

Temática Especial
Práticas pedagógicas alternativas
no currículo dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental



Práticas inovadoras no trabalho com a disciplina de Matemática no Ensino Fundamental I: uma revisão sistemática



Ana Paula de Andrade Janz Elias*
Beatriz Maria Zoppo**
Marco Aurélio Kalinke***

Resumo:

Esta pesquisa tem por objetivo apresentar quais as práticas inovadoras que professores que atuam no Ensino Fundamental I têm desenvolvido no ensino da disciplina de Matemática, que estão sendo divulgadas no meio acadêmico. Optou-se pelo Ensino Fundamental I, por esse nível de ensino contemplar a base do Ensino da Matemática. A pesquisa foi realizada por meio de uma revisão sistemática no Banco de Teses e Dissertações (BDTD) no segundo semestre de 2019. Os resultados deram mostras que os jogos, o trabalho com a Etnomatemática, o uso de tecnologias digitais, a Modelagem Matemática e a utilização de histórias podem ser usados como práticas inovadoras que oportunizam aos estudantes vivenciarem situações nas quais os conceitos matemáticos possam ser abordados de maneira reflexiva e contextualizada, fazendo sentido para a sua aprendizagem.

Palavras-chave:

Ensino de Matemática. Práticas inovadoras. Educação Básica.

Abstract:

This research aims to present what have been the innovative practices that teachers working in Basic Elementary School have developed in teaching the subject of Mathematics, which are being disseminated in academia. We opted for Basic Elementary School, because this level of education contemplate the basis of Mathematics Teaching. The research was conducted through a systematic review of the Banco de Teses e Dissertações (BDTD) in the second half of 2019. The results showed that games, work with ethnomathematics, the use of digital technologies, mathematical modeling and the use of stories can be used as innovative practices that enable students to experience situations in which mathematical concepts can be reflexively and contextually approached, making sense for their learning.

Keywords:

Mathematics teaching. Innovative practices. Basic Education.

* > Mestra em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná e doutoranda em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná. E-mail: anapjanz777@gmail.com.

** > Mestra em Educação em Ciências e em Matemática pela Universidade Federal do Paraná e doutoranda em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Professora da Rede Municipal de Ensino de Curitiba. E-mail: beazoppo@hotmail.com.

*** > Pós-doutor pela Universidade de Milão, doutor em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo e mestre em Educação pela Universidade Federal do Paraná. Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná e membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica Educacional e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná e do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática da Universidade Federal do Paraná. E-mail: marcokalinke@yahoo.com.br.

Introdução

A disciplina de Matemática tem algumas peculiaridades e especificidades que vem sendo investigadas ao longo dos últimos anos por diferentes pesquisadores, como Vizolli (2008), Miguel (2011) e Motta (2012). Os resultados publicados pelo Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA)¹ apresentados no último relatório da avaliação, que ocorreu em 2015, sinalizam que houve um declínio na média apresentada pelos estudantes em 11 pontos, se comparados à que foi apresentada em 2012. A média alcançada pelos brasileiros em 2015 foi de 377 pontos, ficando na 62ª posição, abaixo de países como: do Peru (387); Colômbia (390); Costa Rica (400); México (408); Uruguai (418); Chile (423); Estados Unidos (470); Espanha (486); Portugal (492); Finlândia (511); Canadá (516) e Coréia do Sul (524), dentre outros (INEP, 2018).

Compreende-se que o pressuposto da avaliação do PISA não é ranquear os países, mas identificar quais as competências com as quais os estudantes chegam ao final da Educação Básica. Se eles são capazes de formular, empregar e interpretar a Matemática em diferentes contextos e, como reconhecem o papel dessa disciplina em suas formações enquanto cidadãos reflexivos e aptos para a tomada de decisões com base em dados matemáticos. O que de certa forma vem ao encontro da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a qual enfatiza que a Matemática no Ensino Fundamental I deve articular seus campos e garantir aos estudantes que eles relacionem observações empíricas, bem como representações a partir de induções e conjecturas, assim eles irão desenvolver a capacidade de utilizar de forma adequada os diferentes conteúdos matemáticos na resolução de problemas do seu dia a dia (BRASIL, 2017). É possível observar, a partir dos dados publicados pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) que o Brasil, com os resultados obtidos, ocupa o último lugar entre os países da América Latina, o que preocupa diferentes profissionais e pesquisadores que atuam com essa disciplina.

Beatriz D'Ambrosio (1989), uma pesquisadora da área de Matemática, sinaliza algumas barreiras que estão dificultando a aprendizagem dessa disciplina. Uma delas, se refere aos professores, que em sua grande maioria, apresentam a disciplina de Matemática aos estudantes como uma ciência com conhecimentos prontos e acabados, sem oportunizar a eles questionamentos ou até mesmo outras formas de resolução, e isso pode levar à incompreensão da aplicabilidade dos conceitos estudados na escola. Nessa perspectiva de ensino, o professor apresenta o conteúdo sem fazer as relações com os diferentes contextos com os quais os estudantes podem se deparar no dia a dia. Com isso, em muitas situações o ensino não impulsiona a reflexão do estudante, o que pode tornar sua aprendizagem passiva sem sentido. Vizolli (2008) constatou que o trabalho do professor na elaboração e na proposição de atividades é fundamental para auxiliar os estudantes a ampliarem seus conhecimentos de forma articulada, destacando, porém, que isso exige do professor um conhecimento dos conteúdos matemáticos que lhe de subsídios teóricos e metodológicos e que fundamentem a sua prática pedagógica em sala de aula.

