

A INTERDISCIPLINARIDADE NA ESCOLA: DIFICULDADES E DESAFIOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Lanúzia Almeida Brum Avila¹

Diego de Vargas Matos²

Ana Lúcia Purper Thiele³

Maurivan Güntzel Ramos⁴

Resumo: Este artigo aborda a interdisciplinaridade e as possíveis dificuldades e os desafios identificados na sua implementação nas escolas pelos professores que lecionam diferentes disciplinas do currículo escolar. A pesquisa possui abordagem qualitativa e objetivou responder à seguinte questão: “Quais são as dificuldades e os desafios apontados por professores no desenvolvimento de um ensino com características interdisciplinares na área de Ciências e Matemática?” Participaram da investigação 20 docentes com formação inicial em diferentes cursos de licenciatura, entre eles, Ciências Biológicas, Geografia, Matemática, Pedagogia e Química, todos ingressantes em um curso de pós-graduação na área de Educação em Ciências e Matemática de uma Instituição de Ensino Superior privada do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. A coleta de dados foi feita por meio da escrita de depoimentos pelos participantes da pesquisa como resposta a uma das perguntas de um questionário, a qual indagava sobre as dificuldades e os desafios da interdisciplinaridade na escola. Os depoimentos dos participantes de pesquisa foram tratados por meio da Análise Textual Discursiva - ATD, envolvendo as etapas de unitarização, categorização e construção de metatextos com vistas à descrição e interpretação. Pela análise das unidades de significado, emergiram 13 categorias iniciais, as quais foram reagrupadas em três categorias finais, a saber: dificuldades e desafios associados à fragmentação disciplinar; dificuldades e desafios associados ao diálogo com colegas e gestores;

1 Mestre em Educação em Ciências e Matemática pela PUCRS. Psicopedagoga Institucional e Clínica pela FAPA. Licenciada em Pedagogia Orientação Educacional pela FAPA. lanuzia.avila@acad.pucrs.br

2 Mestre em Educação em Ciências e Matemática pela PUCRS. Licenciado em Matemática pela PUCRS. diego.matos@acad.pucrs.br

3 Mestre em Educação em Ciências e Matemática pela PUCRS. Licenciada em Pedagogia Supervisão Escolar pela ULBRA. Psicopedagoga Institucional e Clínica pela ULBRA. Especialista em PROEJA pela UFRGS. ana.thiele@acad.pucrs.br

4 Doutor em Educação pela PUCRS. Professor no Programa de Pós-Graduação de Educação em Ciências e Matemática, da Faculdade de Física, e no curso de Licenciatura em Química, da Faculdade de Química. Coordena o grupos de pesquisa Educação em Química, PUCRS. mgramos@pucrs.br

dificuldades e desafios associados aos problemas de interesse e conhecimento. Os resultados mostram que os participantes da pesquisa apontam para a necessidade de serem preenchidas algumas lacunas em sua própria formação docente referentes à interdisciplinaridade e de haver apoio da equipe diretiva das escolas e diálogo entre os professores das diversas disciplinas que compõem o currículo escolar com vistas a superar essas dificuldades e desafios enfrentados ao desenvolver um ensino com características interdisciplinares na área de Ciências e Matemática.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade. Educação Básica. Ensino de Ciências e Matemática.

INTERDISCIPLINARITY IN SCHOOL: DIFFICULTIES AND CHALLENGES IN SCIENCE AND MATHEMATICS TEACHING

Abstract: This article addresses the interdisciplinarity and the possible difficulties and challenges identified in its implementation in schools by teachers who teach different disciplines of the school curriculum. The research has a qualitative approach and aims to answer the question: What are the difficulties and challenges pointed out by teachers in the development of a teaching with interdisciplinary characteristics in Sciences and Mathematics area? Twenty teachers with initial training in different undergraduate courses, including Biological Sciences, Geography, Mathematics, Pedagogy and Chemistry, participated in the survey, all enrolled in a postgraduate course in the area of Science and Mathematical Education of a private Higher Education Institution of the State of Rio Grande do Sul, Brazil. The data collection was done through the writing of statements by the participants of the research as an answer to one of the questions of a questionnaire, which inquired about the difficulties and the challenges of interdisciplinarity in the school. The depositions of the research participants were treated through Discursive Textual Analysis - ATD, involving the steps of unitarization, categorization and construction of metatexts with a view to description and interpretation. By the analysis of the units of meaning, 13 initial categories emerged, which were regrouped into three final categories, namely: difficulties and challenges associated with disciplinary fragmentation; Difficulties and challenges associated with dialogue with colleagues and managers; Difficulties and challenges associated with problems of interest and knowledge. The results show that the research participants point to the need to fill some gaps in their own teaching formation referring to interdisciplinarity and to have support from the school management team and dialogue among the teachers of the various disciplines that make up the school curriculum with a view to overcome these difficulties and challenges faced by developing a teaching with interdisciplinary characteristics in the area of Sciences and Mathematics.

Keywords: Interdisciplinarity. Basic Education. Science and Mathematics Teaching.

