

Interdisciplinaridade entre Ciências da Natureza e Matemática: análise de produções acadêmicas no período de 2017 a 2022.

Interdisciplinarity between Nature Sciences and Mathematics: analysis of academic productions from 2017 to 2022.

Ana Luiza de Freitas Kessler

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
analuizakessler@gmail.com

Rosane Nunes Garcia

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
rosane.garcia@ufrgs.br

Resumo

O artigo aborda reflexões sobre interdisciplinaridade entre Matemática e Ciências da Natureza, com o objetivo de caracterizar como isso vem ocorrendo no ensino básico. Trata-se de um estudo bibliográfico que realiza uma revisão de literatura utilizando artigos, teses e dissertações publicados entre janeiro de 2017 a abril de 2022. A busca pelos textos ocorreu utilizando as plataformas Google Acadêmico, Biblioteca Catálogo de Dissertações da CAPES e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, sendo selecionadas 5 teses, 2 dissertações e 12 artigos para compor o *corpus* da pesquisa. Para a análise dos resultados foi utilizada a Análise Textual Discursiva, da qual resultaram 5 categorias finais: Concepções sobre interdisciplinaridade; Interdisciplinaridade e currículo; Desafios para o desenvolvimento da interdisciplinaridade; Interdisciplinaridade na formação inicial docente; Interdisciplinaridade na formação continuada docente. Os resultados apontam a necessidade de formações continuadas para que a interdisciplinaridade se torne mais presente entre professores atuantes no ensino básico.

Palavras chave: interdisciplinaridade e currículo, formação inicial e continuada, ensino básico.

Abstract

The article addresses reflections about interdisciplinarity between Mathematics and Nature Sciences, with the objective of characterizing how this has been occurring in basic education. It is a bibliographic study that makes a literature review through articles, theses and dissertations published between January 2017 to April 2022. The search for the texts occurred using Google Scholar, CAPES' Dissertation Catalogue Library and the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations, being selected 5 theses, 2 dissertations and 12 articles. For the analysis of the results, the Discursive Textual Analysis was used, which resulted in 5 final

categories: Conceptions about interdisciplinarity; Interdisciplinarity and curriculum; Challenges for the development of interdisciplinarity; Interdisciplinarity in initial teacher training; Interdisciplinarity in continuing teacher education. The results point to the need for continuing education so that interdisciplinarity becomes more present among teachers working in basic education.

Key words: interdisciplinarity and curriculum; initial and continuous education, basic education.

Introdução

O ensino da Matemática, em geral, desafia os alunos no que se refere às aprendizagens, assim como também desafia os professores a criarem propostas que estabeleçam relações com a realidade dos estudantes. A interdisciplinaridade entre Matemática e as Ciências da Natureza pode tornar as aprendizagens mais significativas, pois ambas as áreas apresentam muitas aplicações que favorecem a contextualização dos conteúdos de forma integrada no cotidiano, tanto no Ensino Fundamental quanto no Médio.

Mas a concretização do trabalho interdisciplinar na escola, exige uma série de condições. Santomé (1998) afirma que a interdisciplinaridade requer colaboração e que nunca pode estar apoiada em coerções ou imposições, e, dessa forma, é possível selecionar conceitos, metodologias e procedimentos que possam ser abordados de forma interdisciplinar e contextualizada, fugindo de planejamentos baseados em repetição e memorização de conceitos e teorias. Mudar as propostas de ensino utilizadas e consolidadas há tantos anos nas redes, exige muito estudo e dedicação dos profissionais da educação, os quais necessitam realizar constantes formações que possibilitem refletir sobre suas práticas, propondo novas abordagens didáticas voltadas aos interesses, necessidades e realidades dos educandos. Nesse sentido, Freire (2019, p. 40) afirma que: “É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem é que se pode melhorar a próxima prática”.

Conforme a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018), é necessário decidir sobre formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares e fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem. Esta não é uma tarefa simples e por essa razão entende-se que é necessário que sejam oferecidas, além de espaços para planejamento coletivo nas instituições de ensino, também formações nesse sentido. Espera-se, assim, que a concepção de interdisciplinaridade faça parte do cotidiano escolar, de modo que sejam incorporadas ações efetivas, uma vez que a prática pedagógica interdisciplinar promove a atuação participativa, reflexiva e coletiva por parte dos professores, contribuindo para a formação de educadores mais autônomos e não apenas reprodutores do sistema.

Para Fazenda (2003), a interdisciplinaridade leva todo especialista a reconhecer os limites de seu saber para acolher as contribuições das outras disciplinas. Assim sendo, uma Ciência é complemento da outra, e a dissociação, a separação entre as ciências é substituída pela convergência a objetivos comuns. Ainda Fazenda (2012, p. 31) diz que “o professor interdisciplinar traz em si um gosto especial por conhecer e pesquisar, possui um grau de comprometimento diferenciado para com seus alunos, ousa novas técnicas e procedimentos de ensino”.