Constatando-se a necessidade de mudança nas práticas de sala de aula com intuito de olhar outras estratégias que podem ser utilizadas em sala de aula, a presente pesquisa tem por objetivo apresentar práticas inovadoras que professores que atuam no Ensino Fundamental I têm desenvolvido no ensino dessa disciplina. Adota-se, no presente estudo, como conceito de inovação: “um conjunto de intervenções, decisões e processos, com certo grau de intencionalidade e sistematização, que tratam de modificar atitudes, ideias, culturas, conteúdos, modelos e práticas pedagógicas” (CARBONELL, 2002, p. 19).

Para responder à questão proposta nesta pesquisa, foi realizada uma revisão sistemática durante o segundo semestre do ano de 2019 com dados coletados no Banco Digital de Teses e Dissertações (BDTD)².

1 > O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) é um programa colaborativo, promovido pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) que tem por objetivos avaliar quão bem preparados os estudantes chegam, ao final da Educação Básica, para atender os desafios da sociedade, de forma crítica e reflexiva utilizando os conhecimentos matemáticos aprendidos em diferentes contextos (OECD, 2016).

2 > Disponível em: <http://bdt.d.ibict.br/vufind>. Acesso em: 11 out. 2019.

O ensino da Matemática a partir de diferentes abordagens

No Ensino Fundamental I é possível desenvolver diversas técnicas e utilizar diversos recursos que contemplem as áreas do conhecimento, de maneira diferenciada em relação às demais etapas da educação escolar. O fato se dá porque um professor é responsável pelo trabalho de mais de uma disciplina ao longo de um ano letivo, tendo a possibilidade de realizar um trabalho de forma integrada e articulada com outras disciplinas em uma única turma. Contudo, as especificidades de cada disciplina e a forma fragmentada como o conhecimento tem sido abordado nos últimos anos, derivados de uma visão Newtoniana-Cartesiana (BEHRENS, 2007), podem dificultar os processos dentro do ambiente escolar. Neste viés, o professor precisa de constante aperfeiçoamento, ele precisa conhecer novas técnicas, novas ferramentas e, estar a par dos novos paradigmas que contemplam o ensino (KALINKE, 2004).

Considera-se que um perfil mais holístico é o que tem contemplado a sociedade e a educação nos últimos anos. Com isto, o professor precisa incentivar seus alunos a desenvolverem um pensamento questionador, articulado e relacional (MORAES, 2008). Para isto, se faz necessário mudar a maneira como se ensina. “A mudança na forma de ensinar engloba, automática e simultaneamente, a mudança de qual conteúdo deve ser ensinado.” (KALINKE, 2004, p. 103).

Trabalhar com a disciplina de Matemática a partir de diferentes recursos é possível. Entretanto, ressalta-se a necessidade de levar em consideração o ambiente de sala de aula, pois ele pode ser um elemento-chave para que o aluno desenvolva efetivamente suas competências (MOTTA, 2008). Considerando que o ambiente é propício ao aprendizado e que a postura do professor é a de mediador deste processo, é possível adotar alguns procedimentos para trabalhar com os conteúdos de Matemática para turmas do Ensino Fundamental I, visando um maior desenvolvimento dos estudantes. Dentre algumas formas de se abordar os conteúdos matemáticos é possível citar: trabalho com jogos; ludicidade; contação de histórias; uso de tecnologias digitais; Etnomatemática; e Modelagem Matemática; entre outras atividades que podem ser exploradas pelo professor no contexto de sala de aula.

O trabalho com jogos no contexto educacional é antigo e já vem sendo pesquisado nos últimos anos. O aluno que tem a possibilidade de participar de atividades com jogos, gosta de desafios e se mostra interessado na atividade com a qual está envolvido (BRENELLI, 2015). Neste viés, o jogo é um recurso que ainda pode ser explorado dentro do ambiente escolar, nas aulas de Matemática. No entanto, o professor precisa propor atividades com jogos que tenham objetivos educacionais e intencionalidades pedagógicas. As necessidades do estudante devem ser consideradas, bem como a sua articulação com os conteúdos curriculares. O jogo torna-se importante aliado aos processos de ensino e de aprendizagem pois, ao jogar, o estudante, pelo desejo que tem em ganhar, é incentivado a ficar atento, a corrigir e comparar estratégias apresentando capacidade de abstrações de forma rápida fazendo relações o tempo todo. O jogo contribui no desenvolvimento e na aprendizagem dos estudantes, já que é estimulador para a criança participar da atividade.

Jogar não é simplesmente apropriar-se das regras. É muito mais do que isso! A perspectiva do jogar que desenvolvemos relaciona-se com a apropriação da estrutura das possíveis implicações e tematizações. Logo não é somente jogar que importa (embora seja fundamental), mas refletir sobre as decorrências da ação de jogar, para fazer do jogo um recurso pedagógico que permite a aquisição de conceitos e valores essenciais à aprendizagem. (MACEDO; PETTY; PASSOS, 2005, p. 105).

Juntamente ao ato de jogar está o trabalho da ludicidade, do brincar. O lúdico possibilita aos estudantes a agirem de forma espontânea e, pode gerar um ambiente de

descontração no contexto de sala de aula. Diferentes pesquisadores ao tratar do jogo no aprendizado da Matemática abordam o lúdico e as questões de ludicidade proporcionadas pelo jogo. O lúdico está presente no dia-a-dia do estudante, e não necessariamente está ligado a questões educacionais, neste viés, alguns autores ao tratar sobre jogos, buscam basear-se em diferentes teorias e estudos para formular seus objetivos específicos em relação as pesquisas que investigam o ato de jogar e/ou brincar durante as aulas (ALVES, 2006).