INTRODUÇÃO

A necessidade de integrar as disciplinas escolares e de contextualizá-las vem tornando-se consenso entre docentes, gestores escolares e demais profissionais da educação. Consequentemente, o termo interdisciplinaridade está cada vez mais presente em pesquisas no âmbito educacional (SOMMERMAN, 2012; MOZENA; OSTERMANN, 2014). Entretanto, uma proposta de ensino realmente interdisciplinar encontra dificuldades e desafios para a sua realização.

Nesse sentido, Lück (2000) destaca que a interdisciplinaridade possibilita a integração e interação entre diferentes disciplinas curriculares. Contudo, segundo o autor (*Ibid*), é preciso ultrapassar as barreiras da fragmentação do ensino, objetivando que os educandos tenham uma visão global de mundo. Do mesmo modo, Fazenda (2002) aponta que a interdisciplinaridade é caracterizada por trocas recíprocas de conhecimento e enriquecimento mútuo. Portanto, pode-se dizer que as trocas de saberes e o diálogo entre as diferentes áreas do conhecimento favorecem o processo de ensino e aprendizagem, tornando-o contextualizado.

Pela importância do assunto, realizou-se uma pesquisa de abordagem qualitativa acerca das dificuldades e dos desafios em relação à interdisciplinaridade, envolvendo professores da Educação Básica. Para tanto, 20 docentes responderam a um questionário com três perguntas, das quais foi selecionada uma para a análise. Nessa perspectiva, apresenta-se a questão central da investigação: *“Quais são as dificuldades e os desafios apontados por professores no desenvolvimento de um ensino com características interdisciplinares na área de Ciências e Matemática?”*

Com o objetivo de construir respostas a essa questão, a partir da descrição e interpretação das respostas dos participantes da pesquisa, adotou-se a Análise Textual Discursiva - ATD (MORAES; GALIAZZI, 2011), em um processo analítico que envolve três etapas: unitarização, categorização e construção de metatextos.

Nesse sentido, espera-se que a partir da análise dos enunciados dos participantes seja possível contribuir para que os professores possam pensar possíveis soluções para as dificuldades apontadas neste trabalho, enfrentadas por docentes no desenvolvimento de um ensino com características interdisciplinares na área de Ciências e Matemática.

PRESSUPOSTOS DA INVESTIGAÇÃO

A sociedade construiu ao longo dos anos um conjunto de valores que dizem respeito ao modo de se organizar, se vestir e se alimentar, à suas crenças, manifestações artísticas e políticas e ao modo como são ensinados esses conhecimentos. A escola é a instituição que tem a função de contribuir para que os estudantes acessem e compreendam o conhecimento intelectual acumulado ao longo dos anos. Ela está organizada disciplinarmente, ou seja, os conhecimentos são fragmentados e organizados sob a estrutura de diferentes disciplinas que compõem o currículo escolar. Esse modelo tem sido alvo de críticas, pois, com o grande crescimento da informação produzida, o fracionamento em áreas muito específicas não dá conta de resolver problemas, que são complexos (MORIN, 2000, 2006). Assim, desde a fase escolar, é necessário promover uma formação que proporcione aos indivíduos capacidades de perceber a realidade na sua complexidade e de solucionar os problemas emergentes dessa realidade.

De acordo com Favarão e Araújo (2004, p. 106):

A interdisciplinaridade representa a possibilidade de promover a superação da dissociação das experiências escolares entre si, como também delas com a realidade social. Ela emerge da compreensão de que o ensino não é tão somente um problema pedagógico, mas um problema epistemológico.

Desse modo, a interdisciplinaridade possibilita a integração das disciplinas escolares, podendo representar uma estratégia para superar o ensino excessivamente fragmentado dos conteúdos escolares e torná-lo contextualizado, capaz de contribuir para compreensão de sistemas mais complexos. A interdisciplinaridade também pode ser entendida como:

[...] qualquer forma de combinação entre duas ou mais disciplinas com vista à compreensão de um objeto a partir da confluência de pontos de vista diferentes. A interdisciplinaridade implica, portanto, alguma reorganização do processo de ensino/aprendizagem e supõe um trabalho continuado de colaboração dos professores envolvidos (POMBO, 1993, p. 13).

Nesse sentido, a interdisciplinaridade busca a elaboração de projetos que envolvam a participação de professores que juntos promovam a integração das suas diferentes disciplinas de modo que os estudantes possam estabelecer relações entre os conteúdos desenvolvidos e a sua realidade. Entretanto, é válido destacar que essa integração não se trata da simples justaposição de disciplinas semelhantes ou, então, da escolha de um tema a ser desenvolvido em comum pelas diversas disciplinas que compõem o currículo escolar de maneira desarticulada. A interdisciplinaridade necessita da relação de dependência mútua entre as disciplinas. Nessa perspectiva, Santomé (1998, p. 73) afirma:

A interdisciplinaridade propriamente dita é algo diferente, que reúne estudos complementares de diversos especialistas em um contexto de estudos de âmbito mais coletivo. A interdisciplinaridade implica em uma vontade e compromisso de elaborar um contexto mais geral, no qual as disciplinas em contato são por sua vez modificadas e passam a depender claramente umas das outras.