Partindo das reflexões anteriormente apresentadas, o presente artigo busca contribuir com debates alinhados ao contexto educacional atual, pois os novos documentos que regem a Educação Básica nacional apontam para a importância de uma formação integral dos estudantes e da interdisciplinaridade nas propostas de ensino. Assim, nesta pesquisa, o objetivo foi investigar como estão as produções acadêmicas sobre interdisciplinaridade relacionadas às áreas Ciências da Natureza e Matemática por meio da análise de publicações em periódicos, teses e dissertações entre janeiro de 2017 a abril de 2022, com enfoque na formação e atuação docente nas redes de ensino. A forma como as grandes áreas do conhecimento estão organizadas na BNCC, separa o componente curricular Matemática dos demais, formando a área Matemática no Ensino Fundamental e a área de Matemática e suas Tecnologias no Ensino Médio. Entretanto, Ciências da Natureza e Matemática apresentam várias possibilidades de integração que podem favorecer o desenvolvimento de aprendizagens em comum, facilitando o entendimento do mundo de forma mais integrada.

Metodologia

Em termos metodológicos, a presente pesquisa é classificada, quanto à abordagem, como qualitativa. Segundo Moraes e Galiuzzi (2016, p. 33) uma pesquisa qualitativa “[...] não pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão, a reconstrução de conhecimentos existentes sobre os temas investigados”. Quanto aos procedimentos, a pesquisa é do tipo bibliográfica (SEVERINO, 2013, p. 60), com caráter exploratório. Foram utilizadas para a coleta de dados as plataformas Google Acadêmico, Biblioteca Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES e a Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD, utilizando como critérios: o período entre janeiro de 2017 e abril de 2022 e que versassem sobre o tema: “*Interdisciplinaridade entre Matemática e Ciências da Natureza.*”

No que se refere à análise dos resultados, utilizamos a Análise Textual Discursiva (ATD), que segundo Moraes e Galiuzzi (2016), consiste em um processo auto-organizado de construção de compreensões que emergem de uma sequência recursiva de três componentes: unitarização (desconstrução dos textos), categorização (estabelecimento de relações entre as unidades) e comunicação (expressar as novas compreensões alcançadas ao longo da análise).

As teses e dissertações selecionadas foram identificadas pelo código INT, seguido de um numeral de 01, ..., 07, que indica o número de trabalhos selecionados nessa fase, gerando os documentos INT01 a INT07. Os artigos selecionados foram identificados pelo código ART, seguidos de um numeral de 01, ..., 12, que indica o número de artigos selecionados nessa fase, gerando os documentos ART01 a ART12. Para a seleção dos artigos, não foi considerado como prioridade o estrato Qualis da CAPES.

Após a seleção dos documentos (o *corpus* da pesquisa), foi necessário realizar a desconstrução dos mesmos, ou seja, a unitarização, que segundo Moraes e Galiuzzi (2016, p. 33), implica em “examinar os textos em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de produzir unidades constituintes, enunciados referentes aos fenômenos estudados”. Cada unidade recebeu um código identificando a produção que lhe deu origem, seguido de uma letra, em ordem alfabética, identificando o número e a ordem em que as unidades foram geradas em cada documento. Por exemplo: INT02 – B é a segunda unidade de análise gerada pelo documento INT02.

Segundo Moraes e Galiuzzi (2016, p. 38) “os materiais analisados constituem um conjunto de significantes. O pesquisador atribui a eles significados a partir de seus conhecimentos,

intenções e teorias”. Ao final da unitarização, dá-se início a segunda fase da análise, a categorização, que consiste no processo de comparação entre as unidades, levando em conta os elementos semelhantes e formando conjuntos com significados próximos que constituem as categorias. Por fim, foi realizada a comunicação das compreensões dos textos por parte do pesquisador, que segundo Moraes e Galiazzi (2016, p. 53) é “a construção de um novo texto, um metatexto, que tem sua origem nos textos originais, expressando a compreensão do pesquisador sobre os significados e sentidos construídos a partir deles”.

Resultados e Discussões

Dos resultados obtidos na pesquisa realizada no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações – BDTD foram escolhidas para compor o *corpus* da pesquisa cinco teses e duas dissertações utilizando os descritores “*Interdisciplinaridade*” e “*Ciências e Matemática*”; “*Interdisciplinaridade*” e “*Ciências e Matemática*”; são elas: INT01¹ - Viggiani (2020); INT02¹ - Kafer (2019); INT03² - Cerqueira de Aragão (2019); INT04¹ - Sousa (2017); INT05³ - Trevisan (2018); INT06¹ - Marques (2020); INT07¹ - Moraes (2018).