A literatura infantil está presente no cotidiano das crianças e, comumente dentro dos espaços escolares é trabalhada vinculada à disciplina de Língua Portuguesa, mas, no ensino de Matemática também é possível desenvolver habilidades de leitura e de escrita simultaneamente ao desenvolvimento de habilidades Matemáticas, visando até mesmo um ambiente interdisciplinar (COSTI, 2018). Assim, o trabalho com os conteúdos matemáticos a partir da arte de contar histórias pode ser um recurso utilizado por professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Costi (2018, p. 62) comenta que “é interessante estabelecer a leitura também como um processo reflexivo e de comunicação que leve os alunos a buscarem novas compreensões do texto [...]”. Essas reflexões e compreensões podem ser vinculadas à disciplina de Matemática e o professor pode desenvolver um trabalho que leve os estudantes a compreenderem a relação da leitura com o aprendizado da disciplina.

Na Educação Matemática quatro fases relativas ao uso de tecnologias digitais são apresentadas por Borba, Silva e Gadanidis (2015). Atualmente estamos na quarta fase, caracterizada pela internet rápida e utilização de aparelhos móveis. É possível perceber que as tecnologias digitais têm modificado a maneira como as pessoas vivem e se relacionam e, também, como as pessoas aprendem (ELIAS, 2018). Destarte, é possível identificar a possibilidade de utilizar tecnologias nos diferentes contextos educacionais, de maneira que elas venham a contribuir com os diferentes processos de ensino e de aprendizagem. As relações que as tecnologias digitais podem ter com o contexto no qual os estudantes estão inseridos também é um fator importante para justificar o seu uso.

Em relação ao contexto social dos estudantes, é possível utilizar a metodologia denominada de Etnomatemática. Para tanto, o professor precisa compreendê-la:

Etnomatemática é a Matemática praticada por grupos culturais, tais como comunidades urbanas e rurais, grupo de trabalhadores, classes profissionais, crianças de uma certa faixa etária, sociedades indígenas, e tantos outros grupos que se identificam por objetivos e tradições comuns aos grupos. (D'AMBROSIO, U., 2013, p. 9).

Assim, se o professor conhece uma situação que identifica o grupo de alunos com os quais está trabalhando, ele pode se inspirar na Etnomatemática para desenvolver estratégias de ensino e, envolver os estudantes de forma singular no aprendizado da Matemática.

Existe ainda a metodologia de Modelagem Matemática que pode ser explorada por professores de todos os níveis de ensino, inclusive aqueles que atuam no Ensino Fundamental I. A modelagem nos anos iniciais da educação escolar pode partir de um tema que interesse os alunos de uma determinada turma (BIEMBENGUT, 2019). Ainda assim, não basta partir de um tema de interesse dos estudantes para um trabalho de Modelagem Matemática. Deve-se oportunizar aos estudantes diferentes possibilidades de formular, resolver, desenvolver expressões e situações algébricas que tenham validade para o tema/problema escolhido, mas também para outras situações que envolvam outros conteúdos matemáticos (BIEMBENGUT; HEIN, 2003). Em relação às etapas que envolvem a Modelagem Matemática, Dente, Rehfeldt e Quartieri (2016) apontam em seu trabalho *Modelagem Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: explorando o tamanho do pé que:*

Na primeira etapa os alunos podem citar temas de interesse ou curiosidade, bem como propor uma situação-problema a ser resolvida. A segunda etapa consiste em conhecer melhor o tema ou problema escolhido, podendo tornar o discente mais crítico e atento às informações. Já o terceiro momento é disponibilizado para a formulação matemática de problemas, a partir dos dados coletados anteriormente. Na quarta etapa os conteúdos matemática recebem grande importância e significados, principalmente pela ação mediadora do professor. E, por fim, a quinta etapa tem por objetivo analisar os resultados encontrados e a discussão sobre eles, sendo este um importante momento de socialização e interação entre os discentes. (DENTE; REHFELDT; QUARTIERI, 2016, p. 3).

Neste viés, o professor que trabalha com a Modelagem Matemática pode possibilitar aos estudantes que descubram as relações matemáticas e os conteúdos que podem ser abordados a partir de uma situação específica, por meio de investigações, levantamento de hipóteses, desenvolvimento do modelo matemático, validação e compartilhamento desse modelo.

Os diferentes caminhos apontados podem ser abordados por professores que atuam no Ensino Fundamental I, conforme indicado anteriormente. Algumas pesquisas que comentam sobre práticas que os envolvem são apresentadas ao longo deste texto. Entretanto, antes de descrever as práticas investigadas por diferentes pesquisadores, será apresentado o caminho metodológico percorrido pelos autores para a escolha das pesquisas aqui incluídas.

Metodologia

Na compreensão de que a sociedade está em constante movimento, novos paradigmas devem ser contemplados nos processos de ensino e de aprendizagem. Neste viés, a seguinte questão é levantada: Quais têm sido as práticas inovadoras que professores que atuam no Ensino Fundamental I têm desenvolvido no ensino da disciplina de Matemática, que estão sendo compartilhadas a partir de pesquisas acadêmicas? Para responder a essa questão, foi realizada uma revisão sistemática durante o segundo semestre do ano de 2019. Estudos de revisão sistemática podem responder a uma pergunta específica a partir de trabalhos já publicados pois, ela “[...] é um método utilizado para responder a uma pergunta específica sobre um problema específico [...]” (ERCOLE; MELO; ALCOFORADO, 2014, p. 10).

A base de dados escolhida foi o Banco Digital de Teses e Dissertações (BDTD) pela possibilidade que ele proporciona de exportar todos os trabalhos encontrados em uma pesquisa. Visando responder à questão levantada, os seguintes descritores foram utilizados: Ensino Fundamental; Anos Iniciais; Prática Pedagógica; e Matemática. Ao todo, foram encontrados inicialmente 172 resultados. Após um refinamento na pesquisa, buscando apenas os trabalhos publicados entre os anos de 2015 e 2018, chegou-se a um quantitativo de 81 trabalhos. A exportação dos trabalhos encontrados foi realizada do BDTD para uma planilha do Excel. Nessa ação foi possível identificar quatro títulos repetidos, restando, então, 77 trabalhos.

