

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
RIO GRANDE DO SUL
CAMPUS CANOAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL
(PROFMAT)

WAGNER ROMERO DA SILVA

**UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE MATEMÁTICA PARA
DOCENTES DO ENSINO FUNDAMENTAL - ANOS INICIAIS: introdução à
multiplicação.**

CANOAS
2024

WAGNER ROMERO DA SILVA

**UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE MATEMÁTICA PARA
DOCENTES DE ENSINO FUNDAMENTAL - ANOS INICIAIS: introdução à
multiplicação.**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - Campus Canoas, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Matemática.

Orientador: Dr. Claudiomir Feustler Rodrigues de Siqueira

Linha de Pesquisa: Formação de Professores de Matemática da Educação Básica

CANOAS

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S586p Silva, Wagner Romero da

Uma proposta de formação continuada de matemática para docentes do ensino fundamental – anos iniciais: introdução à multiplicação / Wagner Romero da Silva. - 2024. 89 f.: il.

Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Canoas, BR-RS, 2024.

Orientador: Prof. Dr. Claudiomir Feustler Rodrigues de Siqueira.

1. Matemática: anos iniciais. 2. Formação de professores. 3. Conhecimento pedagógico. I. Siqueira, Claudiomir Feustler Rodrigues de, orientador. II. Título.

CDU 51

Elaborado por: Sabrina Clavé Eufrásio CRB-10/1670

AGRADECIMENTOS

Conjugar o verbo ensinar não é nada fácil, mas é prazeroso.

Certamente que poder retomar nossos dias, rever sentimentos, corrigir trajetórias e situações é maravilhoso. Começo então agradecendo a Deus pela oportunidade de sentar diante de professores e colegas e aprender o que cada um traz de suas vivências.

Quero estender essa gratidão às duas hélices do meu DNA, pois assim foi o propósito d'Ele que tudo se cumpra por meio da promessa de bênçãos. À minha avó paterna Marcelina, que ensinava a contar juntando grupos de feijões. Ao meu Avô materno Zeno, que amava ensinar tudo o que aprendia.

Ao meu pai João Baptista, professor de matemática, e à minha mãe Raquel, professora de português. Um, com sua característica precisa, me deu a visão algébrica, o outro, com seu olhar observador artístico, a geométrica.

À minha esposa Ana Cristina, que me fortalece e me ensina a amar mostrando que esse dom é sobremodo excelente e está acima do que eu possa ter aprendido sobre Álgebra ou Geometria.

Aos meus filhos, Samuel e Cristian, que vibram e comemoram com qualquer conquista minha, por menor que seja. Vocês são meus verdadeiros presentes.

Também “sei que todas as coisas cooperam para o bem daqueles que amam a Deus, daqueles que são chamados segundo o seu propósito”(Romanos 8 : 28). Deixo aqui também gratidão a todos os professores que dedicaram dos seus propósitos de vida para me ensinar. Por intermédio do Nicolau, que sempre nos incentivou e nos ensinou com esmero, todos se sintam agradecidos.

Ao meu orientador, Claudiomir, pela paciência ao ensinar.

Aos meus colegas de PROFMAT, obrigado por compartilharem dos seus conhecimentos.

Gratidão às minhas colegas de trabalho que me ensinam a partir das suas metodologias e princípios de ensino.

RESUMO¹

A preocupação de muitos pesquisadores tem se centrado na dificuldade enfrentada por professores do ensino fundamental dos anos iniciais, ao tentarem promover o entendimento das concepções matemáticas em suas aulas. Nessa direção, alinhado às ideias de conhecimento pedagógico e específico de conteúdo, esta proposta de trabalho procurou investigar o perfil de professores que ensinam matemática no Ensino Fundamental - Anos Iniciais, analisando aspectos relacionados à formação matemática na graduação ou formação continuada, e à prática docente sobre o ensino de matemática, em específico ao conteúdo de multiplicação. Para isso, foram convidados professores de escolas da grande Porto Alegre a responderem um questionário e a participarem de uma oficina formativa, na qual aplicou-se uma sequência didática que propôs um momento de formação e de reflexão de oito horas, dividido em dois encontros. Essa oficina tinha como objetivo discutir o ensino de multiplicação nos anos iniciais, abordando o conhecimento específico do conteúdo quanto às orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), estabelecendo reflexões entre conhecimento matemático e o conhecimento didático-pedagógico. Ainda, como resultado, além de ampliar a compreensão sobre tal questão, tem-se como produto a sequência didática que enfatiza o conhecimento matemático centrando todas as ideias em torno do conceito de multiplicação para os anos iniciais. Discorrendo sobre sua predição na BNCC, aponta-se a justificativa do uso da multiplicação como adição de parcelas iguais como base para os demais significados da multiplicação: disposição retangular, proporcionalidade e combinatória. Por fim, com o intuito de contribuir na formação continuada de licenciados em pedagogia, enquanto o questionário apontou pontos fundamentais que revelaram fragilidades ou falta de preparo durante a graduação, a sequência didática sinalizou uma formação incompleta ou insuficiente. Desse modo, baseado em Curi (2011), a presente pesquisa propõe sugestões de ensino centrado no seu conceito e apontamentos na tentativa de solucionar os problemas elencados.

¹ SILVA, W. R. **Uma proposta de formação continuada de Matemática para docentes de ensino fundamental - anos iniciais**: introdução à multiplicação.. Canoas: IFRS, 2024. 89 f. Mestrado (Mestrado Profissional em Matemática). Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Canoas, 2024.

Palavras-chave: multiplicação nos anos iniciais, professores que ensinam matemática, formação de matemática para pedagogos, conhecimento pedagógico e específico de conteúdo.

ABSTRACT²

Many researchers have been concerned about the difficulties faced by elementary school teachers in the early years when trying to promote an understanding of mathematical concepts in their classes. In this sense, aligned with the ideas of pedagogical and specific content knowledge, this work proposal sought to investigate the profile of teachers who teach mathematics in Elementary School - Early Years, analyzing aspects related to mathematical training in undergraduate or continuing education, and to teaching practice on teaching mathematics, specifically the content of multiplication. To this end, teachers from schools in the greater Porto Alegre area were invited to answer a questionnaire and participate in a training workshop, in which a didactic sequence was applied that proposed an eight-hour training and reflection moment, divided into two meetings. This workshop aimed to discuss the teaching of multiplication in the early years, addressing specific content knowledge regarding the guidelines of the National Common Curricular Base (BNCC), establishing reflections between mathematical knowledge and didactic-pedagogical knowledge. Furthermore, as a result, in addition to expanding the understanding of this issue, the didactic sequence that emphasizes mathematical knowledge centering all ideas around the concept of multiplication for the initial years is produced. Discussing its prediction in the BNCC, the justification for using multiplication as the addition of equal parts as the basis for the other meanings of multiplication is pointed out: rectangular arrangement, proportionality and combinatory. Finally, with the aim of contributing to the continuing education of graduates in pedagogy, while the questionnaire pointed out fundamental points that revealed weaknesses or lack of preparation during graduation, the didactic sequence signaled an incomplete or insufficient education. Thus, based on Curi (2011), the present research proposes teaching suggestions centered on its concept and notes in an attempt to solve the problems listed.

² SILVA, W. R. A proposal for continuing education in Mathematics for elementary school teachers - initial years: introduction to multiplication.. Canoas: IFRS, 2024. 89 p. Master's degree (Professional Master's degree in Mathematics). National Network Postgraduate Program in Mathematics (PROFMAT). Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio Grande do Sul, Canoas, 2024.

Keywords: multiplication in the early years, teachers who teach mathematics, mathematics training for pedagogues, pedagogical and content-specific knowledge.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	11
2.1 Formação de professores que ensinam matemática no anos iniciais	11
2.1.1 Perfil do curso e as diretrizes	11
2.1.2 A Matemática na formação inicial do(a) pedagogo(a)	16
2.2 O Conhecimento Especializado do Professor de Matemática (MTSK)	20
2.3 Multiplicação nos anos iniciais - A Multiplicação na BNCC	24
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	27
3.1 Coleta de dados e evidência	29
3.1.1 Avaliação dos riscos e benefícios para os participantes	29
3.2 Método para análise de dados	30
3.3 Organização das oficinas	30
4. PRODUTO DIDÁTICO - SEQUÊNCIA DIDÁTICA	33
4.1 Avaliação das oficinas	36
4.2 Encaminhamentos e discussão esperadas em cada uma das atividades (questionamentos)	37
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
5.1 Dados sobre formação inicial e atuação profissional	39
5.2 Conhecimento Específico do Conteúdo de Multiplicação	41
5.3 Oficinas	49
5.4 Fechamento do capítulo	64
6. CONCLUSÕES	67
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70
APÊNDICE A – Carta de Anuência - IFRS - Campus Canoas	73
APÊNDICE B – Carta de Anuência - SME Canoas	75
APÊNDICE C – Carta de Anuência - *	77

APÊNDICE D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	77
APÊNDICE E – Termo de Compromisso de Utilização e Divulgação dos Dados	82
APÊNDICE F – Convite para Questionário e Oficinas	83
APÊNDICE G – Roteiro do Questionário	84
APÊNDICE H – Roteiro da sequência didática	85

1. INTRODUÇÃO

Ao trabalhar-se com professores(as) dos anos iniciais do Ensino Fundamental tem-se percebido a dificuldade e necessidade de uma formação mais sólida para trabalharem os conteúdos de Matemática. Observa-se práticas e propostas didáticas na tentativa de que seus alunos compreendam essa disciplina por meio de situações variadas, lúdicas ou concretas, entre outras, mas que no transcorrer do seu ensino e dos anos escolares parece surgir certa dificuldade, por parte de alguns dos docentes, em relação a percepção dos objetivos de cada conteúdo matemático a ser trabalhado e aprofundado.

Nesse sentido, Gatti e Nunes (2009) discutem aspectos relacionados à formação nos cursos de Licenciatura em Pedagogia como prováveis causas que podem incorrer nesse problema. Entre os motivos, as autoras destacaram: 1) exploração do conteúdo matemático incompleto durante a graduação desses profissionais que ensinam matemática nos anos iniciais; 2) a apropriação do conteúdo de livros é ineficaz, uma vez que conteúdos específicos de matemática nesses cursos, geralmente são abordados nas disciplinas voltadas a metodologia dessa disciplina; 3) desconhecimento da relação entre o saber didático da matemática e o ensino específico dessa disciplina; 4) além disso, também se faz necessário analisar o tempo que é dedicado ao ensino específico de matemática na graduação desses futuros pedagogos (Gatti; Nunes, 2009).

Se tais problemas elencados também forem alvo de preocupação em escolas da Grande Porto Alegre, surge o seguinte problema de pesquisa: Como auxiliar no processo didático do conteúdo de matemática, caso seja frágil o domínio de conteúdo específico? Considerando que a mudança nos currículos dos cursos de Pedagogia tende a ser algo mais demorado, a presente pesquisa teve por objetivo geral preparar e aplicar uma sequência didática de formação continuada destinada a docentes do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental com o intuito de lançar um caminho de auxílio e encorajamento a esses docentes, na tentativa de amenizar possíveis lacunas da formação básica, a partir do assunto de multiplicação.

Inicialmente, esta pesquisa realizou uma investigação sobre o perfil da formação e dos aspectos profissionais dos participantes por meio de um questionário com elementos que, supõe-se, fazem parte de livros, estratégias ou práticas pedagógicas utilizadas por professores(as) dos anos iniciais do Ensino

Fundamental. Com foco na multiplicação, os convidados responderam nove perguntas: as quatro primeiras sobre a formação específica e as demais sobre multiplicação, contemplando aspectos da prática docente e da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018).

Na primeira etapa da pesquisa, foram obtidas dez (10) respostas. Todos os respondentes foram convidados para a segunda etapa, que consistia em uma formação presencial. No entanto, somente quatro aceitaram e participaram dos dois encontros. Para a segunda fase, como parte da pesquisa, foi construída uma proposta de formação (capítulo 4) ou roteiro, no formato de uma sequência didática, a fim de que os(as) professores(as) que trabalham o conteúdo de multiplicação nos anos iniciais do Ensino Fundamental queiram complementar sua formação e sintam mais segurança no que estão ensinando e sejam estimulados a criar vínculos de trocas, saberes e aprendizagens com professores(as) de anos finais desse ciclo de ensino.

No próximo capítulo é apresentada a fundamentação teórica, destacando a temática de formação dos professores que ensinam matemática, a formação para o ensino de matemática nos anos iniciais, e o conhecimento especializado do professor de matemática. Além disso, discute-se sobre a multiplicação nos anos iniciais e na BNCC, ressaltando que, por si só o conhecimento das metodologias e didáticas que sustentam a prática de ensino da matemática é insuficiente para a aprendizagem dos alunos, deixando lacunas que dificultam o entendimento dessa disciplina ao longo da vida escolar.

O capítulo 3 é dedicado à apresentação dos procedimentos metodológicos e materiais utilizados para responder aos questionamentos e objetivos dessa pesquisa, além da organização da sequência didática.

No capítulo 4, consta o produto didático, estruturado no formato de sequência didática, destinado inicialmente aos participantes desta pesquisa, com o intuito de abordar as ideias de multiplicação previstas na BNCC: soma de parcelas iguais, elementos em uma disposição retangular, proporcionalidade e o princípio multiplicativo.

Em seguida, no capítulo 5, são apresentados e discutidos os resultados a partir dos dados sobre a formação inicial e atuação profissional de cada participante, conhecimento específico do conteúdo de multiplicação e as oficinas.

O capítulo 6 encerra essa pesquisa com as considerações finais. Baseado em cinco dos dez conhecimentos fundamentais já propostos por Curi (2011), destaca-se a compreensão e relevância deste trabalho para os participantes desta pesquisa. Além disso, são feitos os apontamentos para trabalhos futuros, e, como sugestão de enfrentamento aos problemas identificados, propõe-se a abordagem de assuntos matemáticos centrados em seu conceito.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo fundamenta-se os pressupostos teóricos que orientam esta pesquisa. Nele são discutidos questões sobre a formação de professores que ensinam matemática nos anos iniciais, a estrutura do curso de pedagogia conforme as diretrizes curriculares nacionais, fragilidades do currículo de pedagogia na formação em matemática, perfil dos egressos de pedagogia conforme dados do censo da educação superior de 2022, conhecimento especializado do professor de matemática, o ensino e a aprendizagem da multiplicação e como está estruturada a multiplicação na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) no Ensino Fundamental - anos iniciais.

2.1 Formação de professores que ensinam matemática nos anos iniciais

A formação de professores que ensinam matemática no Ensino Fundamental é realizada de maneiras distintas: no curso de Pedagogia para os anos iniciais e no curso de Licenciatura em Matemática para os anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Aqui, o objetivo é discutir um pouco sobre os aspectos da formação desses profissionais que vão atuar nos anos iniciais.

2.1.1 Perfil do curso e as diretrizes

Observa-se uma tendência crescente de transição para a educação *online*, com a formação inicial do pedagogo migrando da formação presencial para o formato *online*. De acordo com os dados do último Censo da Educação Superior, de 2022, divulgado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e de responsabilidade do Ministério da Educação (MEC), cerca de oito (8) em cada dez (10) estudantes que entraram em cursos de licenciatura optaram pela modalidade a distância. Naquele ano, apontava-se que a maior parte dos professores de Educação Básica do país estavam obtendo sua formação a distância, e que os formados em licenciaturas/pedagogia a distância já estavam em 65%, enquanto a média dos outros cursos era de 31% (INEP, 2023).

A Pedagogia é o maior curso de graduação do país, naquele ano foram registrados cerca de 821 mil alunos matriculados somente nesse curso. Esse número representa aproximadamente 49,2% do total de alunos matriculados em cursos de licenciatura no país. Sendo que a maior parte dessas matrículas está

concentrada em instituições privadas, com uma significativa parcela de alunos optando pela modalidade de ensino a distância (EaD). Na Tabela 1 a seguir, o quantitativo de matrículas por modalidade de ensino.

Tabela 1: Total de matrículas no curso de Pedagogia em 2022.

Presencial	EaD	Total
171.700	650.164	821.864
20,9%	79,1%	100%

Fonte: INEP (2023)

É importante ressaltar que as instituições privadas concentravam cerca de 95% das matrículas dos cursos EaD de Pedagogia, ou seja, ao menos três em cada quatro futuros egressos da Pedagogia se formará de maneira *online* e em uma instituição privada. No entanto, tem-se que as normativas que favoreceram essa realidade e que ainda estão vigentes são as referentes a Resolução CNE/CP nº 2/2015, documento legislativo que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para a formação inicial em nível superior e para a formação continuada de professores da educação básica, que foi implementada nos cursos de formação inicial de docentes, a qual não estabelece restrições quanto aos cursos EaD em termos de uma quantidade mínima de horas presenciais.

Uma tentativa de estabelecer a presencialidade em 25% foi previsto na Resolução CNE/CP nº 2/2019³, que deveria substituir as DCNs de 2015, mas esta ainda não foi implementada na maioria das instituições de ensino, em virtude da prorrogação⁴ do prazo de implementação devido a pandemia de Covid-19.

³ A Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019, define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>. Acesso em: 20 jun. de 2024.

⁴ A última alteração feita pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) ocorreu por meio da Resolução CNE/CP nº 1, de 2024, que adiou o prazo de implementação em 90 dias. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-cne/cp-n-1-de-2-de-janeiro-de-2024-535751534>. Acesso em: 20 jun. de 2024.

Reconhece-se o potencial dessa modalidade de ensino, mas a qualidade, tendo em vista a pouca fiscalização, nem sempre é efetivamente alcançada.

Sabe-se que hoje essa modalidade de ensino está mais consolidada, com percentuais ainda maiores do que em 2022. Esse fenômeno tem implicações diretas sobre o ensino, levando o MEC a estabelecer a redução do 100% *online* para o máximo de 50% da carga horária destinada ao EaD nos cursos de licenciatura, nas novas DCNs de 2024 para a formação inicial em nível superior de profissionais do magistério da educação escolar básica (Brasil, 2024). Essa medida surge como forma de pensar uma educação de qualidade e apoia a melhoria da formação inicial de professores, pois “existem um conjunto de competências e habilidades que os futuros professores precisam desenvolver nas quais a presencialidade é condição fundamental” (Todos pela Educação, 2024, *online*).

De modo geral, pode-se dizer que formam-se docentes atendendo as normativas da DCN de 2015, uma vez que ela está “vigente na prática”, que as diretrizes de 2019 não foram integralizadas e que as instituições têm dois anos para adequar seus cursos a DCN de 2024. Com essa nova medida, as licenciaturas em pedagogia deverão ter ao menos 1600 horas presenciais, sendo 800 horas para prática pedagógica. Destaca-se que na última DNC não houve alteração na carga horária total mínima exigida para os cursos de nível superior de licenciatura para formação inicial de professores para educação básica.