Essa ideia é da maior relevância, pois os estudantes estabelecem relações e transferências de suas aprendizagens para situações reais quando percebem as relações existentes entre os conteúdos das diversas disciplinas, podendo realizar reflexões, análises e capacitar-se para a resolução de novos problemas, mais complexos, que lhes surgem no cotidiano, pois esses fazem parte de um contexto mais amplo que perpassa os limites de uma disciplina.

Portanto, a proposta de práticas interdisciplinares no âmbito do ensino escolar pode auxiliar os estudantes a refletir e a compreender sobre o conhecimento produzido pela humanidade ao longo da história, conforme suas necessidades de sobrevivência, numa perspectiva mais abrangente, que contemple as novas necessidades geradas por uma sociedade permeada por um bombardeio crescente de informação e por mudanças tecnológicas, uma vez que, de acordo com Santomé (1998), é preciso que a sociedade possua formação mais polivalente de maneira a capacitar-se para enfrentar uma realidade em que “[...] a palavra mudança é um dos

vocábulos mais frequentes e onde o futuro tem um grau de imprevisibilidade como nunca em outra época da história da humanidade.” (SANTOMÉ, 1998, p. 45).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa tem por objetivo, como já referido, identificar e compreender as dificuldades e os desafios apontados por professores no desenvolvimento de um ensino com características interdisciplinares na área de Ciências e Matemática. Para tanto, lança-se mãos da abordagem qualitativa, que, segundo Bogdan e Biklen (1994) tem por objetivo construir significados acerca de situações e fenômenos sociais, em determinado contexto, visando à sua interpretação e compreensão.

De acordo com o referem Lüdke e André (2013), a investigação é naturalística, pois se desenvolve numa situação natural e com quantidade apreciável de dados descritivos, focalizando a realidade contextualizada e de modo complexo.

Também, pode-se afirmar que a investigação é fenomenológico-compreensiva, pois está voltada à compreensão de fenômenos da realidade (DENZIN; LINCOLN, 2012).

Participaram da investigação 20 professores, sendo 13 do gênero feminino e sete do masculino. Todos eram ingressantes em um curso de pós-graduação *stricto sensu* na área de Educação em Ciências e Matemática, e originavam-se de cursos de licenciaturas de Ciências Biológicas, Geografia, Matemática, Pedagogia e Química. À época da pesquisa tinham idade média de 33 anos, variando de 22 a 47 anos.

Como instrumento de coleta de dados, foi utilizado um questionário com três perguntas, a saber: a) Para você o que significa interdisciplinaridade no ensino de Ciências e Matemática? Quais as diferenças entre inter e transdisciplinaridade? b) Quais são as principais dificuldades que você identifica em desenvolver um ensino de Ciências e Matemática com características interdisciplinares? c) Como exemplo, narre alguma situação da sua experiência como professor ou como aluno que esteja relacionada à inter e/ou transdisciplinaridade no ensino de Ciências e Matemática?

Com a intenção de analisar as dificuldades e desafios da implementação de iniciativas de natureza interdisciplinar em escolas da Educação Básica, para este trabalho, foi selecionada para a análise a segunda questão: *“Quais são as principais dificuldades que você identifica em desenvolver um ensino de Ciências e Matemática com características interdisciplinares?”*. As respostas a essa pergunta foram tratadas por meio da Análise Textual Discursiva - ATD (MORAES; GALIAZZI, 2011). A ATD, inicia-se pela desconstrução dos depoimentos dos participantes de pesquisa em unidades de sentido, as quais, após reescrita interpretativa, são agrupadas em função de suas semelhanças, originando categorias iniciais. Essas categorias são reagrupadas, produzindo categorias intermediárias e, dependendo do número obtido, pode-se ainda fazer novos reagrupamentos, obtendo-se categorias finais. Após esta etapa, são elaborados os metatextos, que são textos descritivos e interpretativos com o objetivo de organizar as ideias contidas nos depoimentos dos

participantes de outro modo, mais orgânico, sempre no sentido de construírem-se respostas ao problema de pesquisa.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Inicialmente, relembra-se a pergunta respondida pelos participantes: “*Quais são as principais dificuldades que você identifica em desenvolver um ensino de Ciências e Matemática com características interdisciplinares?*” Da análise das respostas dos participantes de pesquisa à pergunta, emergiram 13 categorias iniciais, as quais foram gradativamente reagrupadas, obtendo-se três categorias finais: **dificuldades e desafios associados à fragmentação disciplinar; dificuldades e desafios associados ao diálogo com colegas e gestores; dificuldades e desafios associados aos problemas de interesse e conhecimento.**

Com base nas três categorias mencionadas, redigiram-se os metatextos de modo descritivo e interpretativo, em diálogo com autores, com vistas à compreensão do conteúdo e do discurso explícito e implícito no *corpus* de análise, no sentido de construção de respostas ao problema de pesquisa. A seguir, são detalhadas as categorias encontradas. Destaca-se que os enunciados dos participantes são apresentados em itálico para diferenciar das citações de autores. Os participantes, nas citações são representados pela expressão “Professor”, seguida da letra que os individualiza para garantir o anonimato.