Dos resultados obtidos a partir das buscas realizadas no Google Acadêmico foram selecionados 12 artigos para análise utilizando os seguintes descritores: “*interdisciplinaridade*” ou “*interdisciplinar*” e “*Ciências e Matemática*”; “*interdisciplinar*” ou “*interdisciplinaridade*” e “*ensino de ciências e matemática*”; “*interdisciplinar*” ou “*interdisciplinaridade*” e “*ciências naturais e matemática*”; “*interdisciplinar*” ou “*interdisciplinaridade*” e “*Ciências da Natureza e Matemática*”. O Qualis dos periódicos não foi um critério para seleção. Os artigos selecionados foram: ART01 (Qualis A1) - Lima; Ramos (2017); ART02 (Qualis B3) - Cerqueira; Carneiro (2018); ART03 (Qualis A1) - AVILA *et al.* (2017); ART04 (Qualis B3) - Silva *et al.* (2022); ART05 (Qualis C) - Gobato; Costa (2017); ART06 (Qualis A2) - Santos; Colombo (2020); ART07 (Qualis B3) - Jorge; Pereira (2017); ART08 (Qualis B1) - Branco; Cavadas (2020); ART09 (Qualis A3) - Trevisan; Dalcin (2020); ART10 (Qualis B1) - Gonçalves; Boni, Gomes (2019); ART11 (Não possui Qualis) - Morgado (2022); ART12 (Qualis A2) - Marques; Espíndola; Sauerwein (2020).

Após a delimitação do *corpus* da pesquisa, foi realizada a identificação e leitura flutuante dos 19 textos, constatando-se que desses, 2 apresentavam como temática central a interdisciplinaridade entre Matemática e Ciências da Natureza em programas de pós-graduação, 7 abordavam a interdisciplinaridade na formação inicial de professores de Ciências e Matemática, 2 se referiam a formação inicial em Pedagogia, 4 traziam a interdisciplinaridade entre Matemática e Ciências da Natureza no contexto da formação continuada e 4 pesquisas abordavam práticas interdisciplinares desenvolvidas em escolas de ensino básico.

As análises dos textos deram origem a 105 unidades de análise devidamente identificadas que foram agrupadas em 22 categorias iniciais, sendo que uma unidade poderia pertencer a mais de uma categoria. Numa segunda análise, as 22 categorias iniciais deram origem a 12 categorias intermediárias e dessas resultaram 5 categorias finais: 1. *Concepções sobre*

¹ BDTD (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações) e CAPES (Catálogo de Teses e Dissertações)

² BDTD (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações)

³ CAPES (Catálogo de Teses e Dissertações)



interdisciplinaridade; 2. Interdisciplinaridade e currículo; 3. Desafios para o desenvolvimento da interdisciplinaridade; 4. Interdisciplinaridade na formação inicial docente; 5. Interdisciplinaridade na formação continuada docente. As categorias foram construídas a partir da comparação das unidades de análise e união de unidades com significações semelhantes, num processo de categorização emergente.

Concepções sobre interdisciplinaridade

Nas publicações analisadas, ficou evidenciado que o conceito de interdisciplinaridade não é claro para todos os docentes, sendo confundida com a *multidisciplinaridade*, como apresenta a unidade de análise INT05-E (TREVISAN, 2018, p. 10): “a pesquisa com egressos do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza e Matemática evidencia que, algumas vezes, a interdisciplinaridade vem sendo confundida com a multidisciplinaridade”. Ou definida apenas como a integração entre disciplinas, conforme a unidade ART01-C (LIMA; RAMOS, 2017, p. 163): “os resultados do estudo mostram que os participantes da pesquisa percebem a interdisciplinaridade de modo pouco claro, superficial e genérico, associando o tema apenas à integração de disciplinas”.

Conforme Santomé (1998), a multidisciplinaridade é o nível mais baixo de interação entre as diversas disciplinas, é a justaposição de matérias diferentes com alguns elementos comuns, que são oferecidas simultaneamente, mas não se explicitam as possíveis relações entre elas. Já a interdisciplinaridade é algo diferente segundo o autor, pois implica em uma vontade e compromisso de elaborar um contexto mais geral, no qual cada uma das disciplinas em contato são, por sua vez, modificadas, estabelecendo interação entre elas, o que resultará em intercomunicação e enriquecimento recíproco, existindo um equilíbrio de forças nas relações estabelecidas. Para Japiassu (1976, p. 74) “a interdisciplinaridade caracteriza-se pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de integração das disciplinas no interior de um mesmo projeto de pesquisa”. Para o autor, o espaço interdisciplinar precisa ser um campo unitário do conhecimento, e jamais poderá ser constituído pela simples adição de todas as especialidades. O fundamento do espaço interdisciplinar deverá ser procurado na negação e na superação das fronteiras disciplinares.