Conforme é mostrado no Quadro 1, a seguir, são exigidas no mínimo 3.200 (três mil e duzentas) horas, que devem estar organizadas por grupos/núcleos formativos. Observa-se que as principais mudanças das DCNs de 2019 para 2024, quanto a distribuição das horas, incluem uma reestruturação das categorias de formação, renomeando os "Grupos" (I, II, III) para "Núcleos" (I, II, III, IV), e ajustes nas cargas horárias. Houve um aumento de 80 horas na formação geral, passando de 800 para 880 horas. Foi introduzido o Núcleo III com 320 horas para atividades acadêmicas de extensão, destacando a interação com a comunidade e a prática dos conhecimentos adquiridos.

Além disso, as horas dedicadas ao estágio supervisionado foram mantidas em 400 horas, com ênfase na distribuição dessas atividades ao longo do curso e sua integração desde o início. As DCNs de 2024 também reforçam a importância das atividades realizadas em instituições de Educação Básica, promovendo uma maior ligação entre a teoria e a prática na formação dos professores.

Quadro 1 - Distribuição da carga horária da formação inicial

DNCs 2019	DCNs 2024
Grupo I: 800 horas, para a base comum que compreende os conhecimentos científicos, educacionais e pedagógicos e fundamentam a educação e suas articulações com os sistemas, as escolas e as práticas educacionais.	Núcleo I – Estudos de Formação Geral - 880 horas dedicadas às atividades de formação geral, de acordo com o Núcleo I, conforme o PPC da instituição formadora.
Grupo II: 1.600 horas, para a aprendizagem dos conteúdos específicos das áreas, componentes, unidades temáticas e objetos de conhecimento da BNCC, e para o domínio pedagógico desses conteúdos.	Núcleo II – Aprendizagem e Aprofundamento dos Conteúdos Específicos das áreas de atuação profissional - 1.600 (mil e seiscentas) horas dedicadas ao estudo de aprofundamento de conhecimentos específicos, na área de formação e atuação na educação, de acordo com o Núcleo II, de que trata o art. 13, inciso II desta Resolução e conforme o PPC da instituição formadora;
Grupo III: 800 horas, prática pedagógica, assim distribuídas: a) 400 (quatrocentas) horas para o estágio supervisionado, em situação real de trabalho em escola, segundo o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) da instituição formadora; e b) 400 (quatrocentas) horas para a prática dos componentes curriculares dos Grupos I e II, distribuídas ao longo do curso, desde o seu início, segundo o PPC da instituição formadora.	Núcleo III – Atividades Acadêmicas de Extensão - 320 (trezentas e vinte) horas de atividades acadêmicas de extensão, desenvolvidas nas instituições de Educação Básica, lugar privilegiado para as atividades dos cursos de licenciatura; essa carga horária, vinculada aos componentes curriculares desde o início do curso, deve estar discriminada no PPC da instituição formadora; e Núcleo IV – Estágio Curricular Supervisionado 400 horas dedicadas ao estágio curricular supervisionado, distribuídas ao longo do curso, desde o seu início, na área de formação e atuação na Educação Básica, realizadas em instituições de Educação Básica, segundo o PPC da instituição formadora.

Fonte: Elaborado a partir das DNCs 2019 (Brasil, 2019b) e 2024 (Brasil, 2024)

Tendo em vista que a Resolução nº 2 de 2019 estabeleceu diretrizes para a formação inicial de professores para a educação básica e instituiu a Base Nacional

Comum para Formação de Professores (BNC - Formação) no curso de Pedagogia, é importante destacar que os currículos dos cursos de formação de docentes devem ser baseados nas aprendizagens prescritas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), conforme o § 8º do art. 62 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB) (Brasil, 1996). As DCNs de 2024 reafirmam esses princípios, mantendo o atendimento às diretrizes da BNCC sem modificar a estrutura básica dos currículos definida em 2019.

A BNC - Formação define princípios fundamentais, como a integração entre teoria e prática, abrangendo tanto conhecimentos pedagógicos e didáticos quanto específicos da área de conhecimento ou componente curricular a ser ensinado. Outro princípio essencial é a centralidade da prática, realizada por meio de estágios que envolvem planejamento, regência e avaliação de aulas, sob a orientação de professores ou coordenadores experientes da escola campo do estágio, de acordo com o Projeto Pedagógico do Curso (PPC) (Brasil, 2019b).

Vale ressaltar que o Art. 9º, dessa resolução, propõe que se deve garantir aos estudantes um ambiente organizacional que articule as ofertas de licenciaturas aos demais cursos e programas de formação docente. Isso deve ser feito por meio da institucionalização de unidades integradas de formação de professores, promovendo uma conexão orgânica entre a Educação Superior e a Educação Básica (Brasil, 2019b).

O conteúdo de matemática abordado na presente pesquisa, deveria ser contemplado na organização de conhecimentos específicos referente à consolidação da carga horária do Grupo II ou Núcleo II, que compreende o aprofundamento de estudos na etapa e/ou no componente curricular ou área de conhecimento, a carga horária de 1.600 horas deve ser distribuída do 2º ao 4º ano do curso (Brasil, 2019b).

E sua proposição articula-se com as áreas e os componentes curriculares da BNCC para o curso de professores multidisciplinares dos anos iniciais do Ensino Fundamental:

I - o aprendizado da dimensão prática do conhecimento e o desenvolvimento das competências e habilidades previstas para os estudantes da Educação Básica; II - as áreas e os componentes, previstos na BNCC-Educação Básica como um todo, e para os anos iniciais do Ensino Fundamental em particular, seus conteúdos, unidades temáticas e objetos de conhecimento; e III - as competências gerais, por áreas e componentes, e as habilidades a serem constituídas pelos estudantes e

que devem ser aprendidas e avaliadas pelos licenciandos desses cursos de formação. (Brasil, 2019b, p.8)

Retomando a questão sobre a Pedagogia EaD, destaca-se que a crescente preferência por cursos à distância, especialmente em instituições privadas, também apresenta desafios adicionais, como garantir a qualidade da formação. Nesse sentido, uma das tentativas de assegurar a qualidade do ensino, expressas nas DCNs de 2019, diz respeito à necessidade do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) na modalidade EaD incluir, para cada disciplina dos Grupos I e II oferecida a distância, uma fundamentação técnica que comprove a viabilidade de desenvolver a distância as competências e habilidades previstas no componente. Além disso, era necessário especificar as medidas que seriam adotadas pela instituição de ensino superior (IES) para garantir que as técnicas ou modelos propostos nas pesquisas que sustentaram o projeto sejam efetivamente aplicados nos cursos (Brasil, 2019b). No entanto, pode-se dizer que esses aspectos apontados das DCNs de 2019, de articulação entre teoria e prática que deveriam ser presenciais e com ênfase no conhecimento pedagógico do conteúdo, além da articulação com a BNCC não foram totalmente integralizados, uma vez que a maioria dos cursos não se adequou a essas diretrizes.

Por fim, ressalta-se que as diversas normativas desempenham um papel fundamental na construção de uma educação de qualidade. Nesse contexto, enfrenta-se um período bastante desafiador diante da possibilidade da implementação de determinadas políticas com superficialidade que por vezes geram um viés apenas mercadológico favorecendo, por exemplo, a expansão desenfreada de licenciaturas *online* sem a devida garantia que diretrizes estabelecidas sejam cumpridas. Uma vez que a adoção dessa pedagogia de mercado (Santos, 2012) tem contribuído para a precarização do trabalho docente (Piovezan, 2017), há indícios que o processo de formação da educação brasileira passe pela necessidade de uma reestruturação.

2.1.2 A Matemática na formação inicial do(a) pedagogo(a)

Os profissionais formados em Pedagogia desempenham um papel fundamental na educação básica, especialmente na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental. Por isso, conforme as Diretrizes Curriculares

Nacionais (DCNs), o currículo do curso deve ser diversificado, com ênfase nas áreas de Matemática e Língua Portuguesa (Brasil, 2019b; Brasil, 2024).

No que tange a formação matemática, espera-se que ela integre conhecimentos matemáticos, pedagógicos e habilidades didáticas específicas (Oliveira, 2021). Assim, como os demais docentes de matemática, os pedagogos que ensinam matemática precisam ter um conhecimento sólido dos conceitos matemáticos fundamentais.

Apesar das DNCs 2019 apenas apontarem para a BNCC, e não especificarem, essas diretrizes incluem aritmética, geometria, álgebra básica e conceitos introdutórios de estatística e probabilidade. Esse conhecimento é essencial para que possam ensinar os alunos de forma coesa e precisa. Além de entender a matemática em si, os pedagogos devem dominar as metodologias específicas para ensinar matemática. Isso inclui técnicas para apresentar conceitos de forma acessível e envolvente, estratégias para resolver problemas e métodos para estimular o pensamento crítico e lógico nos alunos.

Nesse sentido, cabe analisar a formação para o componente curricular de matemática desses docentes, que de forma geral, tem sido insuficiente, conforme destacaram Gatti e Nunes (2009). Naquela época, as autoras, ao analisarem a composição das grades curriculares dos cursos de Licenciatura em Pedagogia apontaram que “mesmo nesse conjunto de 28% de disciplinas que podem ser classificadas como voltadas à formação profissional específica, o que sugerem as ementas é que esta é feita de forma ainda muito insuficiente” (Gatti; Nunes, 2009, p. 22). Isso permite inferir que a exploração do conteúdo matemático era incompleta e, conseqüentemente, era razoável esperar que dificuldades de compreensão no que diz respeito aos objetivos contidos em cada assunto da matemática ou uso de recursos didáticos apareceriam.

Ainda, no que se refere a apropriação dos conteúdos específicos de matemática, elas afirmavam que:

Dentre as universidades públicas analisadas, nenhuma destina disciplinas para os conteúdos substantivos de cada área, nem mesmo para Língua Portuguesa e Matemática. Tais conteúdos permanecem implícitos nas disciplinas relativas às metodologias de ensino, ou na concepção de que eles são de domínio dos alunos dos cursos de formação. (Gatti; Nunes, 2009, p. 33).

No que tange a relação entre o saber didático da matemática e o ensino específico dessa disciplina, Gatti e Nunes (2009) ao analisarem a distribuição percentual da carga horária das disciplinas obrigatórias desses cursos afirmavam que:

O grupo das disciplinas “Didáticas específicas, metodologias e práticas de ensino” (o “como” ensinar) representa 20,7% do conjunto, e apenas 7,5% das disciplinas são destinadas aos conteúdos a serem ensinados nas séries iniciais do ensino fundamental, ou seja, ao “o quê” ensinar. Esse dado torna evidente como os conteúdos específicos das disciplinas a serem ministradas em sala de aula não são objeto dos cursos de formação inicial do professor. (Gatti; Nunes, 2009, p. 24)

Por outro lado, em relação ao tempo dedicado ao ensino específico da Matemática nesses cursos, Gatti e Nunes (2009) quando analisam as ementas desses cursos em questão sugerem que o tempo é insuficiente. Esse conteúdo geralmente vem concentrado em uma disciplina com carga horária de no máximo 60 horas, não sendo suficiente para o aprofundamento dos conteúdos citados na ementa e da análise da abordagem de ensino em uma disciplina.

Mais recentemente, Damaceno (2018), ao pesquisar sobre a importância da educação matemática na formação do pedagogo, vai ao encontro do estudo de Gatti e Nunes (2009) apontando que as instituições destinam pouca carga horária de matemática na formação desses profissionais, evidenciando que passada em torno de uma década o problema também ocorre no público pesquisado. O autor destaca que:

[...] as instituições de nível superior que formam estes profissionais, cabe ressaltar, possui um campo muito grande de atuação, não tem como foco a formação de professores que ensinam matemática. Destinando apenas uma pequena parcela da carga horária do curso para o ensino da metodologia do ensino da matemática, não havendo espaço para trabalhar os conteúdos específicos da disciplina que são necessários para formação da criança, dos anos iniciais do ensino fundamental. (Damaceno, 2018 p. 97).

Para além disso, Curi (2011) reflete não somente a formação nos cursos de Pedagogia, mas também a formação e o perfil nos cursos de Licenciatura em Matemática. Para essa autora, há três correntes de pensamento da formação matemática do professor:

Uma delas defende o pressuposto que um “sólido” conhecimento matemático é condição necessária e suficiente para ensinar matemática. Em geral, os defensores dessa linha consideram que a didática se aprende na prática profissional e será bom professor aquele que tem dom para exercer essa profissão. Outra linha, talvez na tentativa de contrapor-se à anterior, coloca demasiada ênfase na formação pedagógica, passando a ideia de que um professor não precisa de grandes conhecimentos matemáticos para ensinar.

A terceira é a que compreende a importância da articulação entre conhecimentos matemáticos e conhecimentos didático pedagógicos na formação de professores de Matemática. É dessa terceira corrente que meu pensamento se aproxima. (Curi, 2011, p.77-78).

Esse estudo de Curi (2011) é importante para esta pesquisa, pois destaca a relação necessária entre o Conhecimento Matemático e o Conhecimento Didático-Pedagógico e é nesse ponto que o presente trabalho encontra um norte apontando como professores licenciados em matemática podem, e devem, contribuir por meio da formação continuada na construção do pensamento do professor dos anos iniciais. Sendo assim, a presente pesquisa seguiu um caminho que busca investigar a relação entre a prática em sala de aula e a sua formação, seja durante a graduação ou a formação continuada. A autora aponta 10 conhecimentos considerados essenciais para ensinar matemática: conhecimento dos objetos de ensino; conhecimento dos conceitos definidos para as séries que irá lecionar; articulação de conteúdos matemáticos com outros conhecimentos; tratamento didático adequado ao conteúdo e à série em que será ensinado; conhecimento da natureza da Matemática e de organização interna dessa área do conhecimento; apreensão dos princípios subjacentes aos procedimentos matemáticos e dos significados em que se baseiam estes procedimentos; conhecimento do fazer matemático, incluindo a resolução de problemas e o discurso matemático; entendimento das ideias fundamentais da matemática e o papel dessa área do conhecimento no mundo atual; conhecimento sobre a aprendizagem matemática dos alunos do ensino básico; conhecimento dos processos de planejamento do ensino, de rotinas e recursos instrucionais, das interações e tarefas; conhecimento de diferentes representações de um objeto matemático e de transformações dessas representações (Curi, 2011).

Em se tratando de pesquisas voltadas para a formação nos cursos de Pedagogia, Fiorentini (2016) investiga de 2001 a 2012 teses relacionadas ao Professor que Ensina Matemática (PEM). Muito embora o foco desse estudo desenvolvido por Fiorentini (2016) seja o professor que ensina matemática, os dados indicam que não havia ênfase na relação entre o conhecimento do professor e os conteúdos por eles ministrados. Ainda, cabe destacar que “essas pesquisas não têm considerado, portanto, a existência de um conjunto de especificidades do conhecimento – tanto o conhecimento matemático quanto o conhecimento

didático-pedagógico – do PEM” (Ribeiro, 2018, p. 167), ao passo que esse entendimento destacado por Fiorentini (2016), tem sido foco de atenção e discussão em nível internacional, conforme esse autor.

Com relação ao PEM, é possível encontrar trabalhos voltados à pesquisa da qualidade dos cursos de Pedagogia. Chagas (2021) escreve sobre a formação em ensino da matemática nos cursos de pedagogia, Damaceno (2018) aborda a importância da educação matemática na formação do pedagogo. Além desses, Gatti e Nunes (2009) tratam da Formação de Professores para o Ensino Fundamental. Em todos esses trabalhos o que há em comum em relação à matemática é o objeto de pesquisa: a investigação dos currículos dos cursos de Pedagogia se voltar essencialmente para a metodologia de ensino e não ao ensino dos conteúdos da disciplina em si. Avançando nessas ideias, Menezes e Batista (2013) além de analisar currículos e ementas dos cursos de Pedagogia, aplicar questionários e analisar resultados, também preocupam-se com a formação continuada desses professores, apontando para a mesma direção do objeto de discussão das oficinas da presente pesquisa.

Espera-se que na formação sejam trabalhadas e adquiridas essas habilidades e conhecimentos. Assim, observa-se que são essenciais ao menos o domínio do conteúdo de matemática, da didática matemática e de competências pedagógicas.

2.2 O Conhecimento Especializado do Professor de Matemática (MTSK)

O Conhecimento Especializado do Professor de Matemática⁵ (MTSK) é um modelo teórico que busca investigar ou indagar o conhecimento do professor de Matemática ou que ensina Matemática. Essa abordagem teórica refere-se ao conjunto de habilidades, conhecimentos e compreensões específicas que um professor de matemática possui para ensinar eficazmente esse conteúdo aos alunos, sendo utilizado na pesquisa e na prática educacional para descrever o conjunto de competências que um educador precisa ter para ser eficaz no ensino de matemática. O MTSK inclui não apenas um entendimento sólido dos conceitos matemáticos, mas também a capacidade de adaptar e comunicar esse

⁵ Do inglês: Mathematics Teachers' Specialized Knowledge (MTSK).

conhecimento de maneira apropriada para diferentes níveis de aprendizes (Carrillo *et al.*, 2014).

Na Figura 01, a seguir, a estrutura do MTSK, proposta por Carrillo *et al.* (2013) está organizada a partir das “Crenças Matemáticas”. As crenças matemáticas referem-se às percepções, valores e atitudes que os professores têm em relação à matemática, ao ensino da matemática e à aprendizagem dos alunos. Essas crenças desempenham um papel fundamental na maneira como os professores planejam e executam suas aulas, interagem com os alunos e enfrentam os desafios do ensino. Nesse sentido, “o professor antes de assumir sua profissão fica imerso no ambiente escolar por vários anos. Esse ambiente permite a manifestação de suas crenças, valores, conhecimentos anteriores e certezas sobre sua prática docente” (Curi, 2011, p. 81).