Dificuldades e desafios associados à fragmentação disciplinar

Em relação a esta categoria, 11 participantes da investigação destacam como dificuldades e desafios para a realização de propostas interdisciplinares de ensino nas escolas de Educação Básica a falta de preocupação dos professores em construir relação entre os conteúdos das diferentes áreas. Apontam que isso também está associado às dificuldades de contextualização entre o Projeto Político Pedagógico da escola e o desenvolvimento de trabalho interdisciplinar. Referente ao trabalho interdisciplinar, Japiassu (1976), destaca que é função do trabalho interdisciplinar lançar uma ponte para religar as fronteiras estabelecidas entre as disciplinas.

Essa afirmação tem relação com a subdivisão dos tradicionais campos do conhecimento em especialidades independentes, o que foi importante para avanços nessas especialidades em termos de produção científica. Entretanto, o custo dessa excessiva especialização é a fragmentação do conhecimento, ficando difícil religar as fronteiras e estabelecer pontes no sentido de solucionar problemas complexos. (MORIN, 2000). Portanto, a discussão sobre a interdisciplinaridade no âmbito da educação escolar surge associada à finalidade de corrigir erros originados de uma ciência excessivamente compartimentada (SANTOMÉ, 1998).

Nesta categoria também são destacadas dificuldades na realização de proposta interdisciplinares pela **falta de relação entre os conteúdos das diferentes áreas do conhecimento** (cinco enunciados), considerando que existem conceitos de algumas áreas do conhecimento que são muito peculiares e de difícil relação,

conforme refere o Professor O: “[...] *existem conceitos muito peculiares que nem sempre podem ser relacionados com outras disciplinas com facilidade.*”. Analogamente, o Professor Q destaca que os professores precisam cumprir uma listagem de conteúdos da sua área do conhecimento que, muitas vezes, não possuem relação com as demais áreas.

Para Sommerman (2012), a ação pedagógica genuinamente interdisciplinar caracteriza-se pela integração, sendo um atributo mais forte que interação e colaboração. Fazendo diferenciação entre esses três termos, o autor organiza as definições de multi, pluri e interdisciplinar. Define, pois, que as ações integradas são prerrogativa da interdisciplinaridade e levam à síntese, à produção de algo novo, gerando, por isso, avanço cognitivo.

Portanto, com vistas ao desenvolvimento de um trabalho interdisciplinar um dos desafios está em superar a falta de relação entre os conteúdos das diferentes áreas do conhecimento, buscando-se comunicação entre elas.

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica (BRASIL, 2013, p. 29): “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 [...]”.

Nesse sentido, a interdisciplinaridade favorece o entendimento de situações complexas presentes na interface das disciplinas na medida em que possibilita compreender a abrangência de temas e recursos. Um dos entraves para isso é o modo como pensam alguns professores, ainda tratando os conteúdos de modo fragmentado. Isso fica evidente quando os participantes de pesquisa apontam para a dificuldade de implementação da interdisciplinaridade que surge quando é realizado o **ensino dos conteúdos de modo fragmentado e descontextualizado** (quatro enunciados), como é possível observar no que afirma o Professor J: “[...] *muitos professores ainda ensinam seus conteúdos isolados, fragmentados, descontextualizados [...]*”. Quando os docentes ensinam os conteúdos desse modo, não permitem ao estudante visualizar a relação existente entre os conteúdos das diferentes áreas do conhecimento e a complexidade presente em sua própria realidade. Consequentemente, essa fragmentação disciplinar pode comprometer a aprendizagem dos estudantes e despertar-lhes o desinteresse por determinadas áreas do conhecimento, uma vez que não compreendem sua utilidade no dia a dia.

Corroborando essa ideia, Santomé (1998) afirma que o currículo pode ser organizado em núcleos centrados em temas, que podem perpassar os limites das disciplinas, abordando problemas, tópicos, períodos históricos ou espaços geográficos. O currículo organizado de forma integrada é capaz de propor práticas educacionais que possibilitem maior compreensão da realidade pelos estudantes em contraposição à fragmentação disciplinar.

Outra dificuldade apontada pelos participantes de pesquisa é a **falta de contextualização entre o Projeto Político Pedagógico e o desenvolvimento de trabalho interdisciplinar** (dois enunciados). Os participantes de pesquisa mencionam que é entregue à escola no início do ano letivo uma listagem de conteúdos curriculares que devem ser cumpridos na íntegra, como enfatiza o

Professor L: “[...] *os conteúdos são pré-estabelecidos, os quais são entregues pela escola no início do ano letivo para serem cumpridos até o término do ano, o que também acaba por dificultar este diálogo entre os professores [...]*”. Além disso, ressaltam que esses conteúdos não possuem relação com as vivências dos estudantes. Isso está de acordo com Santomé (1998, p. 187), quando afirma que um currículo integrado:

[...] deve servir para atender às necessidades de alunos e alunas de compreender a sociedade na qual vivem, favorecendo conseqüentemente o desenvolvimento de diversas aptidões, tanto técnicas como sociais, que os ajudem em sua localização dentro da comunidade como pessoas autônomas, críticas, solidárias e democráticas.