A leitura de todos os títulos foi realizada e 49 deles foram excluídos por não terem relação direta com a questão norteadora, restando 28 trabalhos para análise. Na leitura dos resumos dos 28 trabalhos incluídos nesta etapa, foi necessário excluir 13 deles porque, apesar de se mostrarem relevantes, não apresentavam nenhuma prática inovadora, conforme o objetivo deste texto: conhecimento de professores para uso de tecnologias digitais (um trabalho); reflexão de professores sobre a própria prática (quatro trabalhos); formação

continuada de professores (quatro trabalhos); formação inicial de professores (dois trabalhos); análise de publicações de currículo (um trabalho); avaliação de um projeto de ensino de Matemática (um trabalho). Após essas exclusões, restaram 15 pesquisas.

Foram exportados para o *software* ATLAS.ti³ as pesquisas a serem analisadas após a leitura dos resumos. No *software* foi realizada uma leitura flutuante dos trabalhos exportados e, mais nove foram excluídos: quatro por não apresentarem práticas inovadoras para o ensino de Matemática; um porque tinha como norte uma pesquisa exploratória para o desenvolvimento de um produto educacional digital para o ensino de Matemática; um que tratava de um curso de formação para professores; um que tinha como contexto de pesquisa turmas dos anos finais do Ensino Fundamental; um que contemplava reflexões de professores sobre o ensino de Matemática e o ensino de arte, mas não apresentava práticas inovadoras realizadas em sala de aula; um que apresentava reflexões de uma professora e seus alunos sobre a relação da Matemática com o brincar mas não apresentava nenhuma prática efetiva, além das reflexões. Restaram seis trabalhos para análise criteriosa, duas teses e quatro dissertações, que estão relacionados no Quadro 1.

Quadro 1 – Trabalhos incluídos na revisão sistemática

	Referência	Instituição
Jogos no Ensino de Matemática: uma análise na perspectiva da mediação	Andrade (2017)	Universidade Federal da Paraíba
Ensino de Matemática e jogos digitais: um estudo etnomatemático nos anos iniciais	Bernstein (2017)	Centro Universitário Univates
Processos produtivos, anos iniciais do Ensino Fundamental e Ensino de Matemática: um estudo etnomatemático	Costi (2018)	Centro Universitário Univates
Modelagem Matemática e suas implicações para o ensino e a aprendizagem da Matemática no 5º ano do Ensino Fundamental em duas escolas públicas do Vale do Taquari	Dente (2017)	Centro Universitário Univates
Letramento matemático e histórias infantis: significações Matemáticas em um 2º ano do Ensino Fundamental	Souza (2018)	Universidade Federal de São Carlos
Configurações de Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental	Tortola (2016)	Universidade Estadual de Londrina

Fonte: Os autores (2019).

Conforme é possível identificar no Quadro 1, três trabalhos estão vinculados a uma única instituição e são dissertações de mestrado profissional. A dissertação de Souza (2018), é de um programa de mestrado acadêmico. As teses incluídas na pesquisa, Andrade (2017) e Tortola (2016), são de programas de doutorado acadêmico.

Resultados

Tendo como objetivo desta pesquisa responder à questão norteadora: Quais têm sido as práticas inovadoras que professores que atuam no Ensino Fundamental I têm desenvolvido no ensino da disciplina de Matemática, que estão sendo compartilhadas a partir de pesquisas acadêmicas? Considerando que uma revisão sistemática possibilita responder a uma única questão de pesquisa, serão apresentadas neste item as práticas que os pesquisadores, cujos trabalhos foram aqui incluídos, relataram em seus estudos. Vale salientar que é possível que existam outras práticas inovadoras sendo realizadas no contexto das aulas de matemática, contudo, o objetivo aqui é apresentar àqueles que estão disponibilizados na base de dados selecionada para esta revisão.

3 > O ATLAS.ti é um *software* que auxilia na análise de dados em pesquisas qualitativas.

Andrade (2017) identificou em um primeiro momento possibilidades de jogos apontadas em livros didáticos para turmas do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental. Na sequência, fez observações em duas turmas nas quais os professores trabalharam com jogos. Contudo, é possível identificar no relato da pesquisadora que em uma das turmas, de 5º ano, a professora não obteve sucesso no desenvolvimento da atividade proposta. Na turma de 3º ano, a pesquisadora relata que a mediação feita pela professora fez com que a atividade com jogos fosse eficaz. Como o intuito aqui é apontar as ações inovadoras, o relato da pesquisadora para a atividade desenvolvida pela professora do 3º ano será resumido na sequência.

A professora de terceiro ano, sujeito da pesquisa de Andrade (2017), optou por trabalhar com um jogo de bingo com seus estudantes. A intenção da professora era fazer uma revisão e auxiliar os estudantes em uma maior compreensão do conteúdo que envolve as quatro operações básicas. Os alunos jogaram individualmente, mas, segundo Andrade (2017) eles realizaram interações com seus pares durante o desenvolvimento da atividade. A pesquisadora comenta que a professora intervia a cada sorteio de número que realizava, trabalhando as questões de unidade e dezena com seus estudantes. Depois de jogar o bingo, os alunos responderam algumas questões que foram formuladas pela professora, que envolviam o jogo com o qual tinham trabalhado anteriormente e abordavam os conteúdos de adição, subtração, antecessor, sucessor, pares, ímpares, ordem crescente, ordem decrescente, unidades, dezenas, centenas e leitura dos números. Neste momento a professora também realizou uma mediação constante, o que segundo Andrade (2017), possibilitou a participação efetiva dos estudantes, bem como a interação entre eles, o que pode contribuir, segundo a autora, no processo de aprendizagem. É certo que o jogo de Bingo não é uma atividade nova, no entanto, como considerando o conceito de inovação de Carbonell (2002), já citado anteriormente, a maneira como a professora trabalhou com este jogo articulando com as quatro operações matemáticas, levando em consideração as características do jogo no aprendizado da matemática, a participação efetiva dos estudantes e a mediação da professora, mostra que esta pode ser uma prática inovadora.