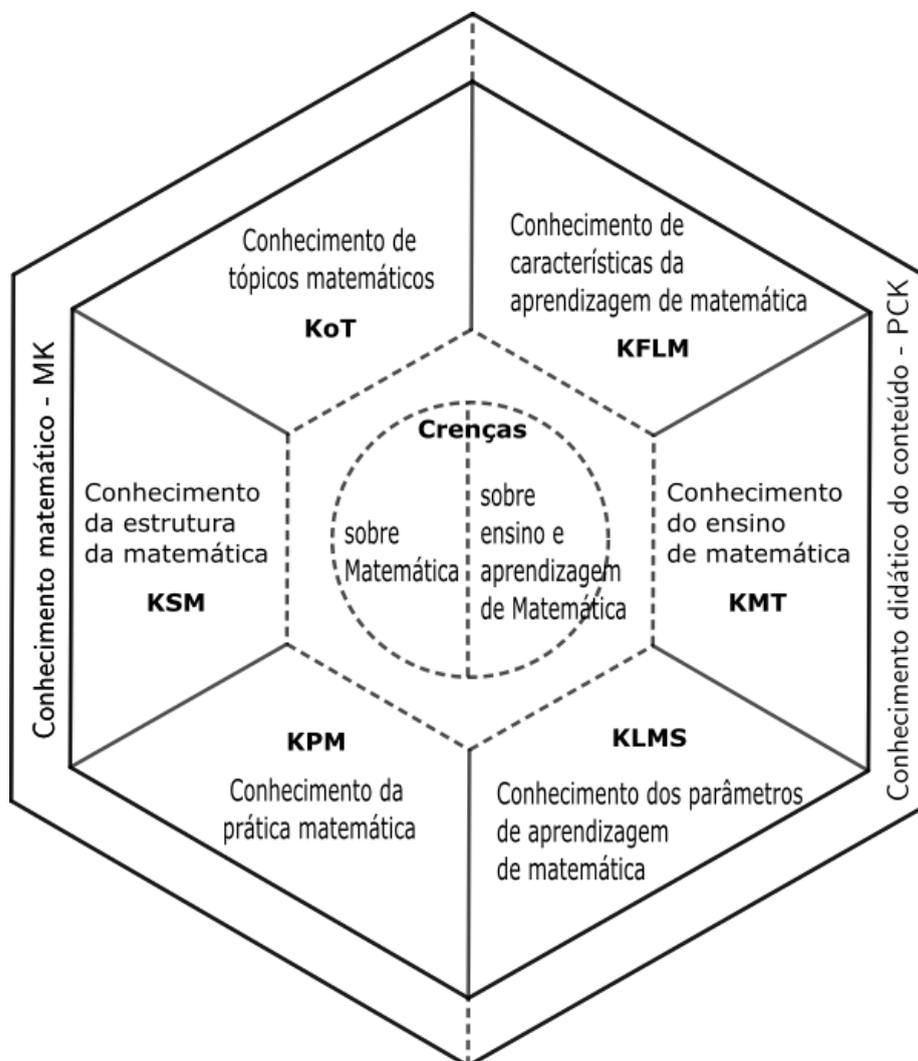
Assim, pode-se dizer que as ações docentes são decorrências do “pensamento do professor”, pois presume-se que “as ações dos professores são decorrências de uma instância interior (e anterior), genericamente, chamada de conhecimento” (Barbosa, 2018; p. 21), ou seja, o professor ensina a partir das suas vivências. Para ilustrar essa perspectiva, supõe-se que se um professor, que tem aversão ou desconhece Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) ou Jogos Matemáticos, por exemplo, se propuser a seus alunos a utilização de tais recursos, provavelmente a aprendizagem dos alunos estará restrita as descobertas destes. O professor, neste caso, poderá ter uma atuação discreta e limitada, e na maioria das vezes não colocará em prática as potencialidades essenciais dessas abordagens de ensino em relação ao conhecimento específico ou à exploração das aplicações da matemática.

No MTSK, os domínios estão interligados pelas crenças do professor sobre a natureza do conhecimento matemático, a aprendizagem dos alunos e a eficácia das práticas pedagógicas. Elas influenciam diretamente como os professores interpretam e aplicam esses conhecimentos em sala de aula, moldando sua abordagem ao ensino da matemática.

Na Figura 1 a seguir, à esquerda, está o Conhecimento Matemático (MK) e à direita, o Conhecimento Didático-Pedagógico (PCK). Cada um desses domínios, possui três subdomínios, respectivamente: de um lado, o Conhecimento das Práticas Matemáticas (KPM), o Conhecimento das Estruturas Matemáticas (KSM) e o Conhecimento dos Tópicos (KoT); do outro lado, o Conhecimento do Ensino de

Matemática (KMT), o Conhecimento das Características da Aprendizagem de Matemática (KFLM) e o Conhecimento dos Padrões de Aprendizagem de Matemática (KMLS).

Figura 01. Estrutura do MTSK



Fonte: Retirado de Carrillo *et al.*, 2013 (p. 2989, tradução nossa).

O Conhecimento dos Tópicos Matemáticos (KoT) compreende os fundamentos matemáticos, os procedimentos ou as diferentes formas de representação de cada tópico. Isso permite ao aluno não apenas reproduzir procedimentos repetitivos, mas também saber por que e quando executar tais procedimentos. Tomando como exemplo a estrutura multiplicativa, desenvolver com os alunos apenas o algoritmo da multiplicação, memorização de tabuadas, uso de material dourado, multiplicação por decomposição ou cálculo mental não é

suficiente. É imprescindível que esse tópico esteja alicerçado no seu conceito adequado para a turma que se pretende ensinar. No intuito de dar sentido a multiplicação, os seus significados possibilitam compreender ou ampliar as relações desse tópico com outros conhecimentos, ou seja, o Conhecimento da estrutura matemática (KSM) para a multiplicação permite associar os procedimentos a outros conceitos tais como velocidade, escala, área de retângulo, ou densidade demográfica. Ainda, o Conhecimento da prática matemática (KPM) reúne as demonstrações, formas de validar generalizações e sintaxe da matemática. Tomando mais uma vez a estrutura multiplicativa como exemplo, o seu conceito e propriedades permitem compreender a definição e generalizações que surgem a partir da estrutura lógica dos múltiplos, da potenciação ou do termo geral de uma sequência em progressão aritmética.

Considerando que os cursos de Licenciatura em Pedagogia, em relação ao MTSK, em sua maioria parecem focar no Conhecimento Didático-Pedagógico (PCK), essa pesquisa buscou emergir a necessidade da ênfase ao Conhecimento Matemático (MK), estabelecendo uma relação entre essas duas áreas do conhecimento docente, ou seja, proporcionar um caminho que estabeleça pontes de diálogo entre o PCK e o MK a fim de contribuir nas práticas educacionais em sala de aula do(a)s professor(a)s que ensinam matemática.

Desse modo, pensando em estratégias, brincadeiras, jogos ou uso de tecnologias, elementos alvo do PCK, a relação entre essas duas áreas de conhecimento (PCK e MK) para o ensino da matemática pode ser estabelecida a partir da definição ou conceito do conteúdo que deve ser ministrado, ou ainda, tudo gira em torno da definição ou conceito. Por isso, ao planejar uma aula, os objetivos, o livro didático escolhido, os recursos didáticos, as avaliações, inclusive estratégias aplicadas quando apontam para a definição facilitam a compreensão do professor, e consequentemente, geram em seus alunos segurança e coesão no aprendizado. Portanto, o conhecimento que o professor possui, ou acredita possuir, influenciará as tarefas que ele conceitualiza e os objetivos que busca alcançar com essa conceitualização. Isso também afetará a implementação dessas tarefas na sala de aula, incluindo as abordagens e explorações utilizadas, além de moldar a maneira como os alunos percebem a matemática e seu ensino (Ribeiro, 2018).

2.3 Multiplicação nos anos iniciais - A Multiplicação na BNCC

No Ensino Fundamental - Anos Iniciais, do 2º ao 5º Ano, a Multiplicação e suas habilidades são descritas na Unidade Temática Números da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Essa unidade temática aborda não apenas o entendimento do conceito de multiplicação, mas também o desenvolvimento de estratégias para a resolução de problemas, a compreensão de propriedades das operações, e a aplicação prática do conteúdo em situações cotidianas.

No Quadro 2 a seguir, são elencadas as habilidades prescritas na BNCC referentes a esse assunto.

Quadro 2 - Habilidades sobre Multiplicação na BNCC

HABILIDADE	DESCRIÇÃO
EF02MA07	Resolver e elaborar problemas de multiplicação (por 2, 3, 4 e 5) com a ideia de adição de parcelas iguais por meio de estratégias e formas de registro pessoais, utilizando ou não suporte de imagens e/ou material manipulável.
EF03MA07	Resolver e elaborar problemas de multiplicação (por 2, 3, 4, 5 e 10) com os significados de adição de parcelas iguais e elementos apresentados em disposição retangular, utilizando diferentes estratégias de cálculo e registros.
EF04MA06	Resolver e elaborar problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação (adição de parcelas iguais, organização retangular e proporcionalidade), utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.
EF04MA08	Resolver, com o suporte de imagem e/ou material manipulável, problemas simples de contagem, como a determinação do número de agrupamentos possíveis ao se combinar cada elemento de uma coleção com todos os elementos de outra, utilizando estratégias e formas de registro pessoais.
EF05MA09	Resolver e elaborar problemas simples de contagem envolvendo o princípio multiplicativo, como a determinação do número de agrupamentos possíveis ao se combinar cada elemento de uma coleção com todos os elementos de outra coleção, por meio de diagramas de árvore ou por tabelas.

Fonte: Organizado a partir da BNCC (Brasil, 2018)

Assim, observa-se que a BNCC orienta o ensino de multiplicação de forma progressiva, começando com a construção do significado da operação por meio de

contextos concretos e visuais, até o desenvolvimento da fluência no cálculo e a resolução de problemas mais complexos. Além disso, a abordagem inclui a exploração de padrões numéricos e a relação entre multiplicação e outras operações, como a divisão, contribuindo para uma compreensão mais ampla e integrada dos números e operações.

Logo, no 2º ano a ideia é resolver e elaborar problemas de Multiplicação envolvendo adição de parcelas iguais. Essa ideia avança no 3º ano propondo a contagem a partir de uma disposição retangular. O fato novo no 4º ano, é a proporcionalidade. Além disso, é nesse momento que a BNCC propõe a apresentação formal do algoritmo usual da Multiplicação, e tanto no 4º quanto no 5º ano é explorado o Princípio Multiplicativo.

Em relação aos anos iniciais do ensino fundamental, conforme preconiza a BNCC nas habilidades EF02MA07, EF03MA07, EF04MA06, EF04MA08 e EF05MA09, fica implícito que a abordagem do conteúdo de multiplicação fica restrita aos Números Naturais. Com exceção da habilidade do 4º ano, a multiplicação com a ideia de proporcionalidade pode ser ampliada aos Números Racionais.

Uma vez que os cursos de Licenciatura em Pedagogia dão mais ênfase no Conhecimento Didático-Pedagógico (PCK), é natural que professores dos anos iniciais nos seus planejamentos e práticas em sala de aula se preocupem mais com os recursos didáticos utilizados, tais como livro didático, jogos etc. Entretanto, qualquer recurso didático precisa, antes de mais nada, apontar para os objetivos do conteúdo a ser ensinado, e esses objetivos ligados ao conceito do conteúdo buscando articular planejamento e práticas em sala de aula com Conhecimento Matemático (MK). Dessa forma, como a ideia desta pesquisa é estabelecer pontes que associam esses dois domínios do MTSK (PCK e MK), então optou-se, em todas as habilidades já citadas da BNCC, EF02MA07, EF03MA07, EF04MA06, EF04MA08 e EF05MA09, explorar somente os Números Naturais.

No caso da habilidade EF02MA07, a multiplicação será definida como uma soma de parcelas iguais. Na habilidade EF03MA07, quando os elementos estão em uma disposição retangular, já que o número de elementos em cada linha(ou coluna) é o mesmo, mais uma vez a soma de parcelas iguais é o que justifica o uso da multiplicação. No caso da proporcionalidade, há duas situações que nos levam a estruturas de raciocínio multiplicativo: as relações entre grandezas de mesma natureza e as relações entre grandezas de naturezas diferentes. Nesses dois casos,

o que sustenta o uso da operação de multiplicação também é a soma de parcelas iguais. Por fim, quando se pretende desenvolver a multiplicação com a ideia de princípio multiplicativo nas habilidades EF04MA08 e EF05MA09, seja a sua resolução por meio de combinação de elementos com diagrama de árvore ou tabela, é importante destacar que tal ideia só é possível porque trata-se também de uma soma de parcelas iguais.

Em suma, a estrutura multiplicativa nos anos iniciais, nas habilidades da BNCC descritas, toda proposta pedagógica se justifica na soma de parcelas iguais. Parece repetitivo, mas o professor deve levar seus alunos a compreenderem que situações-problema que são resolvidas pela multiplicação são aquelas que a contagem é feita por meio de somas de parcelas iguais, compreendendo as diferentes abordagens que culminam nesse mesmo significado.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo são apresentados os procedimentos metodológicos e materiais utilizados para responder ao problema Como auxiliar no processo didático do conteúdo de matemática, caso seja frágil o domínio de conteúdo específico? e atingir os objetivos dessa pesquisa de preparar e aplicar uma sequência didática de formação continuada destinada a docentes do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental com o intuito de lançar um caminho de auxílio e encorajamento a esses docentes, na tentativa de amenizar possíveis lacunas da formação básica, a partir do assunto de multiplicação. Este estudo é caracterizado por uma abordagem qualitativa, de natureza exploratória-descritiva e coleta de dados transversal (Ludke, André, 1986), sendo a análise dos dados realizada de acordo com a análise de conteúdo proposta por Bardin (2011).

Na primeira etapa da coleta de dados, o objetivo era obter informações e resultados que elucidassem o perfil de professores que ensinam matemática. Com base na lista de elementos fundamentais descritos por Curi (2005), já mencionados na fundamentação teórica desta pesquisa, foi aplicado um questionário (Apêndice E) a professores(as) de escolas de Ensino Fundamental - anos iniciais.

O convite, com descrição da proposta da oficina de formação e descrição da pesquisa, foi encaminhado para as secretarias municipais de educação de Viamão e de Canoas, e estendido a uma escola de Porto Alegre onde atua o pesquisador. De Viamão não foi obtido nenhum retorno permitindo o envio do questionário a seus docentes. Já a secretaria de Canoas sinalizou concordância, e repassou à rede o convite para participação, que continha o *link* para o questionário elaborado no *Google Forms*. Entretanto, muitos docentes não responderam o questionário, porque a data das oficinas da pesquisa coincidiu com o sábado letivo das escolas da rede. Desse modo, somente 10 docentes responderam a esse questionário.

A intenção inicial com esse questionário foi coletar informações que pudessem descrever o perfil dos participantes no que diz respeito ao entendimento que têm sobre Matemática, a partir das respostas aos seguintes questionamentos:

1. O quanto cursos de graduação de Licenciatura em Pedagogia ou professores do Ensino Fundamental - anos iniciais têm noção dos significados da multiplicação?
2. Como está sendo definida essa operação nesta etapa de ensino?

3. O quanto tais profissionais identificam nos livros didáticos ou em suas práticas de ensino contempladas as ideias de multiplicação?
4. O quanto entendem os objetivos, a relevância e para onde apontam os significados e estratégias descritas na BNCC no Ensino Fundamental - anos finais em relação a multiplicação?
5. Quais os objetivos dos professores quando usam a multiplicação como uma combinação de dois ou mais elementos?
6. Quais os objetivos dos professores quando usam a multiplicação como uma disposição retangular?

Partindo da premissa de que, se é fato que um dos problemas do ensino da matemática tem origem na formação daqueles que a ensinam nos anos iniciais, então uma possibilidade de amenizar esse problema poderia ser ofertar e incentivar a formação continuada com atividades didáticas que explorassem essas lacunas da formação desses docentes.

Nessa direção, a segunda etapa da pesquisa consistiu na oferta de uma oficina aos 10 participantes respondentes do questionário. Desses, somente quatro (4) aceitaram continuar na pesquisa comparecendo aos dois encontros presenciais em que foram feitas análises, reflexões e discussões a respeito do conteúdo de multiplicação do 2º ao 5º ano do Ensino Fundamental - anos iniciais, conforme indicado pela BNCC.

O primeiro encontro foi caracterizado por dois momentos distintos, para análise dos objetivos contidos na BNCC na Unidade Temática Números, em relação ao assunto de multiplicação. No primeiro momento, explorou-se a habilidade EF02MA07 a partir da soma de parcelas iguais; e no segundo momento, a partir da habilidade EF03MA07, explorou-se situações ou estratégias de ensino em uma disposição retangular de elementos.

Também dividido em dois momentos, o segundo encontro, abordou a multiplicação com a ideia de proporcionalidade e combinações entre dois ou mais elementos, conforme as habilidades EF04MA06, EF04MA08 e EF05MA09 da mesma unidade temática. A sequência didática foi concluída com a avaliação das oficinas, visando entender o quão significativas foram de fato para a compreensão do que foi trabalhado nesses encontros. Assim, cada um dos quatro (4) participantes escreveu um texto dissertativo a respeito da relevância ou as possíveis

mudanças nas suas concepções matemáticas que surgiram a partir dos dois encontros.

Destaca-se que a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética na Pesquisa (CEP) do IFRS, e registrada na Plataforma Brasil com o protocolo nº. 75064323.0.0000.8024. Ainda, ressalta-se que os procedimentos utilizados durante a pesquisa obedecem aos critérios da ética na pesquisa com seres humanos, descritos nas resoluções n. 466/12 e n. 510/16 do Conselho Nacional de Saúde. Nesse sentido, antes do início do questionário e das oficinas, foram apresentados os objetivos da pesquisa e realizadas as tomadas dos consentimentos (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (apêndice D).

3.1 Coleta de dados e evidências

Em cada um desses procedimentos e etapas foram tomados os procedimentos éticos necessários para a realização dessa pesquisa, atendendo as informações constantes nos documentos: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice D) e Termo de Compromisso de Utilização e Divulgação dos Dados (Apêndice E).

Qualquer dado que possa identificar os participantes foi omitido na divulgação dos resultados da pesquisa, o material coletado foi armazenado em local seguro, em um primeiro momento no drive do *Google* e após as respostas fornecidas foram copiadas para o HD pessoal do pesquisador. Os dados têm sigilo total dos pesquisadores, e após o término da pesquisa serão mantidos por apenas cinco anos, ou seja, o período temporal que se pretende confrontar os dados nas análises, sendo apagados por completos ao passar esse período.

3.1.1 Avaliação dos riscos e benefícios para os participantes

Quanto aos possíveis benefícios desta pesquisa aos participantes da oficina, estão os Conhecimentos Matemáticos (MK) e a relação desses com o Conhecimento Didático-Pedagógico (PCK) descritos no MTSK. Entre os riscos aos participantes durante a oficina, ou até mesmo ao responderem ao questionário, destacou-se o constrangimento, frustração, medo, vergonha ou insegurança ao explorar um conhecimento que não faz parte do seu domínio. Para amenizar esses riscos, durante a etapa do questionário ou da oficina, foi destacado que não se tratava de uma avaliação ou julgamento sobre o que o docente reporta sobre tal

conteúdo, também que é natural certo nervosismo e que pode-se “dar um branco” nesses momentos, por fim, salientou-se que o participante teria a possibilidade de abandonar o estudo em qualquer momento. Além disso, no início de cada etapa os participantes foram colocados em uma condição de protagonistas, no sentido de colocá-los em uma situação prazerosa de aprendizagem evitando assim desestímulo ou impressão de fracasso.

3.2 Método para análise de dados

Inicialmente os dados foram obtidos a partir das respostas aos questionários que foram coletadas por meio do *Google Forms*. Em seguida, as oficinas foram gravadas em áudio, e enquanto os participantes realizavam as atividades propostas, comentários foram anotados pelo pesquisador. A partir dessas informações, as respostas aos questionários e as atividades da oficina foram organizadas em tabelas e quadros, e então comparadas procurando destacar a relevância ou influência da oficina.

Além disso, como se trata de uma pesquisa qualitativa, foi enfatizado a interpretação e a contextualização dos dados qualitativos, buscando uma compreensão rica e detalhada do fenômeno em estudo (Ludke; André, 1986). Também, utilizou-se a análise de conteúdo (Bardin, 2011), para examinar e interpretar os dados coletados, proporcionando uma compreensão mais robusta dos resultados. O processo iniciou com uma pré-análise, que envolveu a organização do material coletado para facilitar a análise, resultando na elaboração de tabela e quadros com os dados. Em seguida, a segunda fase, denominada exploração do material, concentrou-se na categorização ou codificação das informações. Por fim, a terceira fase, chamada tratamento dos resultados, envolveu a realização de inferências baseadas na seleção de dados de acordo com os referenciais teóricos adotados.