Os trabalhos ART05 e INT07 apontavam a interdisciplinaridade nesse sentido, como uma forma de superar as barreiras disciplinares e a concepção fragmentária do conhecimento, proporcionando uma aprendizagem muito mais integradora e significativa aos estudantes. A discussão sobre a interdisciplinaridade no âmbito da educação escolar surge associada à finalidade de corrigir erros originados de uma ciência excessivamente compartimentada. Mas é importante destacar que para haver um ensino interdisciplinar, é importante a presença e a participação dos especialistas das diferentes disciplinas. Segundo Santomé (1998, p. 61).

De toda forma, convém não esquecer que, para que haja interdisciplinaridade, é preciso que haja disciplinas. As propostas interdisciplinares surgem e desenvolvem-se apoiando-se nas disciplinas. A própria riqueza da interdisciplinaridade depende do grau de desenvolvimento atingido pelas disciplinas e estas, por sua vez, serão afetadas positivamente pelos seus contatos e colaborações interdisciplinares.

Entre a maior parte dos docentes participantes das pesquisas aqui analisadas, existia o entendimento de que a interdisciplinaridade é um meio para superar a fragmentação do ensino, possibilitando a integração e interação entre as disciplinas. Porém, é necessário ultrapassar algumas barreiras que dificultam sua realização na prática, buscando o consenso entre docentes

e gestores escolares para a adequação curricular que permita maior flexibilidade no ensino.

Interdisciplinaridade e currículo

O ensino formal está estruturado e institucionalizado de forma disciplinar e os conteúdos abordados são delimitados, tornando o conhecimento tão fragmentado que se perde a ideia de totalidade, o que pode levar a processos de aprendizagem artificiais e propostas de ensino desinteressantes. Entende-se assim, que a estrutura disciplinar do modo como está posta, de forma hierarquizada e inflexível no sistema escolar, dificulta uma tentativa de práticas interdisciplinares.

O trabalho INT07 aborda as concepções de interdisciplinaridade e Educação do Campo junto aos professores de Ciências da Natureza e Matemática e o autor destaca que “a escola precisa buscar novos caminhos para o aprendizado e estabelecer relações entre as disciplinas, entre o que se ensina e o que se aprende, uma vez que a própria sociedade tem exigido profissionais cada vez mais competentes e que saibam lidar com os desafios do dia a dia” INT07-B (MORAES, 2018, p. 10). Isso vem ao encontro de Santomé (1998) que afirma que é preciso um novo tipo de pessoa, mais aberta, flexível, solidária, democrática e crítica, “[...] com uma formação cada vez mais polivalente para enfrentar uma sociedade na qual a palavra mudança é um dos vocábulos mais frequentes [...]” (SANTOMÉ, 1998, p. 45).

O currículo organizado de forma integrada é capaz de proporcionar práticas educacionais que possibilitem maior compreensão das relações entre os distintos saberes e a realidade por parte dos estudantes, em contraposição à fragmentação disciplinar. De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica, “a prática interdisciplinar é, portanto, uma abordagem que facilita o exercício da transversalidade, constituindo-se em caminhos facilitadores da integração do processo formativo dos estudantes [...]” (BRASIL, 2013, p. 29). Segundo o mesmo documento, a interdisciplinaridade é entendida como abordagem teórico-metodológica em que a ênfase incide sobre o trabalho de integração entre as diferentes áreas do conhecimento, um trabalho de cooperação e troca, aberto ao diálogo e ao planejamento.

É fundamental que as ações interdisciplinares sejam previstas nos currículos e projetos político-pedagógicos das instituições de ensino e que os profissionais da educação sejam responsáveis pela concepção e implantação do projeto interdisciplinar. Trevisan (2018) aponta como desafios a serem enfrentados para o estabelecimento de práticas interdisciplinares na docência “[...] a inflexibilidade do currículo, o tempo escolar e a dificuldade em se estabelecer o trabalho coletivo.” INT05-F (TREVISAN, 2018, p. 10).

Alguns trabalhos apresentam intervenções interdisciplinares em escolas de ensino básico, por exemplo, o ART11 aborda a importância do desenvolvimento do pensamento algébrico, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental I, aliando a interdisciplinaridade e o componente curricular de Ciências da Natureza. O ART06 apresenta uma investigação sobre interdisciplinaridade entre Ciências e Matemática em uma turma de Ensino Fundamental II da rede pública, onde os professores optaram pelo planejamento e aplicação de uma Sequência Didática Interdisciplinar e o artigo ART08 apresenta um Estudo de Aula interdisciplinar com futuras professoras de Matemática e Ciências Naturais, aplicado em turmas do 2º ciclo do ensino básico, denominado “Investigar as pegadas dos animais”, que proporcionaram aos docentes importantes trocas de saberes, discussões sobre a prática e a reflexão sobre a ação.