Bernstein (2017) fez a pesquisa em duas escolas diferentes. Uma delas referia-se à uma escola de período integral e a pesquisadora trabalhou com os estudantes no período contraturno. Ela desenvolveu a pesquisa com estudantes do quarto ano do Ensino Fundamental e levou os alunos ao laboratório de informática. Em dois encontros fez com que eles explorassem, em duplas, os jogos digitais de suas preferências. Neste momento Bernstein (2017) buscou levar os alunos a refletirem sobre as possibilidades Matemáticas apresentadas pelos jogos que estavam explorando.

Nos encontros seguintes os estudantes apresentaram, com o auxílio do projetor multimídia, os jogos escolhidos e explorados anteriormente. Apresentaram as regras, os objetivos e também as questões Matemáticas que estavam atreladas aos jogos. A pesquisadora solicitou a participação dos avós dos alunos das turmas com as quais estava desenvolvendo sua pesquisa, para que eles comentassem sobre suas experiências de infância, com jogos. Nos nono/décimo encontros os alunos foram levados até o laboratório de informática novamente por Bernstein (2017) para investigar os possíveis benefícios e malefícios da prática de explorar jogos digitais (a pesquisadora queria desenvolver uma postura mais crítica nos alunos). As turmas organizaram um seminário para os estudantes dos anos iniciais de suas respectivas escolas e falaram sobre os jogos com os quais trabalharam, sobre as brincadeiras e jogos citados pelos avós, bem como sobre eventuais benefícios e malefícios das tecnologias digitais.

Costi (2018) fez uma investigação antes de desenvolver sua pesquisa, na qual verificou que um número significativo de alunos da escola na qual iria realizar seu trabalho eram filhos de pessoas que tinham mudado para a cidade na qual a escola estava situada para trabalhar em um frigorífico. Destarte, a pesquisadora percebeu a possibilidade de

trabalhar num viés etnomatemático com o tema frigorífico em uma turma de quarto ano do Ensino Fundamental. Costi (2018) iniciou a aplicação do projeto após conversa com os pais e trouxe alguns representantes do frigorífico para fazer palestras para os estudantes. Na aula seguinte, a pesquisadora e os alunos/sujeitos da pesquisa conversaram sobre a palestra assistida, e os estudantes fizeram uma produção textual individual na qual apresentavam suas impressões e dúvidas.

Na sequência, Costi (2018) apresentou no mapa mundi e a partir de algumas imagens, os países para os quais o frigorífico da cidade fazia exportação. Os alunos receberam, no encontro seguinte, uma cópia do mapa mundi, no qual tiveram de identificar e pintar, em equipes de quatro alunos, os países comentados anteriormente. Após isto, a pesquisadora questionou a turma se eles sabiam de alguma notícia sobre os países que estavam estudando. Os alunos, juntamente com a pesquisadora, identificaram no mapa mundi as regiões nos quais os países estavam localizados e, traçaram uma rota entre estes países e o Brasil, para isto, “[...] calcularam o tempo, em horas [...], deduziram a diferença de fuso horário entre os países” (COSTI, 2018, p. 45).

Nas aulas seguintes, a pesquisadora e os alunos continuaram a conversar e a resolver situações problema envolvendo a quantidade de colaboradores da empresa, a distância entre as cidades que possuíam instalações da empresa e a distância entre a empresa da cidade e a escola. Fizeram uma visita às instalações da empresa na cidade e passaram a conversar sobre a história da cidade bem como da escola. Com isto, “a tarefa subsequente envolveu as datas significativas da história da escola, em que os alunos, em duplas, resolveram alguns cálculos e explicaram estratégias adotadas” (COSTI, 2018). A pesquisadora também possibilitou aos estudantes a construção de uma linha do tempo, o trabalho com números envolvendo a temperatura da geladeira do frigorífico e situações que envolviam o conteúdo de sistema monetário. Os alunos puderam construir diferentes situações problema envolvendo produtos que eram vendidos nos mercados da cidade, especialmente àqueles produzidos no frigorífico. Para finalizar, Costi (2018) solicitou aos estudantes que produzissem um desenho que expressasse a principal atividade do projeto desenvolvido. É possível identificar que os conteúdos matemáticos abordados e trabalhados com os estudantes nos momentos citados anteriormente são: sistema de medidas; situações problema envolvendo datas específicas relacionadas a história da cidade e a história da escola; reta numérica; números positivos e números negativos; e, por fim, sistema monetário.

Já a pesquisadora Dente (2017) realizou um trabalho de Modelagem Matemática com turmas do 5º ano em duas escolas diferentes, denominadas pela pesquisadora por escolas A e B. Na escola A, o tema principal escolhido pelos estudantes foi corpo humano e na escola B foi brincar. Como os temas eram amplos, a pesquisadora sugeriu subtemas e, possibilitou aos estudantes que escolhessem, em grupos, alguns para desenvolverem a pesquisa à luz da Modelagem Matemática. Para a investigação e levantamento de hipóteses sobre os temas escolhidos, Dente (2017) levou os estudantes aos laboratórios de informática das escolas. Depois das investigações os estudantes desenvolveram todo o trabalho de Modelagem Matemática a partir do tema escolhido e por fim, socializaram suas aprendizagens com os demais colegas de suas turmas.