3.3 Organização das oficinas

As oficinas foram planejadas para a aplicação das atividades, com material para ser trabalhado em dois encontros, subdivididos em dois momentos cada de exploração/reflexão. Elas ocorreram nas dependências do IFRS - Campus Canoas e foram realizadas nos dias 06 e 13/04/2024, das 8h às 12h, com intervalo.

No primeiro encontro, o primeiro momento foi dedicado ao conceito de multiplicação com atividades de contagem de soma de parcelas iguais; o segundo momento, para atividades com elementos em uma disposição retangular. No segundo encontro, o primeiro momento foi para atividades com a ideia de proporcionalidade; o segundo momento, para o princípio multiplicativo. O Quadro 3 a seguir traz detalhes dessa organização e propósitos.

Quadro 3 - Planificação do minicurso

Encontro	Momento	Propósito	Método
Primeiro encontro	1º	Observar que a soma de parcelas iguais pode ser transformada em uma multiplicação; isso facilita a contagem.	Estabelecer o conceito de Multiplicação e comparar com o que propõe a BNCC na habilidade EF02MA07.
	2º	Observar que elementos em uma disposição retangular podem ser contados por meio de uma multiplicação.	Separar a contagem por colunas ou linhas e perceber a soma de parcelas iguais.
Segundo encontro	1º	Explicitar que problemas de proporcionalidade são situações de somas de parcelas iguais.	Explorar atividades em que se conheça o valor da unidade e calcula-se o dobro, triplo e assim por diante.
	2º	Observar que o número de combinações de elementos de um conjunto combinados com elementos de outro conjunto pode ser obtido por meio da multiplicação.	Contagem a partir da árvore de possibilidades, tabela ou listagem

Fonte: Autoria própria.

Ainda, à luz de Curi (2011), buscou-se desenvolver o conhecimento matemático da estrutura multiplicativa durante essas oficinas a partir das seguintes ideias: (1) conceito de multiplicação no ensino fundamental - séries iniciais; (2) propor um roteiro de ensino que aponte para os objetivos de ensinar tal assunto; (3) princípios subjacentes aos procedimentos matemáticos que circundam esse assunto; (4) os significados da multiplicação; (5) e articulação da multiplicação com outros conhecimentos.

Acredita-se que esse modelo sirva de orientação para professores desenvolverem seus planos de aula, fazendo reflexões do por quê ensinar multiplicação e quando multiplicar para solucionar algum problema. Foi por meio desses cinco (5) conhecimentos que a presente pesquisa estabeleceu uma

sequência didática explorando a estrutura multiplicativa do 2º ao 5º ano do Ensino Fundamental em torno do conceito para a série que irá lecionar baseada na BNCC.

4. PRODUTO DIDÁTICO - SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Este capítulo foi dedicado para apresentar o detalhamento da sequência didática que foi organizada para ocorrer em dois encontros presenciais de 180 minutos cada, totalizando 360 minutos de atividades. No primeiro encontro, a partir das habilidades EF02MA07 e EF03MA07, pretendia-se trabalhar a multiplicação como uma soma de parcelas iguais e a contagem de elementos em uma disposição retangular, respectivamente. No segundo encontro, tendo em vista essas definições compreendidas, o intuito foi abordar as habilidades EF04MA06, EF04MA08 e EF05MA09, trabalhando a multiplicação com o significado de proporcionalidade e, finalmente, a ideia do princípio multiplicativo.

No Quadro 4 a seguir, são listadas essas habilidades, juntamente com seus respectivos objetivos de conhecimentos, conforme prescrito na BNCC (Brasil, 2018).

Quadro 4 – Habilidades relacionadas diretamente com a multiplicação no ensino fundamental - anos iniciais

Unidade Temática	Objetivos do conhecimento	Habilidades
Números	Problemas envolvendo adição de parcelas iguais (multiplicação).	(EF02MA07) Resolver e elaborar problemas de multiplicação (por 2, 3, 4 e 5) com a ideia de adição de parcelas iguais por meio de estratégias e formas de registro pessoais, utilizando ou não suporte de imagens e/ou material manipulável.
	Problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação e da divisão: adição de parcelas iguais, configuração retangular, repartição em partes iguais e medida.	(EF03MA07) Resolver e elaborar problemas de multiplicação (por 2, 3, 4, 5 e 10) com os significados de adição de parcelas iguais e elementos apresentados em disposição retangular, utilizando diferentes estratégias de cálculo e registros.
	Problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação e da divisão: adição de parcelas iguais, configuração retangular, proporcionalidade, repartição equitativa e medida.	(EF04MA06) Resolver e elaborar problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação (adição de parcelas iguais, organização retangular e proporcionalidade), utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos.

(continua na página seguinte)

(continuação)

Números	Problemas de contagem.	(EF04MA08) Resolver, com o suporte de imagem e/ou material manipulável, problemas simples de contagem, como a determinação do número de agrupamentos possíveis ao se combinar cada elemento de uma coleção com todos os elementos de outra, utilizando estratégias e formas de registro pessoais.
	Problemas de contagem do tipo: “Se cada objeto de uma coleção A for combinado com todos os elementos de uma coleção B, quantos agrupamentos desse tipo podem ser formados?”	(EF05MA09) Resolver e elaborar problemas simples de contagem envolvendo o princípio multiplicativo, como a determinação do número de agrupamentos possíveis ao se combinar cada elemento de uma coleção com todos os elementos de outra coleção, por meio de diagramas de árvore ou por tabelas.

Fonte: Organizado a partir da BNCC (2018).

Assim, destaca-se a ênfase ou significado que deve ser dada a multiplicação, começando no 2º ano e se estendendo até o 5º ano do ensino fundamental, conforme orientado por esse documento normativo.

A BNCC (2018, p. 283) propõe na Unidade Temática - Números, na habilidade “EF02MA07 - Resolver e elaborar problemas de multiplicação (por 2, 3, 4 e 5) com a ideia de adição de parcelas iguais por meio de estratégias e formas de registro pessoais, utilizando ou não suporte de imagens e/ou material manipulável)”. No material suplementar, que não faz parte da BNCC, observa-se uma ênfase nas ideias relacionadas à multiplicação, com foco na compreensão da relação entre adição e multiplicação, ou seja, nessa fase é importante que o aluno compreenda que a contagem de parcelas iguais pode ser feita por meio da multiplicação. Nele tem-se orientação para a elaboração de currículos escolares, e evidencia que:

Para resolver e elaborar problemas de multiplicação com a ideia de adição de parcelas iguais ($4 + 4 + 4 = 3 \times 4$) considera-se necessária a experiência anterior tanto com a resolução e elaboração de problemas quanto com a escrita aditiva. A habilidade introduz as primeiras ideias relacionadas à multiplicação com foco na compreensão da relação entre adição e multiplicação. Não há exigência nessa fase de memorizar fatos básicos da multiplicação, uma vez que o foco está em uma das ideias dessa operação. A representação do tipo $a \times b = c$ pode ser incluída como uma forma de

representar uma escrita aditiva de parcelas iguais. A expressão da relação multiplicativa pode ser feita com a utilização de recursos de expressão diversos tais como desenhos, esquemas e suporte de imagem. (Brasil, 2017, *online*).

Além disso, quando a BNCC (2018, p. 283) propõe na Unidade Temática - Álgebra, na habilidade “(EF02MA09) - construir sequências de números naturais em ordem crescente ou decrescente a partir de um número qualquer, utilizando uma regularidade estabelecida”, nos comentários do material suplementar, o objetivo de buscar um padrão, além de despertar curiosidade, entre outras vantagens, facilita a contagem. É sugerido

Construir sequências numéricas em ordem crescente e decrescente envolve conhecer a sequência numérica de rotina e diferentes procedimentos de contagem ascendente e descendente (escala de 2 em 2, 3 em 3, 5 em 5, 10 em 10 etc.). Além disso, é importante identificar outras regularidades dessas sequências. Por exemplo, na sequência de 5 em 5 a partir do 0 (0, 5, 10, 15, 20, ...) os números terminam em 0 ou 5 e na sequência de 5 em 5 a partir do 2 (2, 7, 12, 17, 22, ...) os números terminam em 2 ou 7. (Brasil, 2017, *online*).

Assim, a partir dessa ideia de multiplicação, na Figura 02, a seguir, observa-se que essa definição está diretamente ligada aos objetivos da aula e auxilia na escolha de livro didático, recursos didáticos, estratégias e como avaliar, ou seja, aqui se estabelece um marco no fazer docente, a soma de parcelas iguais determina as situações em que usa-se a multiplicação para contagem.

Figura 02 - Ideia Inicial da Multiplicação



Fonte: Autoria própria.

Comentário sobre Disposição Retangular

É notório que elementos quando são colocados em uma disposição retangular tornam a contagem mais fácil, pois em cada fileira há o mesmo número de carteiras (soma de parcelas iguais) e assim a contagem é feita por meio da multiplicação. No caso das carteiras (classes), em cada fila há 6 carteiras. Como são 5 filas, então o total de carteiras pode ser calculado por $6 + 6 + 6 + 6 + 6 = 5 \times 6 = 30$.

Figura 03 - A disposição retangular e a soma de parcelas iguais.



Fonte: Autoria própria

Mais uma vez salienta-se, quando se usa a estratégia de ensinar multiplicação por meio da disposição retangular não se pode perder o motivo nem objetivo, ou seja, tudo está ligado ao fato de se ter uma soma de parcelas iguais.

4.1 Avaliação das oficinas

Com o intuito de encontrar mais um instrumento que pudesse elucidar e responder ao problema dessa pesquisa propôs-se avaliar quão relevante para os participantes foram os dois encontros em relação ao entendimento do conceito de multiplicação. Para isso, foi solicitado para cada participante escrever uma redação. Para facilitar a escrita, sugeriu-se que dissertassem sobre as ideias de multiplicação contidas na BNCC e a relevância das oficinas para a sua sala de aula ou para seu conhecimento como educador.

4.2 Encaminhamentos e discussão esperadas em cada uma das atividades (questionamentos)

Considerando as respostas ao questionário, foi identificadas evidências de que houve problema na formação desses participantes em relação ao ensino e a aprendizagem dos conteúdos a serem ministrados em matemática. Por isso, durante a sequência didática, foram oferecidos auxílios para suprir possíveis lacunas de aprendizado de matemática.

O primeiro encontro foi marcado por algumas provocações. Ao analisar o material a ser utilizado em cada etapa de ensino, a primeira preocupação deve ser a definição ou conceito do assunto a ser tratado, pois independente da prática pedagógica elaborada, toda sequência didática, até a sua conclusão, depende desse primeiro olhar. Neste caso, a Multiplicação. Nesse encontro, dividido em duas partes, sendo o primeiro momento dedicado a explorar o conceito de multiplicação nos anos iniciais, esperava-se que os participantes dessa pesquisa entendessem a relevância de um assunto centrado no seu conceito. Por isso, a primeira atividade propunha que cada participante trouxesse à lembrança em que momento o livro didático utilizado na sua etapa de ensino aborda a definição de multiplicação. Ainda dentro dessa ideia, discutiu-se a diferença entre abordar o conceito de multiplicação sendo uma soma de parcelas iguais ou toda soma de parcelas iguais pode ser vista como uma multiplicação, ou seja, se há diferença entre abordar com as crianças $3 \times 4 = 4 + 4 + 4 = 12$ ou $4 + 4 + 4 = 3 \times 4 = 12$?

No segundo momento do primeiro encontro, ao explorar a contagem de elementos organizados em uma disposição retangular, esperava-se que os participantes dessa pesquisa percebessem que a contagem pode ser feita por meio de uma multiplicação e justificassem essa multiplicação por tratar-se de uma soma de parcelas iguais. A proposta aqui também pretendia provocar a possibilidade de aparecer a contagem de duas maneiras: caso a soma fosse feita por colunas, por exemplo, 5 colunas com 6 elementos em cada, ou seja, $6 + 6 + 6 + 6 + 6 = 5 \times 6 = 30$; ou caso a soma fosse feita por linhas, seriam 6 linhas com 5 elementos em cada, ou seja, $5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 6 \times 5 = 30$. Esperava-se, portanto, que os participantes dessa pesquisa concluíssem, a partir da noção de conservação, que uma forma de abordar a comutatividade da multiplicação é partindo da organização em disposição retangular.

O segundo encontro iniciou-se pela multiplicação com a ideia de proporcionalidade. Essa ideia de multiplicação foi fundamentada na importância de se conhecer o valor da unidade. Nas duas primeiras atividades desse encontro tinha-se, por 1 bombom paga-se R\$ 3,00, então por 2 bombons, paga-se R\$ 3,00 + R\$ 3,00 = $2 \times \text{R\$ } 3,00 = \text{R\$ } 6,00$; se um animal se desloca 1 metro a cada 4 segundos, então para se deslocar 3 metros, serão necessários 4 segundos + 4 segundos + 4 segundos = $3 \times 4 \text{ segundos} = 12 \text{ segundos}$. Entretanto, na terceira atividade, não havia informação da unidade. Por esse motivo, nesse ponto os participantes dessa pesquisa tiveram que observar que $12 \text{ litros} = 4 \times 3 \text{ litros}$. Essa noção de multiplicação pode ser natural para alguns, mas nem todos percebem isso imediatamente, pois na realidade, esse problema envolve uma divisão: $12 \div 3 = 4$. Ainda, 12 é múltiplo de 3, e isso torna a conclusão mais rápida. Porém, na quarta atividade, 5 kg não é múltiplo de 4 kg. Nesse caso, esperava-se que os participantes dessa pesquisa tomassem por estratégia de resolução, não a regra de três, e sim a necessidade de reduzir a unidade e posteriormente, multiplicar, ou seja, $\text{R\$ } 48,00 \div 4 \text{ kg} = \text{R\$ } 12,00 \text{ cada kg}$ e $5 \text{ kg} \times \text{R\$ } 12,00 = \text{R\$ } 60,00$.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta os resultados desta pesquisa, organizados em três seções. A primeira seção expõe os dados obtidos, por meio do questionário, referentes à formação inicial e atuação profissional; a segunda seção apresenta os dados obtidos em relação ao conhecimento específico de multiplicação, também oriundos do questionário. Na última, são apresentadas e discutidas narrativas que os participantes fizeram ao longo das oficinas e que dialogam com o conhecimento específico de matemática.

Inicia-se a análise de conteúdo a partir dos dados do questionário respondido pelos participantes e os momentos de manifestações durante as oficinas. Em seguida, são trazidas narrativas dos participantes, como uma forma de conhecimento e entender como essas histórias são construídas, contadas e interpretadas. Ou seja, questionário, respostas orais, experiência profissional, entre outras informações, foram elementos fundamentais, por ser uma maneira rica e detalhada de explorar as experiências humanas, fornecendo *insights* sobre como as pessoas interpretam e dão sentido às suas vidas por meio das histórias que contam, podendo apontar a compreensão e possíveis fragilidades em relação ao conhecimento específico da matemática dos participantes.

5.1 Dados sobre formação inicial e atuação profissional

A análise inicial, partiu das respostas dos 10 participantes ao questionário, chamados aqui por P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9 e P10. As quatro primeiras perguntas do questionário buscaram investigar dados sobre a formação inicial de cada um desses 10 participantes.

A análise revela que a formação em matemática nos cursos de Pedagogia desses profissionais foi insuficiente, ou até mesmo inexistente, corroborando as observações de Gatti e Nunes (2009). A escassez de disciplinas dedicadas ao ensino de matemática sugere que a preparação desses docentes para o ensino dessa disciplina pode ter sido inadequada, pois o número de disciplinas de matemática ofertadas na formação foi muito baixo.

O Quadro 5, a seguir, traz dados sobre o ano de conclusão da formação inicial e a turma em que atua cada um desses participantes.

Quadro 5 – Atuação/Ano de formação

Nome	Cargo ou turma que leciona	Ano de formação
P1	Professor(a) 5º Ano	2014
P2	Professor(a) 2º Ano	2008
P3	Professor(a) 4º Ano	2014
P4	Professor(a) 5º Ano	2008
P5	Professor(a) 4º Ano	2013
P6	Professor(a) 4º Ano	2012
P7	Professor(a) 2º Ano	2019
P8	Professor(a) 3º Ano	2006
P9	Professor(a) 1º Ano	2003
P10	Professor(a) 5º Ano	2005

Fonte: Dados da pesquisa

Os participantes atuam em diferentes anos escolares e possuem formação em diferentes períodos, com uma distribuição relativamente equilibrada entre as turmas e têm formação anterior à implementação da BNCC. O que ressalta que tiveram/terão que buscar formação complementar ou estudar por conta própria, caso não saibam informações estabelecidas nesse documento normativo.

O Quadro 6 a seguir, traz as respostas à pergunta: “Quais as disciplinas voltadas para didática específica do ensino de Matemática você cursou durante a graduação em Pedagogia?”

Quadro 6 - Disciplinas voltadas para didática específica do ensino de Matemática

Disciplinas de ensino da matemática durante a graduação	Número de respostas
Didática da matemática	1
Matemática I e II	1
Metodologia e Prática do Ensino Matemática	4
Não lembro	2
Nenhuma	2

Fonte: Dados da pesquisa

As respostas indicam que houve uma ênfase nas disciplinas de Metodologia e Prática do Ensino de Matemática, com a maioria dos participantes mencionando essas áreas. Assim, percebe-se evidências de que durante a graduação em Pedagogia, desses participantes, houve uma ênfase no conhecimento metodológico da disciplina de matemática. No entanto, alguns não se lembram das disciplinas ou indicaram que não cursaram nenhuma disciplina específica de matemática.

Já, o Quadro 7 a seguir, refere-se às respostas à pergunta “Quais as disciplinas voltadas para metodologias e práticas do ensino de matemática você cursou durante a graduação em Pedagogia?”

Quadro 7 - Disciplinas voltadas para metodologias e práticas do ensino de Matemática

Disciplinas de Metodologia e Práticas de ensino da Matemática durante a graduação	Número de respostas
Didática da matemática	1
Só pedagogia	1
Matemática I e II	1
Não lembro	3
Jogos e Brinquedos na Infância	1
Planejamento	1
Metodologia e Prática do Ensino	2

Fonte: Dados da pesquisa

As respostas confirmam que a formação foi limitada às disciplinas de metodologias, didática e práticas do ensino de matemática, com poucos participantes mencionando disciplinas específicas.