Segundo Fazenda (2003), quando o objetivo é trabalhar de modo interdisciplinar com os docentes, é de suma importância o estabelecimento de reciprocidade, de interação, que conduza a contribuir para o diálogo entre as disciplinas. Entretanto, é preciso haver uma

intersubjetividade entre os participantes. Observa-se que uma das principais dificuldades que os professores encontram para a realização de propostas interdisciplinares é a falta de diálogo entre os pares, pois frequentemente as instituições de ensino não destinam carga horária para reuniões nas quais os professores possam discutir e planejar conjuntamente.

Desafios para o desenvolvimento da interdisciplinaridade

A prática interdisciplinar exige a realização de um trabalho coletivo e colaborativo dentro da escola, onde a direção e coordenação pedagógica estejam de acordo com os métodos a serem adotados, assim como a motivação e mobilização dos profissionais envolvidos em sua realização.

Os trabalhos INT05, INT07 e ART03 apontam a inflexibilidade do currículo e a falta de adequação deles como desafios a serem superados para a prática interdisciplinar em seus ambientes educacionais. Os trabalhos INT05, INT06 e ART03 apresentam também a dificuldade de comunicação, de interação e trabalho coletivo entre os professores como sendo mais um obstáculo para o desenvolvimento da interdisciplinaridade. A dificuldade de comunicação entre os professores das escolas para a realização de um trabalho colaborativo, muitas vezes está associada à alta carga horária ou a incompatibilidade dos horários livres para que os professores possam se reunir, pensar, refletir e planejar coletivamente, como é apontado pelos trabalhos INT05, INT06, INT07 e ART09. Segundo Fazenda (2003, p. 47) “para a interdisciplinaridade começar, necessita de uma decisão pessoal, de se romper com as evidências estabelecidas, propondo-se a uma tarefa solitária de começar tudo de novo”.

Vivemos um período em que os docentes muitas vezes precisam trabalhar em mais de uma escola para completar sua carga-horária em busca de um salário mais digno, dificultando ainda mais o encontro e troca entre os colegas. Além disso, frequentemente, há falta de planejamento escolar (e do sistema de ensino como um todo) no sentido de proporcionar um período destinado a reuniões de área, e entre as áreas do conhecimento, para que os docentes possam realizar trocas de ideias e formular projetos entre os pares.

A interdisciplinaridade tem como característica a ousadia, a pesquisa, o pensar e o construir, mas para que esses processos ocorram, é importante que haja uma organização no sistema de ensino que abra espaços para a formação e para a ação dos professores interdisciplinares, além de um engajamento deles na construção de novas propostas. Nesse sentido, os trabalhos INT01, INT02, INT03, INT04 e ART06 evidenciam a necessidade e importância do engajamento dos professores. O esforço para entrelaçar conhecimentos e promover a interação entre os docentes de diferentes áreas do conhecimento foi destacado em INT04.

Fazenda (2012), afirma que os professores não foram preparados nas Universidades para trabalhar interdisciplinarmente, devido a suas formações terem ocorrido sob o paradigma cartesiano, vindo a causar insegurança quando lançados nos desafios de integrar as disciplinas. Os trabalhos INT01, INT03, INT06, ART05 e ART12 destacam o quão desafiador o trabalho interdisciplinar é para os docentes, pois a grande maioria dos professores possuem formação inicial baseada na reprodução de conceitos e conteúdos, dificultando o diálogo e a construção de relações interdisciplinares entre os componentes curriculares.

Fazenda (2012, p. 78) afirma que “o processo de passagem de uma didática tradicional para uma didática transformadora, interdisciplinar, supõe uma revisão dos aspectos cotidianamente trabalhados pelo professor”. Nesse sentido, faz-se necessário um projeto de formação continuada docente na perspectiva interdisciplinar que possa preencher algumas lacunas deixadas na própria formação inicial referentes à interdisciplinaridade.



Interdisciplinaridade na formação inicial docente

Os cursos de Licenciatura em Ciências Naturais e Matemática (LCNM) estão presentes em diversas instituições e têm sido frequentemente estudados e analisados por meio de pesquisas realizadas com os licenciandos e egressos desses cursos. Os trabalhos INT05, ART07 e ART09 são exemplos disso.

A formação inicial interdisciplinar do curso de LCNM é vista como “potencial para fomentar abordagens interdisciplinares na prática pedagógica na educação básica e que isso está atrelado a novas posturas e entendimentos sobre e na formação de professores” segundo INT05-G (TREVISAN, 2018, p. 10). O ART07 demonstra preocupação em relação ao preparo dos docentes para o enfoque interdisciplinar do curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais e Matemática, pois segundo os autores “para isso acontecer é necessário a estruturação de um corpo docente com formação baseados em princípios interdisciplinares” ART07-D (JORGE; PEREIRA, 2017, p. 73).