Os subtemas propostos na escola A foram: gordura cerebral; frequência do som; tamanho do pé; altura; sistema circulatório; e número da beleza. Já os propostos na escola B foram: futebol; vôlei; jogos eletrônicos; jogos coletivos; bicicleta; e escolinha/boneca. Vale salientar que o trabalho a partir da Modelagem Matemática propõe que o estudante seja o principal ator durante todo o processo de construção das atividades e, como cita Dente (2017), é um trabalho que busca resolver problemas do cotidiano a partir de situações Matemáticas, interpretando as resoluções que devem ser dadas de forma algébrica. Assim, os alunos das escolas A e B desenvolveram todo o processo da Modelagem Matemática a

partir dos subtemas propostos e, tiveram auxílio da pesquisadora que atuou como facilitadora no desenvolvimento das atividades.

A pesquisadora Souza (2018), em parceria com a professora de uma turma do 2º ano do Ensino Fundamental, decidiu utilizar histórias para trabalhar com a Matemática em sala de aula. A primeira história trabalhada foi: “As centopeias e seus sapatinhos”, de autoria de Milton Camargo. A intenção da pesquisadora e da professora da turma era estabelecer uma conexão entre a disciplina de Matemática e os estudantes. As demais histórias utilizadas durante esta pesquisa foram: *Fugindo das garras do gato*, de Choi Yun-Jeong; *Quem ganhou o jogo? Explorando a adição e a subtração*, de Ricardo Dreguer; *Mil pássaros pelos céus* e *Uma história com mil macacos*, de Ruth Rocha; *Apostando com o monstro*, de Kyoug Hwa Kim e Yoon Chul Jung; e *A menina do leite*, de Monteiro Lobato. No Quadro 2 são elencadas três histórias infantis que a pesquisadora resolveu aprofundar ao longo de sua pesquisa, bem como as atividades desenvolvidas.

Quadro 2 – Histórias lidas

História Infantil	Atividades desenvolvidas
<i>As centopeias e seus sapatinhos</i>	Leitura compartilhada da história; reconto, produção individual de frase e ilustração da parte preferida da história; leitura compartilhada de curiosidades sobre a centopeia e a joaninha (invertebrados, alimentação, quantidade de patas); situações-problema sobre a história para serem lidas coletivamente e solucionadas em duplas por meio de desenhos; produção em duplas de uma história diferente, contando como a joaninha atenderia uma charmosa aranha que procura por luvas, e, ao final, propôs-se pensar em um problema para ser solucionado por outra dupla de amigos.
<i>Fugindo das garras do gato</i>	Leitura em voz alta da história <i>A Assembleia dos ratos</i> , de Monteiro Lobato; leitura compartilhada da história <i>Fugindo das garras do gato</i> ; reconto; ilustração da parte preferida da história e produção individual de uma frase; exploração dos gráficos presentes na história lida; e confecção de gráfico, por meio de votação do local preferido das férias, baseado no livro <i>O jogo de escolhas</i> , de Reginaldo Prandi, do qual era feita a leitura desde o início do semestre.
<i>A menina do leite</i>	Leitura compartilhada: <i>A menina do leite</i> , de Monteiro Lobato; explorações iniciais sobre o título, o autor, sobre o que falara a história, qual o gênero; após a leitura, exploração da linguagem utilizada pelo autor, verificar uma possível moral; retomada da história: levantamento de informações Matemáticas presentes no texto: listagem coletiva e registro das informações; introdução sobre o sistema monetário a partir das informações levantadas; apresentação das cédulas e moedas que compõem nosso sistema monetário; combinados “mercadinho”: contando quanto cada um recebera de “dinheiro”; organização do espaço (sala de aula); e definição dos papéis: compradores e funcionários do mercadinho.

Fonte: Adaptado de Souza (2018).

Tortola (2016), assim como Dente (2017), também trabalhou a partir da Modelagem Matemática. Tortola (2016) desenvolveu a pesquisa em turmas do 1º ao 5º do Ensino Fundamental. Inicialmente, o pesquisador trabalhou o mesmo tema com todas as turmas: crescimento das unhas, visando fazer com que os estudantes compreendessem os processos que envolvem o trabalho com a Modelagem Matemática. Ele respeitou as especificidades de aprendizagem de cada estudante e adaptou a proposta para cada nível de ensino. Posteriormente, o pesquisador propôs que cada turma escolhesse seu próprio tema para desenvolver um novo trabalho tendo como base a proposta de Modelagem Matemática.

Os temas escolhidos pelos estudantes foram: neve — 1º ano; tigres — 2º ano; recordes — 3º ano; evolução do homem — 4º ano; e animais de estimação — 5º ano. Ao longo de sua pesquisa, Tortola (2016) detalha as seis propostas de Modelagem Matemática que desenvolveu com as turmas, considerando a proposta dessa metodologia. Para o pesquisador:

A realização desta pesquisa, além de me proporcionar uma satisfação pessoal e profissional, abriu novos caminhos e rumos para a pesquisa em Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Ela vem para suprir uma necessidade da área da modelagem na Educação Matemática, no que se refere a como fazer Modelagem Matemática nesse nível de escolaridade, uma vez que poucos relatos de pesquisa a esse respeito são observados no âmbito do cenário científico. (TORTOLA, 2016, p. 270).

Apesar do trabalho de Tortola (2016) e Dente (2017) envolverem Modelagem Matemática, as perspectivas adotadas por cada pesquisador diferem entre si. E, como Tortola (2016) comentou: é relevante publicar trabalhos desenvolvidos a partir dessa metodologia no Ensino Fundamental I, porque são poucas as pesquisas publicadas sobre ela. Isto pode identificar que essas práticas são inovadoras, já que mudam a forma de sistematizar os conteúdos.