5.2 Conhecimento Específico do Conteúdo de Multiplicação

Conforme destacado, enquanto as quatro (4) primeiras perguntas do questionário buscaram investigar dados sobre a formação inicial, as outras cinco (5) perguntas do questionário apontaram para o conhecimento específico de cada um dos participantes em relação ao conteúdo de multiplicação. Foram constatadas evidências de que os currículos dos cursos de Licenciatura em Pedagogia, representados pelos participantes, dão mais ênfase às disciplinas voltadas à metodologia de ensino da matemática, do que ao conteúdo específico de

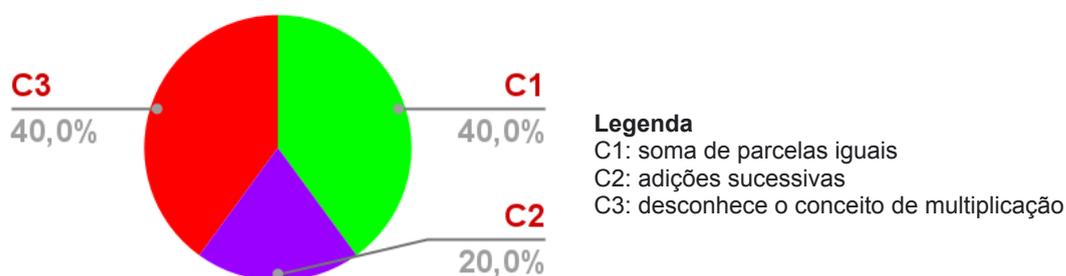
matemática. Vários participantes responderam que, durante a graduação, não tiveram disciplinas voltadas para o desenvolvimento de conteúdos específicos da matemática, ou demonstraram a falta de compreensão da pergunta quando apareceu na linguagem termos matemáticos.

Em relação à pergunta “Que conceito da operação de multiplicação você conhece?”, as respostas dos participantes foram classificadas em três categorias distintas, identificadas como C1, C2 e C3. Onde:

- C1: Representa as respostas que definem a multiplicação como "soma de parcelas iguais";
- C2: Corresponde às respostas que a descrevem como "adições sucessivas";
- C3: Indica que o participante desconhece o conceito de multiplicação.

O Gráfico 1 de setores, apresentado a seguir, ilustra o percentual de respostas atribuídas a cada uma dessas categorias, oferecendo uma visão sobre a compreensão dos participantes sobre o conceito de multiplicação.

Gráfico 1 - Entendimento dos participantes sobre o conceito de multiplicação



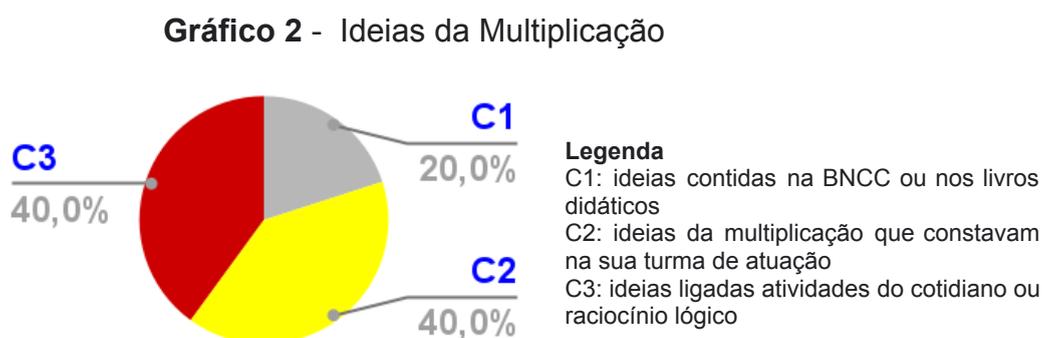
Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa

Nesse ponto, esperava-se que as respostas fossem “soma de parcelas iguais”. Percebeu-se que as respostas da categoria C2, embora não adequadas, davam a impressão de que ao responder adições sucessivas os participantes queriam se referir a adições de parcelas iguais. Portanto, apesar de 60% das respostas serem a resposta esperada, C3 com 40% indica um percentual muito alto que desconhece o conceito de multiplicação.

Já em relação à pergunta “Quais ideias de multiplicação estão presentes nos livros didáticos ou na BNCC Ensino Fundamental - anos iniciais?”, também foram separadas as respostas em três categorias, C1, C2 e C3, onde:

- C1 representa as ideias contidas na BNCC ou nos livros didáticos do 2º ao 5º ano;
- C2 indica respostas associadas somente às ideias da multiplicação que constavam na sua turma de atuação; e
- C3 responderam “ideias ligadas às atividades do cotidiano ou raciocínio lógico”. Dentre essas atividades do cotidiano, estão problemas e tabuadas.

O gráfico de setores abaixo mostra o percentual de cada uma dessas categorias.



Fonte: Elaborado a partir dos dados da pesquisa

O esperado aqui era que as respostas fossem adição de parcelas iguais, disposição retangular, proporcionalidade e combinatória. Impressiona o fato de somente 20% responderem dentro do esperado. Uma vez que os participantes poderiam ter consultado a BNCC para responder a essa pergunta. O percentual de 40% em C3, permite inferir que uma parcela importante dos participantes desconhece ou não compreende como a BNCC estrutura o assunto de multiplicação.

Para as próximas perguntas do questionário, optou-se por apresentar na íntegra a descrição fornecida como resposta por cada um dos participantes. Em relação ao questionamento “Quais os objetivos e para onde apontam os significados e estratégias descritas na BNCC no Ensino Fundamental - anos iniciais em relação

a multiplicação?”, as respostas fornecidas pelos 10 participantes estão no Quadro 8 a seguir:

Quadro 8 - Respostas da questão sobre os objetivos e para onde apontam os significados e estratégias descritas na BNCC no Ensino Fundamental - anos iniciais em relação a multiplicação

Participante	Respostas
P1	Compreensão do conceito de multiplicação como ampliação de quantidades. Desenvolvimento de habilidades de cálculo mental. Aplicação em situações do cotidiano. Relação com outras operações matemáticas. As estratégias incluem o uso de materiais concretos, resolução de problemas contextualizados, atividades lúdicas e discussões em sala de aula sobre diferentes estratégias de resolução. O objetivo é proporcionar aos alunos uma compreensão sólida da multiplicação e desenvolver habilidades aplicáveis em diversas situações.
P2	Fazer o aluno a pensar, fazendo hipótese
P3	Identificar regularidades em sequências numéricas compostas por múltiplos, noções de agrupamento quantificação entre colunas e linhas.
P4	Resolver e elaborar problemas de multiplicação (por 2, 3, 4 e 5) com a ideia de adição de parcelas iguais por meio de estratégias e formas de registro pessoais, utilizando ou não suporte de imagens e/ou material manipulável.
P5	Uso de novas estratégias como informática.
P6	Identificar, resolver, elaborar e conceituar com ideia de soma de parcelas
P7	A Matemática nos anos iniciais é de suma importância para os alunos, pois, além de servir de suporte para as demais etapas, ela desenvolve nos alunos o pensamento lógico, um olhar crítico sobre conceitos construídos, e de desenvolver o que é aprendido com o dia a dia.
P8	Acelerar o raciocínio das crianças Entendimento em interpretações
P9	No 1º ano desenvolver noções sobre as ideias da multiplicação para resolver problemas.
P10	Desenvolver o pensamento lógico e criativo através do desenvolvimento das capacidades de perguntar, argumentar, interagir e ampliar a compreensão do mundo. Dentro da BNCC isso ocorre de forma gradual a partir do 2º ano.

Fonte: Dados da pesquisa

O intuito dessa pergunta era verificar o quanto os participantes desta pesquisa tinham conhecimento do assunto de multiplicação do 2º ao 5º ano contidos na BNCC. Por isso, esperava-se que as respostas, ao menos, mencionassem adição de parcelas iguais, disposição retangular, proporcionalidade e combinação.

Como pode-se observar no Quadro 8, P4 é a única que responde buscando a informação da BNCC referente a habilidade do 2º ano.

Em relação à pergunta “Quais os objetivos dos professores quando usam a multiplicação como uma combinação de dois ou mais elementos?”, o esperado é que os participantes expressassem o entendimento que têm a respeito da combinação e porque a combinação está associada à multiplicação.

No Quadro 9 a seguir, estão as respostas dadas por cada um dos 10 participantes.

Quadro 9 - Objetivos dos docentes ao usar a multiplicação como combinação de dois ou mais elementos

Participante	Respostas
P1	Ter a compreensão de que multiplicação é ideia de soma em quantidade maior várias vezes.
P2	Chegar ao seu objetivo
P3	Ensinar
P4	Identificar em uma multiplicação os fatores e o produto. Aplicar e resolver as propriedades da multiplicação. Identificar em uma divisão exata e não exata o dividendo, o divisor, o resto e o quociente. Conseguir perceber que a divisão é a operação inversa da multiplicação e vice-versa.
P5	De representar sua importância nas atividades do dia a dia
P6	Quantidade, subconjuntos diferentes e possíveis.
P7	(EF06MA03) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados), com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com ou sem uso de calculadora. A multiplicação e divisão como operações inversas
P8	Relacionar a multiplicação com adição e por fim identificar a divisão
P9	Não sei responder
P10	Trabalhar às possibilidades de combinar elementos de diferentes conjuntos

Fonte: Dados da pesquisa

Observa-se que as respostas variam significativamente em termos de detalhamento e compreensão dos objetivos ao ensinar multiplicação como uma combinação. Alguns participantes fornecem respostas detalhadas que refletem certa compreensão um pouco mais profunda e estruturada dos objetivos educacionais, enquanto outros oferecem respostas mais vagas ou até expressam incerteza. Ainda,

percebe-se que P7 tentou buscar a resposta na BNCC, entretanto, colocou a habilidade de multiplicação referente ao 6° ano. Na BNCC, a combinação consta nas prescrições para o 5° ano ou no 4° ano descrita como princípio multiplicativo. Logo, isso sugere a necessidade de um desenvolvimento profissional contínuo para alinhar os entendimentos e práticas dos docentes em relação ao ensino da multiplicação.

A pergunta seguinte era “Quais os objetivos dos professores quando usam a multiplicação como uma disposição retangular?”, Destaca-se que, a multiplicação com o significado de disposição retangular consta na BNCC no 3° e 4° anos. Nesse caso, fazendo a contagem por linhas ou colunas, tem-se sempre uma adição de parcelas iguais e isso justifica o uso da multiplicação. O Quadro 10 a seguir, reúne as respostas fornecidas pelos participantes a essa pergunta.

Quadro 10 - Objetivos do docente ao usar a multiplicação como disposição retangular

Participante	Respostas
P1	Visualização do conceito de multiplicação. Compreensão da estrutura multiplicativa. Desenvolvimento de habilidades de raciocínio espacial. Resolução de problemas de forma visual. Exploração de padrões e regularidades nos produtos de multiplicação.
P2	Não sei
P3	Ensinar
P4	O principal objetivo é o aluno perceber as diversas maneiras de resolver uma situação problema com a ideia de disposição retangular. Através do uso do concreto, de questões significativas ao aluno, do seu cotidiano.
P5	Desconheço
P6	Raciocínio lógico e se descobrir nessa ferramenta.
P7	A ideia de organização retangular da multiplicação desafia o estudante a descobrir a área de uma superfície, o número de peças de um tabuleiro ou o número de cadeiras que cabem num salão, por exemplo.
P8	Desafiar o estudante a descobrir a área, superfície, etc.
P9	Uma forma de calcular o resultado a partir da multiplicação de linhas e colunas sem precisar contar todos os objetos.
P10	Explorar a leitura de linha e coluna e vice-versa

Fonte: Dados da pesquisa

A análise dessas respostas revela uma diversidade de compreensão entre os participantes. Alguns (P1, P4, P7, P8, P9) demonstram uma compreensão coerente e aplicada dos objetivos pedagógicos ao usar a multiplicação como disposição retangular, abordando aspectos de visualização, aplicação prática e eficiência na contagem. Outros (P2, P3, P5) mostram falta de clareza ou conhecimento sobre o tema, indicando uma necessidade de maior formação ou esclarecimento. Participantes como P6 e P10 apresentaram respostas parcialmente corretas, mas que poderiam ser mais detalhadas para refletir uma compreensão completa. Cabe destacar que os participantes P7 e P8 associaram a contagem a partir da disposição retangular às situações de cálculo de área, por exemplo.

Quanto às respostas à pergunta “Quais as disciplinas voltadas aos conteúdos a serem ensinados de matemática você cursou durante a graduação em Pedagogia?”, impressiona o fato de várias respostas apontarem para “nenhuma” ou “não lembro”. Assim, essas respostas sugerem que 80% dos participantes não tiveram nenhuma disciplina voltada para conteúdos matemáticos. Percebeu-se que a participante P6 foi a única que afirmou que durante a graduação teve conteúdos sobre a disciplina de Matemática. O Quadro 11 a seguir, traz as respostas dadas e pode-se observar o quanto o conhecimento matemático trabalhado durante a graduação foi insuficiente.

Quadro 11 - Disciplinas voltadas aos conteúdos a serem ensinados de matemática

Participante	Respostas
P1	Didática matemática
P2	Só Pedagogia
P3	Multiplicação
P4	Não lembro
P5	Não lembro
P6	Números e operações, álgebra, geometria básica, grandezas e medidas e tratamento da informação
P7	Não estudei nenhuma disciplina que orientasse sobre conteúdos
P8	Educação Infantil
P9	Nenhuma
P10	Metodologia do Ensino de Matemática

Fonte: Dados da pesquisa

Na tentativa de encontrar uma ligação entre as respostas das quatro últimas perguntas, o Quadro 11 fornece dados importantes quanto ao conhecimento de conteúdos que deveriam estar presentes na formação inicial, pois a ausência de disciplinas para esse fim, segundo as narrativas dos próprios participantes, apresentadas no próximo tópico, geram inseguranças pelo desconhecido em relação aos conteúdos matemáticos a serem ensinados. No caso desta pesquisa, era esperado que os participantes conhecessem o que consta na BNCC a respeito da multiplicação, ou seja, o conceito ou significado de multiplicação no 2º ano como adição de parcelas iguais, a disposição retangular, contida no 3º e 4º anos, a proporcionalidade no 4º ano e a combinação no 4º e 5º anos. Entretanto, com exceção a P7, no quadro 9, nenhuma das demais respostas dos quadros de 8 a 11 fez referência ao que preconiza a BNCC em relação à estrutura multiplicativa. De outro modo, o fato de não ter nenhuma disciplina voltada para os conteúdos matemáticos durante a formação inicial é um prenúncio que os futuros docentes terão dificuldades na compreensão que os significados da multiplicação descritos na BNCC concentram as situações em que aplicamos a operação de multiplicação na solução de um problema.

Desse modo, pode-se inferir que essas dificuldades comprometem a compreensão de como os conteúdos são organizados e quais os elos de articulação entre eles. Assim, se os futuros docentes não têm acesso a disciplinas que se concentram especificamente nos conteúdos matemáticos, então eles não aprendem profundamente sobre os próprios conceitos e tópicos da matemática que irão ensinar.

O fato de um curso dar ênfase somente em disciplinas voltadas para metodologia e didática sugere que os discentes são preparados em como desenvolver um conteúdo, mas nem sempre têm compreensão do porquê e quando ensina-se um determinado conteúdo. Ou seja, se os cursos de formação de professores enfatizam principalmente disciplinas de metodologia e didática, essas disciplinas ensinam como ensinar (as técnicas e estratégias de ensino), mas não necessariamente o conteúdo a ser ensinado. Como resultado, os futuros professores aprendem a desenvolver e aplicar métodos de ensino, mas podem não entender plenamente o motivo (porquê) e o momento (situações) em que se aplica determinados procedimentos matemáticos.

5.3 Oficinas

Conforme descrito, somente quatro (4) participantes que responderam ao questionário, aceitaram participar das oficinas, são eles: P7, P8, P9 e P10. O primeiro momento foi dedicado para apresentações: (1) da pesquisa: leitura, apresentação dos objetivos e das questões éticas com tomadas de consentimentos (2) dos presentes na oficina, com a apresentação do mestrando, do orientador e de cada um dos participantes.

A partir das narrativas de cada um deles, foi possível constatar com mais precisão as respostas dadas ao questionário sobre a matemática na formação inicial deles. Na sequência, estão as narrativas:

P7: Meu nome é “P7”, sou professora do 2º ano, e também trabalho na sala de recursos com Educação Especial, e é lá no 2º ano, pensando em multiplicação, que isso começa a surgir. É muito interessante porque os alunos se apaixonam pela Matemática. Então o meu papel na escola é esse: em primeiro lugar fazer a Matemática algo apaixonante, e em segundo lugar, estimular toda essa vontade de aprender, de entender a multiplicação e a divisão no 2º ano em 3 partes, e quem dá continuidade nisso é o 3º ano.

P8: Bom dia, meu nome é “P8”, sou professora do 3º ano, sou natural de Manaus, estou em Porto Alegre há 1 ano, sou professora há 12 anos, contribuindo com a educação, e a Matemática é um forte, ela está no nosso dia a dia, quando acorda, quando deita, quando vai a escola, quando vai ao mercado, e pensando em sala de aula, dá uma certa aflição porque tem que passar aquilo para as crianças e ao mesmo tempo tem que lembrar que são crianças. E quando eu estava lendo ali “crenças”, e realmente se manifesta mesmo, quando estamos nesse ambiente escolar começa a surgir as crenças: “tu tens que fazer assim...”, “tu tens que fazer por esse lado...”, para as crianças entenderem. Isso realmente é muito forte e eu preciso clarear as ideias e pensar o que é crença e o que não é, e o que nós podemos aprender o que podemos ensinar pensando nessas crenças que o ambiente escolar proporciona prá gente.