Nessa seção, evidenciou-se que algumas das dificuldades identificadas pelos professores na implementação da interdisciplinaridade nas escolas em que atuam ou já atuaram referem-se à fragmentação disciplinar, entre elas, a fragmentação e a descontextualização dos conteúdos curriculares e das práticas pedagógicas. A partir dos enunciados dos participantes de pesquisa percebe-se que essa dificuldade pode ser superada estabelecendo relações entre as diversas áreas do conhecimento durante a prática docente de modo que aos estudantes seja oportunizado alcançar resultados mais positivos na compreensão dos conteúdos curriculares e na integração destes com as suas vivências.

Dificuldades e desafios associados ao diálogo com colegas e gestores

Em relação a essa categoria, todos os 20 participantes de pesquisa enfatizam que uma das dificuldades encontradas na realização de propostas interdisciplinares de ensino em escolas nas quais já atuaram ou que ainda estão atuando como docentes é a falta de diálogo entre professores e coordenação pedagógica, levando-os a ensinar cada um a sua disciplina de forma fragmentada e desarticulada das demais. Os participantes de pesquisa destacam ainda a falta de diálogo entre os professores de diferentes áreas, falta de planejamento, falta de tempo para a realização de propostas interdisciplinares de ensino e falha na intervenção da coordenação pedagógica, ou seja, na gestão dos processos educativos.

Conforme Fazenda, (1993, p. 69), “[...] a metodologia interdisciplinar parte de uma liberdade científica, alicerça-se no diálogo e na colaboração, funda-se no desejo de inovar, de criar, de ir além e exercita-se na arte de pesquisar [...]”. Assim, a falta de diálogo a que se refere os participantes de pesquisa, de modo geral, pode estar atrelada à dificuldade de alguns professores desenvolverem um trabalho em parceria, por meio de um projeto em comum, com o intuito de superar a fragmentação disciplinar em que cada professor está acostumado a desenvolver conteúdos específicos da sua disciplina, muitas vezes de maneira dissociada da realidade dos estudantes. E a responsabilidade disso está compartilhada com quem faz a gestão escolar.

Nesse sentido, Morin (2006) explica que a sala de aula necessita vislumbrar-se como um local em que a aprendizagem venha a ocorrer por meio da argumentação, da compreensão do pensamento um do outro, visando a um aprendizado

democrático. Com base nessas afirmações, o autor menciona que: “[...] a educação do futuro deverá ensinar a ética da compreensão planetária [...] assumimos nosso papel de educadores, que vai muito além do desenvolvimento do nosso conteúdo, fragmentado e na maioria das vezes, desconectado da realidade.” (MORIN, 2006, p. 193).

Dessa forma, os participantes de pesquisa mencionam que a **falta de diálogo entre os professores de diferentes áreas** (cinco enunciados), por vezes acaba interferindo no desenvolvimento de projetos interdisciplinares, conforme enfatiza o Professor P: *“Muitas vezes, propõem-se um projeto e todos dizem participar, porém no decorrer do mesmo, as coisas não se desenvolvem e acaba por ficar um projeto interdisciplinar de apenas um ou dois professores.”*

Segundo Fazenda (2006), quando o objetivo é trabalhar de modo interdisciplinar com os docentes, é de suma importância o estabelecimento de reciprocidade, de interação, que tenda a contribuir para o diálogo entre as disciplinas, entretanto é preciso haver uma intersubjetividade entre os participantes.

Os participantes também salientam como dificuldade a **falta de planejamento** (quatro enunciados), como se pode perceber, por exemplo, no enunciado do Professor Q: *“[...] outro fator é a falta de reuniões de planejamento que proporcionem um planejamento para implementação de um currículo interdisciplinar.”*

Para Fazenda (1991), o projeto interdisciplinar surge, às vezes, de uma pessoa que já tem como ideal a interdisciplinaridade e acaba por disseminar às outras do seu grupo. A interdisciplinaridade tem como característica a ousadia, a pesquisa, o pensar, o construir. Segundo a autora, “[...] a solidão dessa insegurança individual que vinca o pensar interdisciplinar pode transmutar-se na troca, no diálogo, no aceitar o pensamento do outro. Exige a passagem da subjetividade para a intersubjetividade” (FAZENDA, 1991, p. 18).

A **falta de tempo para a realização de propostas interdisciplinares de ensino** (oito enunciados) também foi uma das dificuldades enfatizadas pelos participantes de pesquisa. Essa ideia é evidenciada no enunciado do Professor N: *“A dificuldade inicial é encontrar professores parceiros e dispostos para realizar o trabalho, [...] pesquisar sobre as outras áreas do conhecimento, investir na construção de materiais didáticos e, constantemente, refletir sobre a prática pedagógica.”*

Conforme destaca Santomé (1998, p. 45), “[...] é preciso frisar que apostar na interdisciplinaridade significa defender um novo tipo de pessoa, mais aberta, flexível, solidária, democrática e crítica [...]”. Assim, para a formação dessa pessoa, os processos educativos devem ser muito bem planejados, e não se consegue isso, sem diálogo frequente com colegas e com a gestão escolar. Aliás, deveria ser compromisso dos gestores coordenar essa ação formativa no âmbito das escolas.