Foi possível observar que nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, Física, Química e Matemática, “os saberes específicos de cada curso são privilegiados em detrimento aos saberes interdisciplinares promovidos entre as diferentes áreas”, INT02-F (KEFER, 2019, p. 9), uma vez que durante os cursos não há o efetivo desenvolvimento de propostas com o enfoque interdisciplinar, mesmo que seus Projetos Pedagógicos apresentem a preocupação com a temática. Tal constatação é evidenciada também nos trabalhos ART07 e ART09.

Os trabalhos INT06 e ART12 apresentam a necessidade de formação docente quanto a abordagem interdisciplinar no contexto de práticas de ensino, uma vez que mostram os resultados de um projeto denominado “Interlicenciaturas”, promovido para estudantes dos cursos de Biologia, Química, Física e Matemática, onde nem todos os grupos de licenciandos conseguiram desenvolver articulações interdisciplinares entre os componentes curriculares. Marques (2020) afirma que “práticas interdisciplinares ainda constituem um desafio na formação inicial docente, mas um caminho para a superação seria a incorporação de vivências que trabalhem as articulações possíveis entre as áreas de Ciências da Natureza e Matemática” INT06-F (MARQUES, 2020, resumo).

Aos egressos que não tiveram acesso a práticas interdisciplinares durante sua formação inicial, mostra-se necessária a oferta de formação continuada com este enfoque, a fim de preencher as lacunas que possam ter ocorrido ao longo do processo.

Interdisciplinaridade na formação continuada docente

Os trabalhos INT04 e ART06 abordam investigações sobre formações continuadas em grupos interdisciplinares de professores, nos quais houve colaboração e reflexão sobre o trabalho realizado em conjunto, sendo possível gerar conhecimentos para a prática pedagógica docente interdisciplinar, tanto mediada pela leitura e pela escrita, quanto pela abordagem de uma Sequência Didática Interdisciplinar. O INT07 aborda a Educação do Campo e a necessidade de formação continuada para os professores e coordenadores das escolas nessa perspectiva, uma vez que esse tipo de ensino exige

“uma proposta de ensino com objetivos de integrar os conteúdos por meio da relação entre os diversos campos do saber, substituir a concepção fragmentária do conhecimento por uma concepção unitária, superar a dicotomia entre ensino e pesquisa, e ainda ter o ensino-aprendizagem centrado numa visão de que aprendemos ao longo de toda a vida” INT07-D (MORAES, 2018, p. 10).

O trabalho INT02 apresentou uma proposta de curso de pós-graduação pautado na interdisciplinaridade, uma vez que os egressos dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, Física, Química e Matemática apontam para essa necessidade. O ART10 aborda a implementação de escolas de tempo integral no Brasil, as quais visam oferecer aos educandos uma formação global, sob a perspectiva da interdisciplinaridade, proporcionando o desenvolvimento da autonomia intelectual e pensamento crítico dos estudantes. Os autores destacam como resultados que as propostas curriculares são bastante inovadoras, porém enfrentam alguns obstáculos como a fragilidade na formação de professores.

Ao longo da pesquisa foi possível perceber que a maioria dos trabalhos analisados apontaram a necessidade de formação continuada com enfoque interdisciplinar.

Considerações Finais

A pesquisa em periódicos, teses e dissertações publicados entre janeiro de 2017 a abril de 2022 resultou na análise de 19 trabalhos que compuseram o *corpus* dessa pesquisa que teve objetivo de caracterizar como vem ocorrendo a interdisciplinaridade entre Matemática e Ciências da Natureza no ensino básico. Os resultados aqui apresentados, indicam que as concepções sobre interdisciplinaridade ainda são bastante diversas entre os docentes, mas, no geral, é muitas vezes vista como uma forma de superar a fragmentação do conhecimento, possibilitando uma formação integral aos educandos, voltada à realidade.

Alguns desafios precisam ser superados para que a interdisciplinaridade possa estar presente nas práticas docentes, tais como a estruturação de políticas públicas adequadas para a implementação de currículos interdisciplinares, a criação de estratégias de gestão escolar que organizem o trabalho docente, além da necessidade de que a equipe de professores esteja disposta a trabalhar dessa forma, tornando o currículo mais flexível, favorecendo uma maior autonomia na elaboração de suas propostas. Outros desafios evidenciados nesta pesquisa foram a carência de tempos e espaços para que os professores possam trocar ideias sobre suas práticas, assim como também a falta de preparação e de qualificação dos docentes para o ensino interdisciplinar.