Considerações finais

Esta revisão sistemática buscou resposta a uma única questão de pesquisa: quais têm sido as práticas inovadoras que professores que atuam no Ensino Fundamental I têm desenvolvido no ensino da disciplina de Matemática, que estão sendo compartilhadas a partir de pesquisas acadêmicas? Com o conceito de inovação, adotado nessa pesquisa proposto por Carbonell (2002), os resultados apresentados identificaram diferentes práticas realizadas nas aulas de Matemática. Andrade (2017) explanou sobre uma atividade que envolvia o jogo de bingo, realizado pela professora de uma turma de 3º ano do Ensino Fundamental com seus alunos. Apesar do bingo não ser algo novo, Andrade (2017) comenta sobre a mediação e postura positiva da professora, o que releva que as práticas nas aulas de Matemática para serem efetivamente um diferencial nos processos de ensino e de aprendizagem dependem da condução dada pelos professores, bem como do ambiente que esses profissionais criam para o desenvolvimento das diferentes atividades. Independente do recurso ou da metodologia utilizada pelos professores, se o ambiente não for de interação e se uma efetiva mediação não acontecer por parte do docente, as práticas novas não serão efetivamente inovadoras. Por isso, o jogo de Bingo, mesmo sendo algo antigo teve um viés inovador no contexto apresentado por Andrade (2017).

Bernstein (2017) optou por permitir que os estudantes escolhessem jogos digitais que eles já conheciam e gostavam de utilizar, para posteriormente fazer a articulação deles com diferentes conteúdos matemáticos e, ainda, para levar os estudantes a refletirem sobre o uso dessas tecnologias. Possibilitar que eles escolham suas atividades e as relacionem a conteúdos curriculares, pode fazer com que os alunos se envolvam de forma mais efetiva com seu aprendizado. Compreender o estudante como o centro dos processos educacionais é uma premissa dos paradigmas que vivemos na atualidade. A proposta de Bernstein (2017) está efetivamente ligada a esses novos paradigmas, também por envolver tecnologias digitais no contexto de sua pesquisa. As tecnologias digitais já fazem parte do cotidiano dos estudantes. Utilizá-las de forma pedagógica nos ambientes educacionais pode auxiliar os professores a desenvolverem diferentes atividades e, pode auxiliar professores e estudantes a alcançarem os objetivos educacionais que colocaram para suas aulas. Contudo, vale salientar que as tecnologias digitais por si só não promovem

nenhuma inovação no processo pedagógico, as relações que serão estabelecidas a partir do uso dessas tecnologias é o que pode ser o diferencial para o aprendizado dos estudantes.

Um viés etnomatemático foi utilizado por Costi (2018). É possível perceber que a pesquisadora desenvolveu um projeto longo com os estudantes e as práticas que utilizou ao longo de sua pesquisa também tiveram um perfil interdisciplinar. Considerando que o trabalho com a Etnomatemática esteve diretamente relacionado ao contexto no qual os indivíduos estavam inseridos, sugere que ao trabalhar com ela foi possível preparar o aluno para que ele se desenvolva como um cidadão que conhece a sociedade na qual vive e que pode atuar de maneira ativa nessa sociedade. Os estudantes precisam compreender que estamos inseridos em um ambiente global e, ao realizar atividades que os preparem para essa globalidade pode ser algo efetivamente benéfico para com o futuro do meio no qual vivemos.

Souza (2018) relatou em sua pesquisa que a professora de uma turma de 2º ano do Ensino Fundamental I buscou relacionar os conteúdos matemáticos a histórias infantis. Neste viés, é possível perceber que a professora trabalhou o lúdico com seus alunos. Na faixa etária que os alunos do 2º ano do Ensino Fundamental I estão, o trabalho a partir da ludicidade é importante pois, além de levá-los a desenvolverem sua criatividade e imaginação, ao fazer a relação com conteúdos matemáticos, esse trabalho pode possibilitar que também desenvolvam o raciocínio lógico e percebam que o conhecimento não é fragmentado. E, mais uma vez, é possível identificar que o diferencial neste trabalho de ludicidade foi a mediação do professor e o ambiente descontraído que ele proporcionou ao trabalhar com recursos lúdicos.

Os trabalhos com a Modelagem Matemática desenvolvidos por Tortola (2016) e Dente (2017) apontam para a importância de possibilitar aos estudantes que realizem pesquisas sobre temáticas que para eles são pertinentes, criem hipóteses, matematizem os resultados, validem os mesmos e ainda, os compartilhem. Nesta perspectiva, o aluno tem a possibilidade de desenvolver uma autonomia em seu processo de aprendizagem e também tem a possibilidade de trabalhar de maneira colaborativa com seus pares. Com isto, o professor assume o papel de facilitador e interfere nos processos desenvolvidos pelos estudantes apenas quando solicitado. A autonomia para a aprendizagem que pode ser desenvolvida com o trabalho de Modelagem Matemática pode se refletir no futuro acadêmico dos alunos que hoje estão no Ensino Fundamental I e, as atividades de cooperação e colaboração é um dos vieses inovadores desse formato de trabalho.

Diferentes perspectivas foram aqui apresentadas. Possivelmente outras atividades inovadoras têm sido desenvolvidas por professores do Ensino Fundamental I nas aulas de Matemática. Porém, ressalta-se a necessidade que estas práticas sejam compartilhadas e também que novas pesquisas, do tipo revisão, sejam realizadas. Existem outras bases de dados de produções acadêmicas e científicas no Brasil, mas, também é possível verificar o que está sendo realizado por professores que atuam em outras localidades por meio de novas pesquisas.

Vale salientar que a postura, a mediação e a intervenção do professor em sala de aula é o que efetivamente indica se uma ação é inovadora ou não. O recurso utilizado pelo professor pode ser novo, mas, se ele não fizer uma mediação intencional para o aprendizado de seus alunos, a aula acaba sendo igual àquelas já desenvolvidas. Articular as aulas às práticas que capacitem os estudantes a se desenvolverem de forma integral para atuar neste mundo globalizado é um desafio para os profissionais da educação da atualidade. Neste viés, compartilhar práticas de sucesso que estão sendo desenvolvidas no contexto escolar se torna importante para que novas práticas sejam realizadas.