P9: *Meu nome é “P9”, sou professora, já me aposentei, mas na escola que estou, trabalho há 26 anos com alfabetização. Então, na verdade, eu trabalho mais com as letras do que propriamente com a Matemática, não que ela não esteja ali, mas o meu forte é esse. Acho que é isso. Às vezes a formação que a gente recebe não estimula, porque eu que fiz Orientação Educacional, praticamente não tive nada de Matemática, mas é claro, como eu fiz Magistério há muitos anos atrás, isso foi o que mais contribuiu, e depois o que nós temos lá na escola com os outros colegas que nos ajudam, mas a gente sabe o que falta para a graduação é isso.*

P10: *Meu nome é “P10”, sou formada a uns 20 vinte anos pela Universidade Federal de Rio Grande, com relação à Matemática na minha formação eu acho que teve uma lacuna bem grande com relação à metodologia porque a Universidade na época pensava em ter 2 anos de Sociologia, 2 anos de Psicologia, 2 anos de Filosofia, e quando chegamos na Metodologia da Matemática, nós tivemos 1 semestre apenas de Matemática. Isso veio a ser para mim uma defasagem bem grande quando eu comecei a lecionar, foi quando então nós tivemos um trabalho com o livro da professora Ana Cristina Rangel, e em uma das oficinas, essa professora permitiu que fôssemos alunas ouvintes em uma cadeira ministrada por ela na Uniritter, e termos uma formação de Matemática. Foi aí que eu compreendi muitas coisas da Matemática, tive alguns impasses com o Professor Wagner em relação a Multiplicação, porque ela trata a Multiplicação dentro do Sistema de Medidas, e a Divisão, “quantas vezes cabe dentro?”, e ela vai trabalhando 2 mais 2 e vai fazendo todo um trabalho, então durante todo tempo em fiz um trabalho com os meus alunos durante 3 anos, as minhas cobaias, pra eu poder entender a Multiplicação no 2º ano, porque pra mim é a base, porque quando chega lá no 5º ano pra mim, eu sou professora de 5º ano, essas coisas já tem que estar estabelecidas, só que a gente entra numa realidade que não estão estabelecidas, e aí dá um “tilt”, porque tu tens que avançar, avançar em algumas coisas que eles já deveriam ter base.*

Essa conversa inicial foi importante, pois, antes de começar a oficina propriamente dita, as narrativas permitiram confirmar, nesse recorte dos

participantes, elementos já vistos em pesquisas do PEM, ou seja, não há ênfase, durante a graduação, na relação entre o saber do professor e os conteúdos que devem ser ministrados. Além disso, conhecer um pouco do lugar de fala de cada um criou um ambiente mais favorável para o andamento das atividades. A recordação de disciplinas de Sociologia, Psicologia e Filosofia, e pouco sobre Metodologia da Matemática descrita por P10, ressalta que o conhecimento específico da matemática não foi trabalhado durante a graduação, o que se caracteriza também perfeitamente nas inseguranças e incertezas na fala de P8. Ainda, a fala de P9 evidencia, não somente o tempo dedicado ao conhecimento específico da matemática durante a graduação ser insuficiente, mas também a falta de estímulo na aprendizagem dessa disciplina. Nesse último ponto, a falta de estímulo declarada por P9 caracteriza as preocupações destacadas por Damasceno (2018) ao salientar a necessidade de evidenciar ao aluno a

[...] importância que a Matemática possui na sociedade, e sua aplicabilidade na vida do cidadão, cabendo ao professor dos anos iniciais, a desmistificação das concepções que, a matemática é difícil, a matemática é apenas para pessoas inteligentes, e a matemática é para poucos, pois a disciplina deve estar ao alcance de todos. (Damasceno, 2018, p. 50)

Diante disso, é preciso que professores dos anos iniciais recebam estímulo em aprender a disciplina de matemática para que possam desmistificar essas concepções, que também já foi apontada por esse autor.

Quando de fato iniciou-se as oficinas, procurou-se propor as quatro participantes a estrutura do MTSK com o intuito de mapear o conhecimento que se pressupõe conhecido durante a graduação dos cursos de pedagogia (lado direito) e o conhecimento específico da matemática (lado esquerdo), conforme Figura 01 (p.22), tido como desconhecido ou pouco trabalhado durante a graduação das participantes. Nesse sentido, conforme a lista dos dez conhecimentos fundamentais para quem ensina Matemática, proposta por Curi (2011), ao propor as ideias da multiplicação contidas nas habilidades da BNCC, além de apontar para o tratamento didático adequado ao conteúdo e a série, também buscou-se articular conteúdos matemáticos com outros conhecimentos. No caso da disposição retangular, a área

de um retângulo; da proporcionalidade, a regra de três e, evidentemente, da combinação, a análise combinatória.

Em relação aos conceitos para o ano que irá lecionar, destacou-se na habilidade “EF02MA07 - Resolver e elaborar problemas de multiplicação (por 2, 3, 4 e 5) com a ideia de adição de parcelas iguais por meio de estratégias e formas de registro pessoais, utilizando ou não suporte de imagens e/ou material manipulável” da BNCC (2018, p. 283) a ideia de adição de parcelas iguais como o conceito de multiplicação adequado ao 2º ano do Ensino Fundamental - anos iniciais e que é importante que esse seja o primeiro olhar, pois a partir dessa definição depende toda a prática pedagógica elaborada e a sequência didática até a sua conclusão.

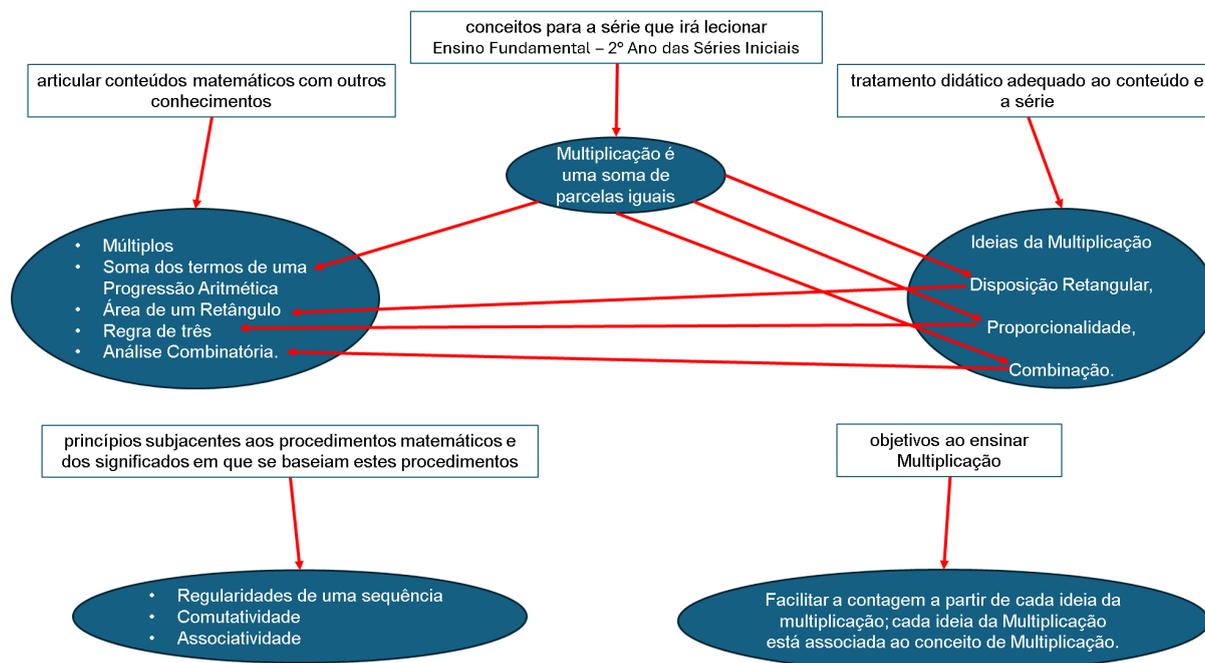
Nesse momento, houve então um contraste dito por “P9”: *enquanto para nós (pedagogas) o primeiro olhar são as atividades, imagens, material concreto e problemas de multiplicação por 2, 3, 4 e 5*. Essa fala de “P9” merece destaque porque expõe a origem da insegurança de “P8” quando na sua narrativa afirma preocupação em ensinar para crianças. De igual modo, como “P7” é professora de 2º ano, merece também destaque a sua preocupação: *eu preciso enviar o aluno para o 3º ano compreendendo como ele vai multiplicar até 5*.

Quando se deu continuidade nas discussões sobre as habilidades da BNCC correspondentes ao 3º, 4º ou 5º do Ensino Fundamental, os objetivos ao ensinar multiplicação foram reforçados em cada atividade, mostrando que cada um deles estava associado à ideia da multiplicação como soma de parcelas iguais.

Além disso, a partir da habilidade “EF02MA09 - construir sequências de números naturais em ordem crescente ou decrescente a partir de um número qualquer, utilizando uma regularidade estabelecida” (Brasil, 2018, p. 283), foi possível estabelecer direcionamento para a apreensão dos princípios subjacentes aos procedimentos matemáticos e dos significados em que se baseiam estes procedimentos, tais como a regularidade oriunda do conceito de múltiplos e a simplicidade da soma de uma sequência de números em progressão aritmética, baseada na soma de parcelas iguais e associatividade da soma.

A Figura 04 a seguir, ilustra como foram organizados nessa pesquisa, durante as oficinas, os conhecimentos fundamentais baseados em Curi (2011).

Figura 04 - A multiplicação centrada em seu conceito



Fonte: Elaborado pelo autor.

Em relação ao conceito de multiplicação presente nos materiais didáticos, as respostas das participantes às duas primeiras perguntas das oficinas, “a) Sendo assim, qual definição traz o livro que você utiliza sobre multiplicação?” e “b) Qual a relação entre essa definição com o que propõe a BNCC em (EF02MA07- Resolver e elaborar problemas de multiplicação (por 2, 3, 4 e 5) com a ideia de adição de parcelas iguais por meio de estratégias e formas de registro pessoais, utilizando ou não suporte de imagens e/ou material manipulável)?”, evidenciam a inexistência da definição de multiplicação em materiais didáticos e até mesmo a falta de preparo para analisar as suas práticas a partir dessa perspectiva. As discussões que surgiram em torno desse ponto vão ao encontro da preocupação das participantes quando ensinam multiplicação.

P9: *Tem a ideia de multiplicação, mas não tem a definição.*

P7: *Não tem definição. Tem exemplos. Bem lúdico, com imagens.*

P8: *Não tem definição.*

P10: *Tem algo em torno das propriedades da multiplicação, os retângulos. Mas não tem a definição. Mas os livros antigos, da década*

de 80 não traziam isso? Porque parece que com o tempo foi se perdendo, porque o importante é que a criança compreenda aquilo ali, ela nem sabe exatamente o conceito, ela só sabe automático que 16 é 4×4 ou 2×8 , o importante é que ela saiba o resultado, e não o conceito que está por trás disso.

P9: o importante é só que ela saiba multiplicar.

Autor: digamos que lá no livro, multiplicação começa com um exemplo, com imagens; mesmo que comece assim, mas o teu pensamento, mesmo que tu não manifeste isso num primeiro momento aos teus alunos, o teu primeiro olhar tem que estar voltado para a definição, o teu entendimento tem que estar sempre voltado para a definição. Porque, quando tu estabelece lá no teu plano de aula os objetivos, não tem que colocar o propósito? Para onde tem que apontar os teus objetivos? Tem a ver com o que? Com a definição.

P9: Mas se isso não está formado em nós ... não tem como a gente fazer.

Autor: Exato. Não tem como.

P10: A gente não olha desse jeito. E não é só isso. A gente não sabe olhar desse jeito.

Essa análise da multiplicação no 2º ano do Ensino Fundamental - anos iniciais encerrou-se com a pergunta “c) *Em que situações utilizamos a multiplicação?*” Para responder a essa pergunta exploramos o texto “*A contagem de bois*” e as participantes concluíram que a resposta é “*sempre que tivermos soma de parcelas iguais*”. Ainda, na pergunta “*Na soma, $2 + 5 + 8 + 11 + 14 + 17 + 20 + 23 + 26 + 29$, que regularidades ou padrões você percebe?*”, as participantes tiveram dificuldades em perceber a regularidade que havia na soma. A narrativa seguinte traz as percepções e algumas tentativas dos participantes de obter a soma.

P8: Não percebi nada.

P9: Nem somei. Só pensei.

Autor: Que padrões você encontrou?

P9: Unidades, depois dezenas.

P7: Pula de 3 em 3.

P9: É verdade.

P10: *Aumenta de 3 em 3. Um é par, outro é ímpar. Vou somar os pares, para mim é mais fácil. Vou fazendo por arredondamento, estimativa.*

Autor: *Isso está te facilitando?*

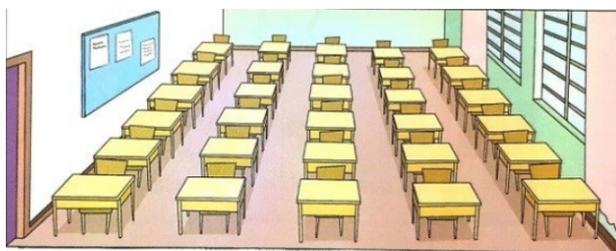
P9: *Eu estava pensando assim.*

P10: *Não.*

Mesmo quem conseguiu perceber a regularidade, não conseguiu encontrar a soma, o que já era previsto. Entretanto, a estratégia esperada era de, em perceber a regularidade, percorrer a propriedade associativa da adição, seguida de soma de parcelas iguais, transformando a tal soma em uma multiplicação, com o intuito de, conforme Curi(2018), propor princípios subjacentes aos procedimentos matemáticos e dos significados em que se baseiam estes procedimentos. Aqui, também, comentou-se a possibilidade de articulação do conteúdo de multiplicação com progressões aritméticas.

A continuidade da oficina se deu explorando a habilidade: “EF03MA07 - resolver e elaborar problemas de multiplicação (por 2, 3, 4, 5 e 10) com os significados de adição de parcelas iguais e elementos apresentados em disposição retangular, utilizando diferentes estratégias de cálculo e registros” (Brasil, 2018, p.287), salientando aqui a inclusão na multiplicação da disposição retangular no 3º ano do Ensino Fundamental.

A discussão iniciou-se com a provocação inicial de que, em qual das duas imagens a seguir, seria mais fácil fazer a contagem e por quê?



Evidentemente, tiveram dificuldades na contagem das canetas, e mesmo quem conseguiu contar encontrou 49 canetas, mas teve dúvida se estava correto. Mas nas carteiras, rapidamente responderam 30. Quando se perguntou como encontraram esse número? Responderam 5×6 . Entretanto, tiveram dificuldade em

justificar porque essa contagem pode ser feita por meio da multiplicação. A seguir, a transcrição dessa discussão.

Autor: *Por que foi tão fácil contar as carteiras?*

P10: *Porque está organizado, né? Tem um padrão.*

Autor: *Tem uma regularidade?*

P7: *Tem*

Autor: *Aí se tornou mais fácil?*

P8: *Bem muito.*

P9: *A disposição.*

Autor: *Como vocês contaram?*

P8 e P9: 5×6 .

Autor: *Mas por que tu multiplicaste?*

P8: *Porque eu adicionei a lateral com o que está em baixo.*

Autor: *Então tu fizeste $6 + 5$ e encontrou 11.*

P8: *Eu multipliquei.*

Autor: *E por que tu podes multiplicar para obter essa contagem?*

P9: *Porque dava para somar.*

Autor: *Somar o quê?*

P8 e P9: *As filas, né?*

Autor: *Está faltando mais alguma coisa aí.*

P8: *Eu percebi que tinha um grupo, né, das filas? Eu percebi que tinha um padrão.*

Autor: *Qual padrão?*

P8: *Soma de parcelas iguais.*

Autor: *Agora sim, chegou no ponto. E o fato de termos uma soma de parcelas iguais nos dá o direito de multiplicar.*

Reiterando, o destaque dessa discussão foi a dificuldade das participantes em justificar o que já tinham entendido. Em outras palavras, as participantes sabiam que em uma situação de disposição retangular a contagem pode ser feita por meio da multiplicação, mas a dificuldade em justificar com argumentação evidenciou fragilidade na apreensão do significado em que se baseia esse procedimento. A partir daí, foi intuitivo se apropriar e justificar a comutatividade da multiplicação

fazendo a contagem $6 + 6 + 6 + 6 + 6 = 5 \times 6 = 30$ ou $5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 = 6 \times 5 = 30$.

E aqui encerrou-se o primeiro encontro.

O encontro seguinte foi marcado pelas ideias de proporcionalidade e combinação associadas à multiplicação contidas nas habilidades EF04MA06 e EF04MA08 que consistem em:

EF04MA06 - Resolver e elaborar problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação (adição de parcelas iguais, organização retangular e proporcionalidade), utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos; EF04MA08 - Resolver, com o suporte de imagem e/ou material manipulável, problemas simples de contagem, como a determinação do número de agrupamentos possíveis ao se combinar cada elemento de uma coleção com todos os elementos de outra, utilizando estratégias e formas de registro pessoais. (Brasil, 2018, p. 291)

Enquanto o primeiro encontro girou em torno da definição de multiplicação, e as ideias que circundam essa definição, o segundo encontro, embora também focado na definição desse conceito, buscou uma abordagem mais analítica estabelecendo situações distintas ou estratégias que envolvem proporcionalidade ou combinação.

Em específico na proporcionalidade, os procedimentos foram centrados em torno da redução à unidade, dando significado a operação de divisão em cada caso e explorando nos dois primeiros problemas uma análise crítica, não apenas questionando como cada uma das participantes resolveu, mas também, quais operações estavam envolvidas na resolução. Em relação à proporcionalidade, ocorreram as seguintes discussões e percepções: 1) *Na compra de 1 bombom paga-se R\$ 3,00. Quanto pagaremos na compra de 2 bombons?* e 2) *Um animal ao caminhar se desloca 1 metro a cada 4 segundos. Mantendo a mesma velocidade, para se deslocar 3 metros, quanto tempo gastaria?*

Autor: *Como vocês fizeram a primeira questão?*

P9: $3 + 3$.

P10: 2×3 .

Autor: *Opa! Formas diferentes de pensar.*

P7: *Fiz 1×3 e fiz 2×3 . Pensando em como ensinar.*

Autor: *Eu quero saber como vocês estão pensando para resolver. A “P9” falou em $3 + 3$, a “P10” já foi em 2×3 .*

P10: *A “P9” está lá em adição.*

P9: *Eu sou do 1º Ano.*

Autor: *Como vocês fizeram a segunda questão ?*

P8: 4×3 .

P10: 3×4 .

P9: *Eu pensei 3×4 .*

P7: 4×3 .

A partir das próximas perguntas, além de se analisar como os resultados foram obtidos, também foram apontadas as operações usadas.