Os participantes mencionaram ainda que a **falha na intervenção da coordenação pedagógica** (três enunciados) interfere na falta de diálogo dos professores das diversas áreas, pois se faz necessário propiciar um espaço em que seja possível planejar em conjunto projetos interdisciplinares. Referente a essa

questão, o Professor N enfatiza: *“Além disso, é preciso uma direção escolar que incentive, sem criar clima de competição, os colegas na inserção destas práticas inovadoras.”*

Paviani (2008) salienta que a interdisciplinaridade ocorre de formas diferenciadas, conforme o espaço em que acontecem, pressupondo a integração entre as pessoas e a troca de conhecimentos ou conteúdos, da maneira como utilizam suas teorias e métodos, mas acima de tudo da colaboração entre docentes.

Nessa seção, observou-se que muitas dificuldades identificadas pelos professores na realização de um ensino interdisciplinar nas escolas em que atuam ou já atuaram está atrelado à falta de diálogo entre professores e coordenação pedagógica. Entretanto, com base no enunciado do Professor N e corroborando as ideias de Paviani (2008), torna-se evidente a importância do papel da equipe diretiva da escola no intuito de incentivar o trabalho interdisciplinar entre o grupo de professores de sua instituição, proporcionando reuniões pedagógicas que visem à inserção de práticas inovadoras, adotando como ideal um ensino baseado na construção do conhecimento e assumindo a pesquisa como a base do ensino e da aprendizagem.

Dificuldades e desafios associados aos problemas de conhecimento e interesse

Em relação a esta categoria, 33 unidades de sentido foram encontradas, manifestando-se sobre as dificuldades identificadas na implementação da interdisciplinaridade nas escolas em que atuam ou que já atuaram como docentes relacionadas à falta de conhecimento, dando destaque à falta de domínio de conteúdos de outras áreas do conhecimento além da sua, à falta de conhecimento acerca da própria interdisciplinaridade, à formação de professores destinada à especialistas em áreas distintas, à falta de interesse e conhecimento dos estudantes em relação à pesquisa e interdisciplinaridade e resistência à realização de propostas inovadoras de ensino.

Como se evidencia, a falta de conhecimento a que se referem os participantes de pesquisa, de modo geral, pode estar relacionada à falta de promoção da interdisciplinaridade em sua formação inicial e continuada. Formação continuada é entendida aqui como a busca constante por aperfeiçoamento na profissão, seja a oferecida em cursos de capacitação, em cursos de pós-graduação ou na própria prática docente. Essa evidência está de acordo com o que Imbernón (2004, p. 62) afirma sobre a formação de professores. Segundo o autor, “[...] o currículo formativo para assimilar um conhecimento profissional básico deveria promover experiências interdisciplinares capazes de possibilitar ao futuro professor ou professora a integração dos conhecimentos e procedimentos das diversas disciplinas”.

Nesse sentido, os participantes de pesquisa destacam que lhes **falta conhecimento dos conteúdos de outras áreas** (três enunciados) e que isso gera insegurança ao realizarem atividades de ensino fundamentadas na interdisciplinaridade, como aponta o Professor S: *“falta de conhecimento por parte dos professores em relação às outras áreas do conhecimento, que gera insegurança na realização do trabalho”*. No entanto, o que se espera da interdisciplinaridade não é que um

professor tenha conhecimento de conteúdos específicos da área de seu colega, mas que realize um trabalho de integração entre as duas áreas, pois a interdisciplinaridade pode ser entendida como “[...] abordagem teórico-metodológica com ênfase no trabalho de integração das diferentes áreas do conhecimento” (BRASIL, 2013, p. 184). Uma possível solução para esse problema é o diálogo entre os professores, que poderiam utilizar os momentos de encontro na escola para discutirem pontos de confluência entre suas áreas específicas do conhecimento.

Os participantes também apontam como dificuldade, em relação à implementação da interdisciplinaridade nas escolas, à sua **falta de conhecimento acerca da interdisciplinaridade** (nove enunciados). Sobre isso, destacam o desconhecimento dos objetivos e dos procedimentos para uma boa prática interdisciplinar como se pode observar no enunciado do Professor I:

Para os professores, necessitam-se cursos preparatórios e de formação e pesquisa de forma que os mesmos aprendam como realizar esse trabalho de maneira instigante e produtiva em sala de aula, além de fazer com que eles entendam os objetivos de um trabalho interdisciplinar, como as diferentes disciplinas podem, de fato, trabalharem unidas.