É importante destacar que os docentes que já estão atuando nas escolas nos componentes curriculares das Ciências da Natureza ou em Matemática, geralmente, tiveram em seus cursos de formação inicial uma graduação mais voltada para a prática disciplinar, sem fazer as relações entre os temas, conteúdos e metodologias de cada disciplina com as demais áreas do conhecimento e com o cotidiano. Assim, fica difícil a mediação das relações e diálogos interdisciplinares. Seria importante a interdisciplinaridade estar presente desde a formação inicial docente, pois dessa forma os docentes estarão mais preparados para esse tipo de prática quando em atuação no ensino básico.

Quando são proporcionados espaços de diálogo entre os pares e de estudos aos docentes, por meio de propostas de educação continuada, pode se desenvolver o empoderamento profissional, propiciando reflexão e ressignificação de suas práticas e incremento de suas aprendizagens no sentido do entendimento de que a docência também implica em processos de aprendizagem e de construção de conhecimento contínuos. Essa pesquisa aponta para a existência de uma lacuna a ser explorada, que é a interdisciplinaridade entre Matemática e Ciências da Natureza na educação básica, uma vez que encontramos poucas pesquisas nesse sentido e visto que as novas diretrizes educacionais nacionais estão indicando a necessidade de organização curricular nesse sentido.



Assim, justifica-se a busca pelo incremento de propostas de formação continuada com temáticas que abordem interdisciplinaridade na educação básica, uma vez que a formação inicial carece desta abordagem, sendo que modelos de formação continuada, frequentemente, replicam concepções fragmentadas e disciplinares de ensino. Porém, o mundo em que vivemos hoje precisa de sujeitos capazes de integrar conhecimentos para dar conta dos desafios que se apresentam. Para o professorado brasileiro, a formação continuada pode possibilitar analisar criticamente as transformações da realidade e agir sobre elas. Mas é preciso considerar qual modelo de formação seria o ideal para atender às necessidades de construção de conhecimento em um mundo que se apresenta integrado e complexo.

Referências

AVILA, L. A. B. et al. A interdisciplinaridade na escola: dificuldades e desafios no ensino de Ciências e Matemática. **Revista Signos**, Lajeado, ano 38, n. 1, 2017, p. 9-23. <http://dx.doi.org/10.22410/issn.1983-0378.v38i1a2017.1176>. Disponível em: <http://univates.br/revistas/index.php/signos/article/view/1176>. Acesso em: 19 jul. 2022.

BRANCO, N.; CAVADAS, B. Estudo de aula interdisciplinar na formação de futuros professores de Matemática e Ciências Naturais do 2.º ciclo do ensino básico. **Quadrante**, v. 29, n. 1, 159-183. 2020. <https://doi.org/10.48489/quadrante.23003>. Disponível em: <https://quadrante.apm.pt/article/view/23003>. Acesso em: 19 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional da Educação. Câmara Nacional de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica** / Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013

CERQUEIRA DE ARAGÃO, P. L. **A Formação inicial em ciências e matemática de professores dos primeiros anos de escolarização em uma perspectiva interdisciplinar**. 2019. 172p.: il. Dissertação (mestrado acadêmico) – Programa de Pós-Graduação em Educação - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Educação. Juiz de Fora, MG, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/11260>. Acesso em: 08 abr. 2022.

CERQUEIRA, P. L.; CARNEIRO, R. F. Uma proposta de formação em ciências e matemática na perspectiva interdisciplinar: a visão de licenciandos de um curso de pedagogia. **Colloquium Humanarum**, Presidente Prudente, v. 15, n. 3, p.66-78 jul/set 2018. Disponível em: <https://journal.unoeste.br/index.php/ch/article/view/2478> Acesso em: 19 jul. 2022.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: História, teoria e pesquisa**. 18. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: qual o sentido?** São Paulo: Paulus, 2003.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 60. ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2019.

GOBATO, M. M.; COSTA, P. M. Concepções sobre a prática interdisciplinar na formação continuada para o ensino de ciências e matemática. **Ciências em Foco**, Campinas, SP, v. 10, n. 2, p.85-95, 2017. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/cef/article/view/9737>. Acesso em: 19 jul. 2022.



GONÇALVES, H. J. L.; BONI, B. R.; GOMES, A. C. R. Currículo interdisciplinar no ensino integral: concepções de professores paulistas de Ciências da Natureza e Matemática. **Revista Eletrônica de Educação**, Cajazeiras, v. 13, n. 2, p.645-658, mai/ago 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.14244/198271992386>. Acesso em: 19 jul. 2022.

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro, Imago, 1976.

JORGE, N. S.; PEREIRA, F. N. Jr. A interdisciplinaridade na e para a formação docente: uma perspectiva de ensino aprendizagem para as Ciências Naturais e Matemática. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, Cajazeiras, v. 1, ed. Especial, 73 - 79, set/dez. 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.24219/rpi.v1iEsp.65> Acesso em: 19 jul. 2022.