As impressões de cada participante as perguntas 3) *Uma jarra de 3 litros enche 6 copos iguais. Quantos copos iguais aos primeiros serão enchidos se tivermos uma jarra de 12 litros ?* e 4) *Um sabão em pó de 4 kg custa R\$ 48,00. Portanto, quanto custaria um sabão em pó de 5 kg ?*

Autor: *Como vocês fizeram a terceira questão ?*

P9: *Tem mais coisa pra gente pensar.*

Autor: *Sim, começamos bem, ou seja, já começou com um olhar estabelecendo critérios.*

P10: *Se uma jarra tem 3 litros e enche 6 copos. Então eu pensei quantas jarras eu vou precisar.*

Autor: *Quantas jarras tu vais precisar ?*

P10: *Eu vou precisar de 4. E multipliquei por 6.*

P8: *Mas também pensei em multiplicar o 3 pelo 12, na loucura.*

P9: *A mesma coisa.*

P7: *Eu fiz a mesma coisa.*

P10: *Depois que eu fiz isso, pensei na minha cabeça como eu faria isso usando somente a multiplicação. Aí eu pensei assim, a cada 3 litros enche 6 copos, mais 3 litros 12 copos, mais 3 litros, entendeu? Aí eu fui pensando assim.*

Autor: *Ok, é fundamental o que vocês estão colocando.*

P9: *Porque parece que a gente tinha que pensar primeiro na divisão.*

Autor: *Tudo isso que vocês estão colocando, nós temos que,..., nós somos adultos, a gente enxerga de cara, 3 para 12. Ok, 4 copos. Mas pensa na criança, como ela vai encontrar esse 4. Vamos adiante. E na questão do sabão em pó?*

P10: *Não teria como fugir da divisão. Eu teria que descobrir o valor do quilo.*

P9: *pode dizer a resposta:*

Autor: *Sim*

P9: *60.*

Autor: *Mas como é que tu fez?*

P9: *Eu dividi o 48 por 4.*

Autor: *Aí encontrou 12, e depois pegou o 12 e ... ?*

P9: *somei com o 48.*

Autor: *Pode ser. Entendi o que ela fez. Ótimo, interessante esse pensamento. Quem fez diferente?*

P10: *Eu dividi por 4 e multipliquei por 5.*

P8: *Eu também.*

P7: *a mesma coisa.*

Autor: *Agora vamos retornar e analisar quais operações matemáticas foram usadas para resolver cada questão ? O que nos permitiu usar a multiplicação na primeira questão? A "P9" fez $3 + 3$, e isso é o que nos dá a resposta e justifica o uso da multiplicação, ou seja, mais uma vez, soma de parcelas iguais. E aí a gente volta ao nosso primeiro encontro estabelecendo que a Proporcionalidade está baseada em soma de parcelas iguais. Isso também justifica ter usado multiplicação na segunda questão, a diferença é que na primeira questão precisamos multiplicar por 2, e na segunda, foi ampliado, e precisamos multiplicar por 3. Porém, na terceira questão, entramos em um problema. Quais operações vocês colocaram como resposta?*

P10: *Divisão. Dividimos 12 por 3.*

P8: *E multiplicação.*

Autor: *Quais diferenças você percebe nos dois primeiros problemas comparados com os dois últimos ?*

P10: *Nas duas primeiras foi só uma operação.*

Autor: *E por que? Por que foi tão mais rápido fazer as duas primeiras em relação às duas últimas ?*

P10: *Por que nas duas primeiras, tu dá o valor de um só, e nas duas últimas eu tenho que encontrar o valor de um só para conseguir encontrar o valor total.*

Autor: *Perfeito! Agora, quais diferenças você percebe entre o terceiro e o quarto problema?*

P10: *É que no último problema não era. Como eu posso dizer? É como se fosse quebrado. Não é quebrado.*

Autor: *Estou te entendendo e essa foi a intenção ao elaborar esse problema com aqueles números.*

Nesse ponto as discussões foram importantes a partir da fala de “P10”, pois havia percebido a necessidade do que é chamado na matemática de redução à unidade, em outras palavras, foi fundamental nos dois primeiros problemas as informações de “1 bombom custar R\$ 3,00” e o “animal se deslocar 1 metro a cada 4 segundos”, bastando apenas uma multiplicação para resolver o problema. Nos dois últimos problemas, as participantes foram unânimes em perceber a necessidade de uma divisão, mas merecem destaque a forma que “P9” resolveu o quarto problema e “P10” percebeu como encontraria a solução do terceiro problema. Após “P9” dividir 48 por 4 e encontrar 12, quando se esperava que multiplicasse o resultado por 5, tomou R\$ 48,00, que representava o valor de 4kg, e somou com R\$ 12,00, que representava o valor de 1Kg. Esperava-se no terceiro problema que as participantes dividissem 6 por 3 para encontrar a unidade, ou seja, se cada litro enche 2 copos, então 12 litros enchem 24 copos. Porém, ao dividir 12 por 3, “P10” entendeu que 4 jarras de 3 litros equivalem a 1 jarra de 12 litros. Assim, multiplicou 4 por 6 copos. Ainda, quando se perguntou a diferença entre os dois últimos problemas, apesar de “P10” entender que eram situações diferentes, não conseguiu expressar em palavras respondendo “como se fosse quebrado”. Provavelmente queria dizer que enquanto 12 é múltiplo de 3, no terceiro problema, 5 não é múltiplo de 4 no quarto problema.

Por fim, a última ideia da multiplicação que consta na BNCC: Combinação ou Princípio Multiplicativo.

Com o intuito de tornar evidente a operação de multiplicação, em cada problema foi indagado a cada participante a estratégia utilizada para resolver cada problema. A seguir, são apresentadas discussões que surgiram durante esse momento.

Autor: *Como vocês resolveram o problema “1) De quantas maneiras podemos combinar quatro tipos de sanduíche com três tipos de bebida, escolhendo apenas um sanduíche e uma bebida”?*

P7: *4 sanduíches. 4×3 , 12 combinações.*

Autor: *Quem mais quer falar? Alguém fez de forma diferente ?*

P8: *Nos livros, ele pega todas as cores, nesse caso sanduíches, e coloca num quadrinho, para o aluno identificar. Ele coloca em uma tabela.*

Autor: *Alguma outra forma diferente ? Não. Então vamos seguir. Como você resolveria o problema “2) De quantas maneiras podemos combinar quatro tipos de sanduíche com três tipos de bebida e 5 tipos de sorvete, escolhendo apenas um sanduíche, uma bebida e um sorvete”?*

P7: *Opa! Tem mais um item aí.*

P8: *Eu vou usar a tabela.*

Autor: *O que tu vais colocar na primeira coluna ?*

P8: *Sanduíches. Na primeira linha, bebidas.*

P7: *1 sanduíche, 1 bebida e 1 sorvete.*

P8: *Pois é, não tem como. Pra que esse sorvete ?*

P10: *Não dá pra fazer pela tabela. Eu só fiquei olhando.*

Autor: *Esse é o ponto. A tabela é muito boa para compreender. Mas não é suficiente.*

P9: *Eu acho que começa no 1º Ano essa ideia da tabela.*

P10: *Eu resolveria pela multiplicação.*

Autor: *De novo vem a pergunta: Por que problemas desse tipo podem ser resolvidos por meio da multiplicação? O que nos permite usar a multiplicação?*

P10: *A combinação ?*

Autor: *Ok, mas por que na combinação a gente usa a multiplicação ?*

P10: *Porque eu vou ter que somar o sanduíche de atum com a bebida de uva, com o sorvete de morango. Depois, o mesmo sanduíche de atum com a bebida de laranja, e assim por diante.*

Autor: *Ok, gostei disso. Mas nós precisamos construir isso para o nosso aluno até que ele perceba a multiplicação envolvida nesse tipo de problema. Vocês responderam que resolveriam por tabela, mas existem mais estratégias de resolução. Começamos justificando assim: no primeiro problema, foi possível usar a multiplicação porque por meio da tabela nós transformamos o problema em uma disposição retangular. Já no segundo problema não foi possível. A tentativa da “P8” foi frustrada. Outra alternativa de resolução seria o diagrama. Percebam, quantas combinações há para o primeiro tipo de sanduíche ?*

P7: 3.

Autor: *Quantas combinações há para o segundo tipo de sanduíche ?*

P7: 3.

Autor: *Quantas combinações há para o terceiro tipo de sanduíche ?*

P7: 3.

Autor: *Quantas combinações há para o quarto tipo de sanduíche ?*

P7: 3.

Autor: *Portanto, quantas combinações há ?*

P7: $3 + 3 + 3 + 3 + 3$.

Autor: *Logo, por que podemos utilizar a Multiplicação ?*

P9: *A soma de parcelas iguais.*

P10: *Isso é a árvore de possibilidades ?*

Autor: *Não. Isso é diagrama. E no caso do segundo problema, nós vamos incluir em cada combinação, 5 possibilidades para sorvete. Está percebendo? E aí nós vamos perceber que vamos multiplicar aquele resultado por 5.*

Isso nós chamamos de diagrama. Outra alternativa, seria a listagem. Se eu escolhesse o primeiro sanduíche, poderia escolher a primeira, segunda ou terceira bebida. E assim, para cada uma dessas escolhas, o primeiro, o segundo, o terceiro, o quarto ou o quinto sorvete.

P10: *Essa é a árvore.*

P7: *Ah! Isso é árvore.*

P9: *Mas qual a diferença ? O que é o melhor ?*

Autor: *Depende da situação.*

P9: *Mas para começar com o aluno ?*

Autor: *Para começar, eu creio que seria a tabela. Mas no 4° Ano, eu particularmente enxergo melhor na árvore. Mas isso depende da percepção de cada um.*

P10: *Fica mais limpo, né ?*

Autor: *Eu acho mais limpo. Para mim, a operação mental é melhor. Mas tem gente que enxerga melhor pelo diagrama. Mas o aluno precisa entender porque ele está multiplicando, até que ele abandone o concreto e faça imediatamente a multiplicação, para que ele não precise fazer toda vez um desenho, e dependendo da situação, esse desenho, árvore ou diagrama, pode ser inconveniente.*

A conclusão dos dois encontros se deu solicitando a cada participante uma redação. Para orientar em relação à escrita, sugeriu-se um texto dissertativo-argumentativo sobre as ideias de multiplicação contidas na BNCC e a relevância das oficinas para a sua prática docente ou para conhecimento como educador. A seguir, alguns recortes dessas redações.

P7: Realizei momentos de muita reflexão sobre minhas práticas em sala de aula, reflexões validando a importância da sequência didática, diferenças significativas da multiplicação, situações problema com estratégias que foram utilizadas e seus objetivos do professor de matemática. A experiência proporcionou um novo olhar na minha prática docente, onde os conceitos e definições sobre a multiplicação e, também adição, foram aperfeiçoados.

P8: O professor no decorrer dos anos talvez pela dinâmica do dia a dia ficou robotizado, impossibilitando e talvez dificultando o entendimento e interpretação de texto para o aluno. Falta entendimento e clareza individual, falta ajuda para possibilitar resolver e elaborar problemas.

P9: Desde o primeiro dia da formação, consegui perceber o quanto a proposta do trabalho era muito relevante para a formação de um pedagogo docente. Pude constatar que o ensino a partir de conceitos são tão

importantes já a partir do 1º ano, como a ideia da multiplicação. Dentro da minha formação não tinha a ideia formada em mim propriamente. Entendi que eu, como pedagoga, precisava construir esta ideia no meu raciocínio, como a soma de parcelas iguais, compreendendo a relevância do que inicia-se lá no 1º ano do Ensino Fundamental. Me deparei com a fragilidade do entendimento que tinha da multiplicação, mas as oficinas nos ajudaram a formar conhecimento necessário do conceito correto.

P10: As oficinas proporcionaram uma reflexão e discussão através de troca de saberes, com direito a provocações que nos conduziram a um novo saber partindo dos saberes já construídos ao longo do tempo. A reflexão partiu da primeira ideia da multiplicação que está relacionada ao seu conceito, soma de parcelas iguais. Após, refletimos sobre a ideia de disposição retangular, tendo como facilitador a organização da disposição de coluna e linha para facilitar a soma de parcelas iguais. A ideia de proporcionalidade tendo como base o valor da unidade, pois a descoberta proporciona a descoberta do todo. Essa resolução necessita de um pensamento mais elaborado utilizando o princípio de múltiplos e/ou divisão e multiplicação. A ideia de combinatória necessita do estudante a construção das três primeiras ideias para que ele possa então fazer as combinações de elementos. Enfim, as duas últimas ideias entendo que são as mais complexas, que se o professor não tem os conceitos de palavras-chave e a compreensão de cada uma delas, ele não saberá propor ao aluno o desenvolvimento das habilidades necessárias para a etapa, deixando lacunas que poderão no futuro ser sanadas ou não, isso dependerá dos desafios que o estudante enfrentará.

5.4 Fechamento do capítulo

Além de não estarem preparadas para desenvolver um conteúdo a partir do seu conceito, revelado pelas próprias participantes durante as oficinas, no texto descritivo a respeito da relevância das oficinas formativas, cada participante demonstrou fragilidade no entendimento que possuíam da multiplicação, tendo como objetivo apenas que o aluno soubesse multiplicar quando chegasse ao final da sua etapa de atuação. Isso foi um reflexo imediato na dificuldade que tiveram em

responder no questionário as ideias da multiplicação contidas na BNCC e seus objetivos.

É preciso ser dito que a apreensão dos princípios subjacentes aos procedimentos matemáticos e dos significados em que se baseiam estes procedimentos foi medida durante as oficinas pela percepção dos participantes em relacionar as ideias de disposição retangular, proporcionalidade e princípio multiplicativo com o conceito de multiplicação. Nesse ponto também demonstraram dificuldade, pois enquanto se esperava que justificassem o uso da multiplicação em cada situação proposta a partir da soma de parcelas iguais, sabiam apenas a maneira que se resolviam os problemas propostos, mas o que justificava os procedimentos da multiplicação em uma disposição retangular e no princípio multiplicativo, ou até mesmo a divisão na proporcionalidade, não encontravam argumentos. Em outras palavras, a dificuldade em justificar os procedimentos matemáticos e seus significados parecia estar associada ao fato de quererem responder baseadas apenas em suas percepções e não no conhecimento matemático. É preciso então que se encontre um caminho de auxílio em desenvolver essa habilidade de justificar com argumentos os procedimentos matemáticos, seja durante a graduação em pedagogia ou formação continuada.

Em uma análise inicial, as oficinas desse trabalho trouxeram para as participantes uma sinalização ou percepção de um percurso de ensino insuficiente durante a formação inicial. Enquanto o lado direito da estrutura do MTSK dá ênfase em estratégias de como ensinar, no caso dessa pesquisa a multiplicação, o lado esquerdo se preocupa essencialmente em responder por que usar e quando usar a multiplicação. Entendeu-se que o modelo teórico centrado no conceito do assunto de multiplicação, baseado nos cinco elementos listados por Curi (2011), além de ser uma alternativa para reflexões que respondam a esses dois últimos questionamentos, também amplia a relação entre outros conhecimentos e a estrutura multiplicativa. A Figura 04 (p.53), além de propor esse modelo, também apresenta uma organização que facilita a assimilação e relações entre tais elementos.

Em uma segunda análise, era esperado que ao final das oficinas os participantes soubessem responder as perguntas “por que usamos a multiplicação?” e “quando multiplicamos?”. A julgar pela texto-dissertativo que cada participante escreveu no término do segundo encontro, apenas em um deles não foi possível

perceber a relevância das oficinas, enquanto as demais compreenderam a necessidade de centralizar o assunto no seu conceito e o quanto esse conceito organiza e facilita, tanto para alunos quanto para professores, a prática de ensino de multiplicação. Em outras palavras, a soma de parcelas iguais é o que responde à primeira pergunta, de outra forma, é o que justifica o uso da multiplicação. Desses três participantes, somente um deles no seu texto caracterizou a soma de parcelas iguais, a disposição retangular, a proporcionalidade e a combinatória com as situações em que usamos a multiplicação, o que responderia a segunda pergunta.

6. CONCLUSÕES

No Brasil, o ensino nos anos iniciais do Ensino Fundamental, em sua maioria, fica a cargo de professores graduados em Licenciatura em Pedagogia. Desse modo, quando se deseja discutir problemas na aprendizagem de matemática nessa etapa de ensino, “apontar apenas que os licenciados em Pedagogia não sabem e não gostam de Matemática não é suficiente” (Curi, 2011, p. 76). Por outro lado, corre-se um risco imenso de formação insuficiente ao pressupor que o ensino básico estabelece um conhecimento sólido de matemática, bastando apenas desenvolver durante a graduação em pedagogia conhecimentos didático-pedagógicos dessa disciplina. De um modo geral, uma formação deficitária em matemática durante o ensino básico deixa rastros de desinteresse posteriormente em continuar desenvolvendo sentido para ensinar, como ensinar e porque ensinar essa disciplina. Ou seja, se não houver interesse em dar sentido à matemática durante a graduação em pedagogia, tão pouco o professor terá conhecimento suficiente para transmitir interesse em aprender matemática durante o ensino básico, gerando um círculo vicioso.

Enquanto, outros autores como Gatti e Nunes (2009) e Damaceno (2018) destacam problemas nos currículos dos cursos de Licenciatura em Pedagogia, tais como desconhecimento da relação entre o saber didático da matemática e o ensino específico dessa disciplina ou o tempo que é dedicado ao ensino específico de matemática nesse curso ser insuficiente, o presente trabalho procurou, a partir dessas mesmas reflexões, contribuir na formação continuada de docentes dos anos iniciais, apontando como é esperada que a matemática seja explorada, analisada e desenvolvida em relação ao conteúdo específico de multiplicação, a partir do olhar do conhecimento específico de matemática.

Nesse sentido, para auxiliar no processo didático do conteúdo de matemática quando é frágil o domínio do conteúdo específico de matemática, a presente pesquisa, no recorte da estrutura multiplicativa, buscou suprir lacunas de aprendizagem identificando durante a sequência didática a distinção entre o foco do estudo de Licenciatura em Pedagogia do foco de estudo de Licenciatura em Matemática. Assim, por meio do MTSK (Figura 01), foram estabelecidos, à esquerda o Conhecimento Matemático (MK) e a direita, o Conhecimento Didático-Pedagógico (PCK).

A sequência didática desta pesquisa proporcionou aos participantes a compreensão de como licenciados em matemática articulam os conteúdos tomando como estratégia, dentre os dez conhecimentos fundamentais proposto por Curi (2011), cinco deles: conceitos para o ano que irá lecionar, os objetivos de ensino, articulação de conteúdos matemáticos com outros conhecimentos, tratamento didático adequado ao conteúdo e a série, resolução de problemas e apreensão dos princípios subjacentes aos procedimentos matemáticos e dos significados em que se baseiam estes procedimentos. Desse modo, foi relevante aos participantes dessa pesquisa a oferta de uma formação continuada propondo a compreensão e assimilação de um conteúdo centrado no seu conceito.

A dificuldade de uma maior adesão à participação dessa pesquisa não permitiu que fosse alcançada uma análise mais abrangente, nem mesmo avaliar a possibilidade de encorajamento de docentes do Ensino Fundamental - anos iniciais na busca de auxílio de conhecimento específico da matemática com docentes do Ensino Fundamental - anos finais. Por outro lado, as várias mudanças ocorridas nas DCNs, geradas pelas mudanças de governo federal, além de gerar um desafio para as IES tendo que reorganizar seus currículos, e quando são implantados precisam ser alterados novamente, também dificulta aos discentes de licenciaturas o entendimento das necessidades do que deve ser aprendido em cada etapa de ensino. Uma vez que a última DCN entrou em vigor em 1º de julho de 2024, e tem dois anos para que seja implantada em todas as IES, será importante que novas pesquisas voltadas para análise de currículos de pedagogia investiguem as mudanças e consequências dessa nova diretriz.

Por isso, ainda que os cursos de pedagogia venham a sofrer mudanças significativas nos seus currículos quanto ao tempo dedicado para disciplinas de ensino específico de matemática para que o conteúdo matemático seja completo, apontando soluções quanto a apropriação eficaz dos conteúdos, tanto de alunos quanto de pedagogos, uma alternativa seria propor que as disciplinas voltadas para o ensino específico de matemática abordassem os conteúdos ministrados centralizando todo o ensino em torno do seu conceito. Além de uma formação continuada voltada para o conhecimento específico de matemática sanar as possíveis lacunas de aprendizagem, acredita-se que a participação de pedagogo(a)s em congressos, encontros e seminários ministrados para professores

de matemática podem contribuir na forma como se abordam e se desenvolvem os conteúdos matemáticos ou quais os objetivos de ensinar matemática.

Por fim, não é comum encontrar profissionais assumindo lacunas na sua formação básica, principalmente para aqueles que ensinam. Entretanto, é necessário tomar coragem, pois o reconhecimento de possíveis fragilidades de conhecimento abre caminho para que se deixe a expectativa que o conhecimento alcance o professor e esse passe a ser ativo na tentativa de amenizar tais problemas em sua formação, tendo sempre em mente que o propósito final é o aluno.

