n. 3, p. 158-177, 2017.

SILVA, Petronildo B.; CAVALCANTE, Patrícia S.; MENEZES, Marília G.; FERREIRA, André G.; SOUZA, Francislê N. O Valor Pedagógico da Curiosidade Científica dos Estudantes. **Química Nova na Escola**, v. 40, n. 4, p. 241-248, 2018.

SILVEIRA, Marcelo P.; KIOURANIS, Neide M. M. A música e o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, n. 28, p. 28-31, 2008.

SOUZA, Isaac B. S. **Música e Ensino de Química**: abordando o conceito de calor por meio da teoria dos perfis conceituais. 161 f. 2020. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2020.