Vale ressaltar a importância dada à formação dos professores pelo Professor I para a preparação de futuras propostas interdisciplinares de ensino que esses podem vir a realizar durante sua prática docente e que podem fazê-los compreender os objetivos da interdisciplinaridade. Também é notório o valor dado à pesquisa para a formação dos professores. Pesquisar, neste caso, não se refere à pesquisa meramente bibliográfica ou à busca de dados ou informações. Ao contrário, segue a concepção de educar pela pesquisa referendada em Demo (1996), ou seja, uma educação em que o estudante tenha a oportunidade de saber fazer e sempre refazer conhecimento por meio do questionamento reconstrutivo que deve possuir qualidade formal e política.

A **formação de professores destinada à formação de especialistas em áreas distintas** (seis enunciados) é outra dificuldade apontada pelos sujeitos relacionada à falta de conhecimento. Nessa modalidade de formação os professores são levados a especializarem-se em uma única área do conhecimento o que pode lhes causar dificuldades na realização de futuras propostas interdisciplinares de ensino durante sua atuação como docentes. Essa ideia é evidenciada no enunciado do Professor L:

[...] o problema maior que percebo está na formação dos professores, pois as universidades acabam por formar especialistas em determinada área, tendo esses profissionais conhecimentos específicos de português e literatura, matemática, história, geografia, química, física, biologia [...]. Os mesmos acabam por deterem conhecimentos somente do que irão ensinar, vindo a dificultar a interdisciplinaridade quando ingressam nas escolas.

Demo (1996) também questiona essa fragmentação disciplinar, que ocorre muitas vezes nos cursos de formação de professores e aponta que a realidade é complexa e necessita da articulação das diversas áreas do conhecimento para que seja possível compreendê-la: “[...] como regra, o pedagogo abandona a matemática, e até se declara adversário; já o físico vê em filosofia uma conversa fiada inútil;

para dar conta de uma realidade multifacetada, é mister saber compreendê-la matricialmente” (DEMO, 1996, p. 106). O autor então sugere que as universidades adotem anteriormente à distinção da profissionalização um ciclo básico comum, de alguns semestres, que fomente a multidisciplinaridade e que leve os acadêmicos a defrontarem-se com os desafios propedêuticos mais decisivos (*Ibid.*).

A falta de conhecimento originada na formação inicial pode ser superada na formação continuada dos professores. Para tanto, necessitam ser mais autônomos em sua aprendizagem e na busca por recuperação de sua competência por meio de pesquisas e cursos de formação continuada. Entretanto, é perceptível no enunciado do Professor S que a formação continuada dos professores acerca da interdisciplinaridade não está ocorrendo como seria desejável e isso gera dificuldades aos docentes na implementação da interdisciplinaridade nas escolas: *“Penso que existem várias dificuldades. Mas as principais consistem em: falta de formação continuada para preparar os professores para atuarem com competência em atividades com características interdisciplinares [...]”*.

A **falta de interesse** (três enunciados) e **conhecimento** (dois enunciados) **dos estudantes em relação à pesquisa e interdisciplinaridade** também foram dificuldades referidas pelos participantes de pesquisa. No entanto, essa dificuldade está intimamente relacionada à falta de conhecimento dos professores sobre seus estudantes, pois para motivá-los nas propostas interdisciplinares de ensino é importante antes conhecer os temas que mais lhes interessam. Para haver autonomia na aprendizagem dos estudantes nessas propostas de ensino, antes os professores precisam *“[...] ensinar os alunos como executar o trabalho, mostrar como se realiza uma pesquisa, o que se quer ao desenvolver essa atividade e a finalidade da mesma para os seus aprendizados”* (Professor I). Isso significa que é importante que os professores tenham conhecimento e explicitem para os estudantes os objetivos a serem alcançados com a tarefa e os procedimentos necessários para que isso ocorra.

Outra dificuldade ressaltada pelos participantes de pesquisa é a **resistência à realização de propostas inovadoras de ensino** (10 enunciados). Isso é perceptível no enunciado do Professor J: *“A falta de interesse do professor em renovar seus conhecimentos e desacomodar, pois, para desenvolver um trabalho interdisciplinar, é necessário “desacomodar” o professor, fazê-lo pesquisar, buscar, renovar e muitos não estão dispostos a fazer isso.”*

Em se tratando da resistência de alguns professores quanto às propostas inovadoras, Demo (2005) refere-se à educação tendo como finalidade a formação da competência dos sujeitos, no intuito do saber fazer, do refazer constantemente, tendo o conhecimento inovador como meta para a intervenção, em que o saber pensar e o aprender a aprender fazem-se presentes no cotidiano escolar, interligando teoria e prática.

Nessa seção, percebeu-se que muitas dificuldades identificadas pelos professores na implementação da interdisciplinaridade nas escolas em que atuam ou já atuaram referem-se a sua falta de conhecimento, em particular acerca da interdisciplinaridade, e também à falta de interesse de alguns professores. No

entanto, analisando os enunciados dos participantes de pesquisa é perceptível que essa dificuldade pode ser superada na busca pela recuperação da competência do professor na pesquisa e, inclusive, na própria prática docente por meio do diálogo com colegas e estudantes de modo a buscar pontos confluentes da sua área do conhecimento com as demais e identificar conceitos da sua área na realidade e temas de interesse dos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo pretendeu apresentar algumas respostas à questão: *“Quais são as dificuldades e os desafios apontados por professores em desenvolver um ensino com características interdisciplinares na área de Ciências e Matemática?”* Pretendeu-se elaborá-lo com base em depoimentos de participantes que tiveram essa experiência. Nesses depoimentos, os participantes de pesquisa, docentes com formação inicial em diferentes cursos de licenciatura, apresentaram diversas dificuldades que identificaram na realização de propostas interdisciplinares de ensino. Essas dificuldades estão relacionadas à fragmentação disciplinar e à falta de diálogo e de conhecimento dos professores e da coordenação pedagógica das escolas onde lecionam ou já lecionaram.