KAFER, G. A. **Formação continuada de professores de ciências e matemática: uma proposta de formação interdisciplinar para o Instituto Federal Farroupilha**. 2019. 169p.: il. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Universidade Franciscana – UFN. Santa Maria, RS, 2019. Disponível em: <http://www.tede.universidadefranciscana.edu.br:8080/handle/UFN-BDTD/859> Acesso em: 08 abr. 2022.

LIMA, V. M. R.; RAMOS, M. G. Percepções de interdisciplinaridade de professores de Ciências e Matemática: Um Exercício de Análise Textual Discursiva. **Revista Lusófona de Educação**, v. 36, n. 36, 163-177. Disponível em: <https://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/5997>. Acesso em: 19 jul. 2022.

MARQUES, K. C. D. **Desafios e perspectivas de uma abordagem interdisciplinar de ensino na área das ciências da natureza e matemática na formação inicial de professores**. 2020. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde - Universidade Federal de Santa Maria – UFSM. Santa Maria, RS, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/22690>. Acesso em: 08 abr. 2022.

MARQUES, K. C. D.; ESPÍNDOLA, I. S.; SAUERWEIN, I. P. S. Teias interdisciplinares: a infindável construção dos fios da interdisciplinaridade na formação inicial de professores de Ciências da Natureza e Matemática. **Revista de Ensino em Ciências e Matemática**, REnCiMa, São Paulo, v. 11, n. 7, p. 379-398, nov. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.26843/10.26843/rencima.v1i7.2122>. Acesso em: 19 jul. 2022.

MORGADO, A. S. Matemática, Ciências da Natureza e a interdisciplinaridade. **Revista Primeira Evolução**, São Paulo, ano 3, n. 25, fev. 2022, p. 15-20. <https://doi.org/10.52078/issn2673-2573.rpe.25>. Disponível em: <https://primeiraevolucao.com.br/index.php/R1E/article/view/196>. Acesso em: 19 jul. 2022.

MORAES, R. **Concepções de "Interdisciplinaridade e Educação do Campo" de professores de ciências da natureza e matemática das escolas de ensino médio do campo do município de Rio Verde - GO**. 2018. 143 f.: il. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Unidade Acadêmica Especial de Educação, Catalão, Programa de Pós-Graduação em Educação, Catalão, 2018. Disponível em: <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/8354>. Acesso em: 08 abr. 2022.

MORAES, R.; GALIAZZI, M.C. **Análise textual discursiva**. 3. ed. ver. e ampl. – Ijuí: Ed. Unijuí, 2016. – 264 p. – (Coleção educação em ciências).

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre, Artmed, 1998.

SANTOS, C. M.; COLOMBO, P. D. Jr. O ensino de ciências e matemática no Ensino

Fundamental a partir de uma Sequência Didática Interdisciplinar. **Educação Unisinos**, 24, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.4013/edu.2020.241.35> Acesso em: 19 jul. 2022.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. [livro eletrônico] – 1. Ed. – São Paulo: Cortez, 2013. 1,0 MB; e-PUB.

SILVA, J. R. N. et al. A prática de ensino interdisciplinar como contexto para elaboração de propostas de projetos com enfoque CTS no ensino de Ciências e Matemática. **Caminhos da educação matemática em revista** (online)/IFS | v. 12, n. 1, p. 195-212. Disponível em: https://aplicacoes.ifs.edu.br/periodicos/caminhos_da_educacao_matematica/article/view/1286 Acesso em: 19 jul. 2022.

SOUSA, A. C. G. **Formação docente e letramentos: conhecimentos mobilizados em um grupo interdisciplinar de professores que ensinam matemática e ciências**. 2017. 283f. Tese (Doutorado em Educação) - Centro de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/24798> Acesso em: 08 abr. 2022.

TREVISAN, A. C. R. **Formação inicial interdisciplinar de professores de ciências e matemática: ressonâncias na educação básica**. 2018. 174f.: il. Color; 30cm. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Mato Grosso. Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Cuiabá, 2018. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7136682#. Acesso em: 08 abr. 2022.

TREVISAN, A. C. R.; DALCIN, A. Formação interdisciplinar de professores: percepções de egressos de um curso de Ciências Naturais e Matemática. **Revista Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. Revista REAMEC, Cuiabá (MT), v. 8, n. 2, p. 206-231, mai/ago, 2020. Disponível em: [10.26571/reamec.v8i2.9967](https://doi.org/10.26571/reamec.v8i2.9967) Acesso em: 19 jul. 2022.

VIGGIANI, E. **Ensino de Ciências e Matemática no Brasil: um estudo cientométrico sobre a Interdisciplinaridade e a Internacionalização da Área e de seus Programas de Pós-Graduação**. 2018. 174f.: il. Color; 30cm. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Mato Grosso. Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Cuiabá, 2018. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=7136682#. Acesso em: 08 abr. 2022.