Referências

- ALVES, Eva Maria Siqueira. *Ludicidade e o ensino de matemática*. Campinas: Papyrus, 2006.
- ANDRADE, Kalina Ligia. *Jogos no ensino de Matemática: uma análise na perspectiva da mediação*. 2017. 237 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/9865>. Acesso em: 16 out. 2019.
- BEHRENS, Maria Aparecida. O paradigma da complexidade na formação e no desenvolvimento profissional de professores universitários. *Revista Educação*, Porto Alegre, v. 30, n. 3, p. 439-455, set./dez. 2007. Disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/view/2742>. Acesso em: 18 out. 2019.
- BERNSTEIN, Tatiane Cristine. *Ensino de Matemática e jogos digitais: um estudo etnomatemático nos anos iniciais*. 2017. 130 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) – Centro Universitário Univates, Lajeado, 2017. Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/handle/10737/1566>. Acesso em: 16 out. 2019.
- BIEMBENGUT, Maria Salett. *Modelagem nos anos iniciais do Ensino Fundamental: ciências e Matemática*. São Paulo: Contexto, 2019.
- BIEMBENGUT, Maria Salett; HEIN, Nelson. *Modelagem Matemática no ensino*. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2003.
- BORBA, Marcelo de Carvalho; SILVA, Ricardo Scucuglia; GADANIDIS, George. *Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e Internet em movimento*. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.
- BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental*. Brasília, DF: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2017.
- BRENELLI, Rosely Palermo. *O jogo como espaço para pensar: a construção de noções lógicas e aritméticas*. Campinas: Papyrus, 2015.
- CARBONELL, Jaume. *A aventura de inovar: a mudança na escola*. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- COSTI, Adriana. *Processos produtivos, anos iniciais do Ensino Fundamental e ensino de Matemática: um estudo etnomatemático*. 2018. 131 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciências Exatas) – Centro Universitário Univates, Lajeado, 2018. Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/handle/10737/2156>. Acesso em: 16 out. 2019.
- D'AMBROSIO, Beatriz. *Como ensinar Matemática hoje?* Temas e debates. SBEM, Brasília, DF, ano 2, n. 2, p. 15-19, 1989. Disponível em: https://www.academia.edu/1082177/Como_ensinar_matem%C3%A1tica_hoje. Acesso em: 31 ago. 2017.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. *Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade*. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.
- DENTE, Elise Cândida. *Modelagem Matemática e suas implicações para o ensino e a aprendizagem da Matemática no 5º ano do Ensino Fundamental em duas escolas públicas do Vale do Taquari*. 2017. 135 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) – Centro Universitário Univates, Lajeado, 2017. Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/handle/10737/1720>. Acesso em: 16 out. 2019.
- DENTE, Elise Cândida; REHFELDT, Márcia Jussara Hepp; QUARTIERI, Marli Teresinha. Modelagem matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: explorando o tamanho do pé. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 12., 2016, São Paulo. *Anais [...]*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2016. Tema: Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades.
- ELIAS, Ana Paula de Andrade. *Possibilidade de utilização de smartphones em sala de aula: construindo aplicativos investigativos para o trabalho com equações do 2º grau*. 2018. 138 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2018. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/handle/1/3897>. Acesso em: 18 out. 2019.
- ERCOLE, Flávia Falci; MELO, Laís Samara de; ALCOFORADO, Carla Lúcia Goulart. Revisão integrativa versus revisão sistemática. *Revista Mineira de Enfermagem*, Belo Horizonte, v. 18, n. 1, p. 9-12, 2014. Disponível em: <http://www.reme.org.br/artigo/detalhes/904>. Acesso em: 21 out. 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). *Pisa: Resultados*. Brasília, DF: MEC, 2018. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/acoes-internacionais/pisa/resultados>. Acesso em: 20 out. 2019.

KALINKE, Marco Aurélio. *Para não ser um professor do século passado*. 5. ed. Curitiba: Chain, 2004.

MACEDO, Lino de; PETTY, Ana Lúcia Sícoli; PASSOS, Norimar Christe. *Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar*. Porto Alegre: Artmed, 2005.

MIGUEL, José Carlos. O ensino de Matemática na perspectiva da formação de conceitos: implicações teórico-metodológicas. *Núcleos de Ensino-PROGRAD-UNESP*, São Paulo, v. 1, p. 375-394, 2011.

MORAES, Maria Cândida. Introdução. In: MORAES, Maria Cândida. *Ecologia dos saberes: complexidade, transdisciplinaridade e educação: novos fundamentos para iluminar novas práticas educacionais*. São Paulo: Antakarana/WHH, 2008. p. 13-44.

MOTTA, Marcelo Souza. *Contribuições do Superlogo ao ensino de geometria do Sétimo ano da Educação Básica*. 2008. 225 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008. Disponível em: http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/EnCiMat_MottaMS_1.pdf. Acesso em: 20 out. 2019.

MOTTA, Marcelo Souza. *O estágio supervisionado na formação inicial do professor de Matemática no contexto das tecnologias educacionais*. 2012. 343 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2012.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). *PISA 2015 assessment and analytical framework: Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy*. Paris: OECD, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/19963777>. Acesso em: 21 out. 2019.

SOUZA, Talita Fernanda. *Letramento matemático e histórias infantis: significações Matemática em um 2º ano do Ensino Fundamental*. 2018. 183 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/9785>. Acesso em: 16 out. 2019.

TORTOLA, Emerson. *Configurações de Modelagem Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental*. 2016. 304 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.uel.br/document/?code=vtls000209937>. Acesso em: 16 out. 2019.

VIZOLLI, Idemar. Rememorando aspectos de vivências Matemáticas. *Cadernos do Aplicação*, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 357-377, jul./dez. 2008. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/CadernosdoAplicacao/article/view/6790/5856>. Acesso em: 20 out. 2019.

<https://doi.org/10.22456/2595-4377.97608>