A maioria das dificuldades apontadas pelos participantes está relacionada à categoria “Dificuldades e desafios associados aos problemas de conhecimento e interesse”. Nessa categoria, unidades de sentido ressaltaram as dificuldades identificadas na implementação da interdisciplinaridade nas escolas em que atuam ou já atuaram como docentes, relacionadas à falta de conhecimento, destacando a falta de domínio de conteúdos de outras áreas do conhecimento além da sua, à falta de conhecimento acerca da própria interdisciplinaridade, à formação de professores destinada a especialistas em áreas distintas, à falta de interesse e conhecimento dos estudantes em relação à pesquisa e interdisciplinaridade e à resistência em relação à realização de propostas inovadoras de ensino.

Nas outras duas categorias emergentes também se encontram importantes dificuldades referidas pelos participantes da pesquisa na implementação da interdisciplinaridade nas escolas em que atuam ou já atuaram como docentes. Na categoria “Dificuldades e desafios associados a diálogo” destaca-se a falta de apoio da equipe diretiva das escolas e de diálogo entre os professores das diversas disciplinas que compõem o currículo escolar. E na categoria “Dificuldades e desafios associados à fragmentação disciplinar” foram apontadas dificuldades advindas de um ensino fragmentado e isolado.

Com base na análise das respostas, percebe-se que os participantes de pesquisa apontam para a necessidade de serem preenchidas algumas lacunas em sua própria formação referentes à interdisciplinaridade e de haver apoio da equipe diretiva das escolas e a necessidade de diálogo entre os professores das diversas disciplinas que compõem o currículo escolar, na intenção de superar as dificuldades e desafios enfrentados em relação ao ensino de Ciências e Matemática, de modo que o ensino deixe de ser fragmentado e isolado.

Concluindo, recomenda-se ampliar as pesquisas referentes a esse tema devido ao seu grau de importância com vistas a identificar algumas medidas que poderiam ser adotadas para superar as dificuldades enfrentadas na implementação da interdisciplinaridade nas escolas que foram apresentadas neste trabalho.

REFERÊNCIAS

- BODGAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. **Diretrizes curriculares nacionais gerais da educação básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.
- DENZIN, N; LINCOLN, Y. **Strategies of qualitative inquiry**. 4. ed. SAGE, 2012.
- DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. São Paulo: Autores Associados, 1996.
- FAVARÃO, N. R. L.; ARAÚJO, C. S. A. Importância da Interdisciplinaridade no Ensino Superior. **EDUCERE - Revista da Educação da UNIPAR**. Umuarama, v.4, n.2, p.103-115, jul./dez., 2004.
- FAZENDA, I. (Org). **Práticas interdisciplinares na escola**. São Paulo: Cortez, 1991.
- FAZENDA, I. **Interdisciplinaridade**: qual o sentido?. São Paulo: Paulus, 2006.
- FAZENDA, I. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro**: efetividade ou ideologia. 5. ed. São Paulo: Loyola, 2002.
- IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional**: formar-se para a mudança e a incerteza. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2004.
- JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Âmagô, 1976.
- LÜCK, H. **Pedagogia interdisciplinar**: fundamentos teórico-metodológicos. 8. ed. Petrópolis: Vozes, 2000.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2011.
- MORIN, E. **A cabeça bem-feita**: repensar a reforma; reformar o pensamento. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.
- MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 11. ed. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2006.
- MOZENA, E. R.; OSTERMANN, F. Uma revisão bibliográfica sobre a interdisciplinaridade no ensino das Ciências da Natureza. **Revista Ensaio**, (16) 2, 185-206, 2014.
- PACHECO, M. S. *et al.* A complexidade na educação do século XXI. In: BORGES, R. M. R. *et al.* (Org). **Interatividade e transdisciplinaridade**: na educação científica e tecnológica de jovens e adultos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2013. p. 189-198.

PAVIANI, J. **Interdisciplinaridade**: conceitos e distinções. 2 ed. Caxias do Sul: EDUCS, 2008.

POMBO, O. **Interdisciplinaridade**: conceito, problemas e perspectivas. 1993. Disponível em: <<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/opombo/mathesis/interdisciplinaridade.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2011.

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

SOMMERMAN, A. **A interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade como novas formas de conhecimento para a articulação de saberes no contexto da ciência e do conhecimento em geral**: contribuição para os campos da Educação, da Saúde e do Meio Ambiente. 853 f. 2012. Tese (Doutorado em Difusão do Conhecimento) - Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2012.