Ainda, durante esse processo de pesquisa foi possível perceber que é fundamental o olhar de um matemático na formação de um pedagogo. Para o autor, ficou claro que enquanto o olhar matemático se preocupa inicialmente com o conteúdo, o pedagogo, com o aprendiz, ou seja, diante de uma situação-problema um pedagogo pensa em encontrar estratégias de ensino que tenham significado para o aluno, ao passo que um matemático busca na própria situação-problema algum padrão ou sequência que possa facilitar a sua solução. Como matemático, geralmente não se tem a necessidade de dar sentido ou razoabilidade nas informações de um problema, entretanto, mesmo em um grupo pequeno de quatro (4) participantes, entendeu-se a importância durante as atividades que não basta criar situações com números aleatórios, muitas vezes com o intuito de facilitar os procedimentos matemáticos. É fácil tomarmos esse caminho diante de situações que envolvem medidas e sistema monetário. É preciso também avaliar se as informações nas atividades propostas representam uma situação plausível, pois muitas pessoas não conseguem pensar em uma estratégia de resolução de problemas quando os números não indicam uma situação real.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011, 229 p.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: ago. 2023.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. **Resolução CNE/CP 4/2024, de 29 de maio de 2024**. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Profissionais do Magistério da Educação Escolar Básica (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados não licenciados e cursos de segunda licenciatura). Brasília, DF, 29 mai. 2024. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=258171-rcp004-24&category_slug=junho-2024&Itemid=30192. Acesso em: 23 jul. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Material suplementar para o redator de currículo**. MEC, 2017. Brasília, DF, 2017. Disponível em <<http://download.basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em 14 mar. 2023.

BRASIL. Resolução CNE/CP 2 de 1º de Julho de 2015 - **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica**, para formação inicial em nível superior (curso de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura. Brasília: MEC, 2015.

BRASIL. Resolução CNE/CP 2 de 20 de Dezembro de 2019 - **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica**, para formação inicial para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação).

CURI, E. A formação inicial de professores para ensinar matemática: algumas reflexões, desafios e perspectivas. **Rematec**, v.6. n.9, 123-134, 2011.

CURI, E. **A matemática e os professores polivalentes**. São Paulo: Musa Editora, 2005.

CARRILLO, J. *et al.* Determining specialised knowledge for mathematics teaching. In: **Proceedings of the CERME**. 2013. p. 2985-2994.

CARRILLO, J., CLIMENT, N., CONTRERAS, L. C., MONTES, M. Á., ESCUDERO, D., E MEDRANO, E. F. **Un marco teórico para el Conocimiento especializado del Profesor de Matemáticas**. Huelva: Universidad de Huelva Publicaciones, 2014.

CHAGAS, B. L. *et al.* **A formação em ensino da matemática nos cursos de pedagogia**. 2021.

DAMACENO, Darcio Pereira. **A importância da educação matemática na formação do pedagogo: um estudo com discentes de pedagogia em uma instituição privada de Paço do Lumiar-MA**. 2018. Tese de Doutorado. UEMA.

FIORENTINI, D.; PASSOS, C. L. B.; LIMA, R. C. R. **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática: período 2001 - 2012**. Campinas: FE/Unicamp, 2016.

GATTI, B. A.; NUNES, M. N. R.. **Formação de professores para o ensino fundamental**: estudo de currículos das licenciaturas em pedagogia, língua portuguesa, matemática e ciências biológicas. São Paulo: FCC/DPE, Coleção Textos FCC, v. 29, 2009.

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

OLIVEIRA, K. R. R. **A formação inicial de professores que ensinam matemática no Ensino Fundamental**: desafios e possibilidades para a atuação de licenciados em Pedagogia e Matemática. 2021. 267 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente. 2021.

PIOVEZAN, P. R. **As políticas educacionais e a precarização do trabalho docente no Brasil e em Portugal**. 2017. 225 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista, Marília, 2017.

RIBEIRO, C. M., CARRILLO, J. Discussing a teacher MKT and its role on teacher practice when exploring Data analysis. In: UBUZ, B. (Ed.). Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 35., 2011. **Proceedings**...Ankara, Turkey: PME, 2011. v. 4, p. 41-48.

RIBEIRO, M. Das generalidades às especificidades do conhecimento do professor que ensina Matemática: metodologias na conceitualização (entender e desenvolver) do conhecimento interpretativo. In: OLIVEIRA, A. M. P.; ORTIGÃO, M. I. R. **Abordagens teóricas e metodológicas nas pesquisas em educação matemática organizadoras**. Brasília : SBEM, 2018. p. 167-185.

SANTOS, A. F. T. **Pedagogia do mercado**: neoliberalismo, trabalho e educação no século XXI. Rio de Janeiro, Ibis Libris, 2012.

APÊNDICE A – Carta de Anuência - IFRS - Campus Canoas

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO
GRANDE DO SUL
CAMPUS CANOAS

R. Dra. Maria Zélia Carneiro de Figueiredo, 870 - Igara, Canoas - RS, 92412-240
[Telefone: \(51\) 3415-8200](tel:(51)3415-8200)

CARTA DE ANUÊNCIA INSTITUCIONAL

Eu, Patrícia Nogueira Hubler, responsável pela direção geral do IFRS - Campus Canoas, autorizo a realização da pesquisa intitulada “UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE MATEMÁTICA PARA DOCENTES DO ENSINO FUNDAMENTAL - ANOS INICIAIS: introdução à multiplicação.”, a ser conduzida pelos pesquisadores abaixo relacionados.

Fui informada pelo responsável do estudo sobre objetivos, metodologia, riscos e benefícios aos participantes da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas na instituição a qual represento.

Foi assegurado pelo pesquisador responsável que os dados coletados serão mantidos em absoluto sigilo de acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 466/2012, que trata da Pesquisa envolvendo seres humanos e que serão utilizados tão somente para a realização deste estudo. Serão, ainda, observadas na íntegra, as disposições constantes na Lei Geral de Proteção de Dados nº 13.709/2018, no tocante à preservação da confidencialidade de todas as informações pessoais coletadas, que serão utilizadas unicamente para atender à finalidade específica da pesquisa, sendo realizada, sempre que possível, a anonimização de eventuais dados pessoais sensíveis.

Esta instituição está ciente de suas co-responsabilidades como instituição co-participante do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes de pesquisa, dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem-estar.

Serão disponibilizados, ao pesquisador, o espaço físico (uma sala de aula com capacidade para 15 pessoas), nos dias 06/04 e 13/04 no turno da manhã, das

8h às 12h para disponibilidade de aplicar uma sequência didática com docentes, a escolha dos pesquisadores que melhor se adequar aos objetivos da pesquisa.

Patrícia Nogueira Hubler

Diretora geral

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, consultar:

CEP/IFRS

E-mail: cepesquisa@ifrs.edu.br

Endereço: Rua General Osório, 348, Centro, Bento Gonçalves, RS, CEP: 95.700-000

Telefone: (54) 3449-3340

Pesquisador(a) principal: Wagner Romero da Silva

Telefone para contato: *

E-mail para contato: *

Demais pesquisadores:

Nome: Claudiomir Feustler Rodrigues de Siqueira

Telefone para contato:*

E-mail para contato: *

APÊNDICE B – Carta de Anuência - SME Canoas

TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Eu, Leany Maria de Conti, Secretária de Educação do município de Canoas/RS, autorizo a realização da pesquisa intitulada “UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE MATEMÁTICA PARA DOCENTES DE ENSINO FUNDAMENTAL - ANOS INICIAIS: introdução à multiplicação”, a ser conduzido pelo(s) pesquisador(es) abaixo relacionados.

Fui informada pelo responsável do estudo sobre objetivos, metodologia, riscos e benefícios aos participantes da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas na instituição a qual represento.

Foi assegurado pelo pesquisador responsável que os dados coletados serão mantidos em absoluto sigilo de acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 466/2012, que trata da Pesquisa envolvendo seres humanos e que serão utilizados tão somente para a realização deste estudo. Serão, ainda, observadas na íntegra, as disposições constantes na Lei Geral de Proteção de Dados nº 13.709/2018, no tocante à preservação da confidencialidade de todas as informações pessoais coletadas, que serão utilizadas unicamente para atender à finalidade específica da pesquisa, sendo realizada, sempre que possível, a anonimização de eventuais dados pessoais sensíveis.

Esta instituição está ciente de suas responsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes de pesquisa, dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem-estar.

A instituição compromete-se em repassar o convite, a ser encaminhado por email pelo pesquisador, aos professores alvos dessa pesquisa para participarem das oficinas que irão ocorrer no IFRS-Campus Canoas, nos dias 06/04/2024 e 13/04/2024, das 8h às 12h.

Assinatura e carimbo do responsável institucional

Cargo que ocupa na instituição

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, consultar:

CEP/IFRS

E-mail: cepesquisa@ifrs.edu.br

Endereço: Rua General Osório, 348, Centro, Bento Gonçalves, RS, CEP: 95.700-000

Telefone: (54) 3449-3340

Pesquisador(a) principal: Wagner Romero da Silva

Telefone para contato: *

E-mail para contato: *

Demais pesquisadores:

Nome: Claudiomir Feustler Rodrigues de Siqueira

Telefone para contato: *

E-mail para contato: *

TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Eu, xxxxxxxxxxxx, Diretor xxxxx da xxxxxxxx, autorizo a realização da pesquisa intitulada “UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE MATEMÁTICA PARA DOCENTES DE ENSINO FUNDAMENTAL - ANOS INICIAIS: introdução à multiplicação”, a ser conduzido pelo(s) pesquisador(es) abaixo relacionados.

Fui informado pelo responsável do estudo sobre objetivos, metodologia, riscos e benefícios aos participantes da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas na instituição a qual represento.

Foi assegurado pelo pesquisador responsável que os dados coletados serão mantidos em absoluto sigilo de acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 466/2012, que trata da Pesquisa envolvendo seres humanos e que serão utilizados tão somente para a realização deste estudo. Serão, ainda, observadas na íntegra, as disposições constantes na Lei Geral de Proteção de Dados nº 13.709/2018, no tocante à preservação da confidencialidade de todas as informações pessoais coletadas, que serão utilizadas unicamente para atender à finalidade específica da pesquisa, sendo realizada, sempre que possível, a anonimização de eventuais dados pessoais sensíveis.

Esta instituição está ciente de suas responsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes de pesquisa, dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem-estar.

A instituição compromete-se em repassar o convite, a ser encaminhado por email pelo pesquisador, aos professores alvos dessa pesquisa para participarem das oficinas que irão ocorrer no IFRS-Campus Canoas, nos dias 06/04/2024 e 13/04/2024, das 8h às 12h.

XXXXXX

Diretor

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, consultar:

CEP/IFRS

E-mail: cepesquisa@ifrs.edu.br

Endereço: Rua General Osório, 348, Centro, Bento Gonçalves, RS, CEP: 95.700-000

Telefone: (54) 3449-3340

Pesquisador(a) principal: Wagner Romero da Silva

Telefone para contato: *

E-mail para contato: *

Demais pesquisadores:

Nome: Claudiomir Feustler Rodrigues de Siqueira

Telefone para contato: *

E-mail para contato: *

APÊNDICE D – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Prezado (a) Senhor (a):

Você está sendo convidado(a) para participar do projeto de pesquisa intitulado: **“UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE MATEMÁTICA PARA DOCENTES DE ENSINO FUNDAMENTAL - ANOS INICIAIS: introdução à Multiplicação”**. Este projeto está vinculado ao Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS) - Campus Canoas. Nessa pesquisa pretendemos analisar a relação entre a formação de Professores em Pedagogia no que diz respeito a disciplina de Matemática e as suas práticas em sala de aula.

A pesquisa será feita no Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS) - Campus Canoas, e deverá durar em torno de 2 meses, por meio de questionários e oficinas. Para a coleta de dados será utilizado o questionário. A sua participação será fotografada, apenas para o uso na pesquisa e haverá divulgação dos dados obtidos durante os questionários e oficinas como parte da conclusão do estudo.

A sua participação na pesquisa pode ter alguns riscos, como constrangimento, medo e vergonha. Caso seja necessário, você poderá ser encaminhado(a) para INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL - CAMPUS CANOAS, a fim de receber o acompanhamento necessário. Além disso, diante de qualquer tipo de questionamento ou dúvida sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato imediato com o pesquisador responsável pelo estudo.

A sua participação na pesquisa poderá ter benefício direto a partir das oficinas, por isso a importância da sua participação.

Ao participar desta pesquisa, saiba que você tem direito:

- de retirar o seu consentimento, a qualquer momento, sem que isso traga qualquer prejuízo a você;

- a não ser identificado e que as informações relacionadas à sua privacidade são confidenciais;

- de ter acesso às informações em todas as etapas do estudo, bem como aos resultados, ainda que isso possa afetar seu interesse em continuar participando da pesquisa;

- de não ter despesas ou ônus financeiro relacionado à sua participação nesse estudo;

- de que, caso tenha despesas (e de seu acompanhante, se aplicável) relacionadas à participação na pesquisa, terá direito a compensação material das mesmas;

- de se recusar a responder qualquer pergunta que julgar constrangedora ou inadequada.

- de que serão mantidos todos os preceitos ético-legais durante e após o término da pesquisa, de acordo com a Resoluções 466/2012, 510/2016 e outras do Conselho Nacional de Saúde relacionadas à ética em pesquisa.

=====

Concordo em participar da pesquisa intitulada: **“UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE MATEMÁTICA PARA DOCENTES DE ENSINO FUNDAMENTAL - ANOS INICIAIS: Introdução à Multiplicação”**.

Recebi uma via assinada e rubricada deste termo de consentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Canoas, ____ de _____ de _____.

Nome e Assinatura do(a) participante

Wagner

Contato do pesquisador
Nome: Wagner Romero da Silva
Instituição: Instituto Federal do Rio Grande do Sul
Telefone: *
e-mail: *

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, por favor consulte o **Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)** responsável pela avaliação. Um CEP é um colegiado interdisciplinar e independente, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, que tem como objetivo defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

CEP/IFRS - E-mail: cepesquisa@ifrs.edu.br
Endereço: Rua General Osório, 348, Centro, Bento Gonçalves, RS, CEP: 95.700-000
Telefone: (54) 3449-3340

APÊNDICE E – Termo de Compromisso de Utilização e Divulgação dos Dados

Nós, abaixo assinados, pesquisadores envolvidos no projeto de título: **“UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE MATEMÁTICA PARA DOCENTES DE ENSINO FUNDAMENTAL - ANOS INICIAIS: introdução à Multiplicação”**, nos comprometemos a manter a confidencialidade sobre os dados coletados, bem como a privacidade de seus conteúdos, cumprindo as normas vigentes expressas nos Documentos Internacionais e nas Resoluções nº. 466/2012 e nº. 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde e em suas complementares.

Assumimos o compromisso de, ao utilizar dados envolvendo os registros acadêmicos (plano de ensino, diários de classe e instrumentos avaliativos) ou informações coletadas do(s) participante(s) da pesquisa, assegurar a confidencialidade e a privacidade dos mesmos.

Comprometo-nos, ainda, por meio deste termo a destinar os dados coletados somente para o projeto ao qual se vinculam. Todo e qualquer outro uso deverá ser objeto de um novo projeto de pesquisa que deverá ser submetido à apreciação do Comitê de Ética na Pesquisa das instituições envolvidas, pelo que assinamos o presente termo.

Canoas, 06 de setembro de 2023.

Envolvidos na manipulação e coleta dos dados:

Wagner Romero da Silva

Claudimir Feustler Rodrigues de Siqueira

APÊNDICE F – Convite para Questionário e Oficinas

Caro(a),

Você foi convidado(a) a participar da pesquisa: "**UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE MATEMÁTICA PARA DOCENTES DO ENSINO FUNDAMENTAL - ANOS INICIAIS: introdução à multiplicação.**" que consiste em um questionário de aproximadamente meia hora, na qual serão solicitadas algumas informações básicas e perguntas abertas sobre sua formação e prática sobre o ensino de matemática.

Este é o primeiro convite para você participar da primeira etapa como voluntária/o do estudo sobre o perfil docente para o ensino de matemática nos anos iniciais. Nesse sentido, o objetivo geral desta pesquisa é analisar a concepção docente sobre a matemática e o seu ensino.

Antes de iniciar o preenchimento do questionário, é preciso que você concorde com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que está disponibilizado junto a este questionário.

O número de vagas para a segunda etapa é restrito, por isso os 15 primeiros participantes desse questionário receberão um convite para participar de uma oficina na próxima etapa distribuída em dois encontros presenciais nos dias 06/04/2024 e 13/04/2022 das 8h às 12h.

De autoria do mestrando Wagner Romero da Silva, sob orientação do professor Claudiomir Feustler Rodrigues de Siqueira.

Para responder ao questionário, clique no link abaixo:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSd8P4TZk1dSET7aZ0cdNmJwzAMlIn9o-htxomXtRHSfLS0wHw/viewform?usp=pp_url

Atenciosamente,

Wagner

APÊNDICE G – Roteiro do Questionário

Roteiro do Questionário

Compreendo que minha participação é inteiramente voluntária. Sabedor de que a minha participação não envolve nenhuma forma de incentivo financeiro, sendo a única finalidade desta participação, a contribuição para o sucesso da pesquisa.

O grupo das disciplinas “Didáticas específicas, metodologias e práticas de ensino” (o “como” ensinar) representa 20,7% do conjunto, e apenas 7,5% das disciplinas são destinadas aos conteúdos a serem ensinados nas séries iniciais do ensino fundamental, ou seja, ao “o quê” ensinar. Esse dado torna evidente como os conteúdos específicos das disciplinas a serem ministradas em sala de aula não são objeto dos cursos de formação inicial do professor. (Gatti; Nunes, 2009, p. 24).

Formação específica

1. Quais as disciplinas voltadas para didática específica do ensino de Matemática você cursou durante a graduação em Pedagogia?
2. Quais as disciplinas voltadas para metodologias e práticas do ensino de Matemática você cursou durante a graduação em Pedagogia?
3. Quais as disciplinas voltadas aos conteúdos a serem ensinados de Matemática você cursou durante a graduação em Pedagogia?
4. Ano de formação (finalização da graduação) e instituição formadora

Conteúdo

1. Como essa pesquisa explora o assunto de Multiplicação, pergunta-se: que conceito da operação de Multiplicação você conhece?
2. Quais ideias de Multiplicação estão presentes nos livros didáticos ou na BNCC Ensino Fundamental - Anos Iniciais?
3. Quais os objetivos e para onde apontam os significados e estratégias descritas na BNCC no Ensino Fundamental - Anos Iniciais em relação a Multiplicação?
4. Quais os objetivos dos professores quando usam a Multiplicação como uma combinação de dois ou mais elementos?
5. Quais os objetivos dos professores quando usam a Multiplicação como uma disposição retangular?

APÊNDICE H - Roteiro da sequência didática

A soma de parcelas iguais

Atividade 1

- a) Sendo assim, qual definição traz o livro que você utiliza sobre multiplicação?
- b) Qual a relação entre essa definição com o que propõe a BNCC (2018, p. 283) na habilidade “EF02MA07 - Resolver e elaborar problemas de multiplicação (por 2, 3, 4 e 5) com a ideia de adição de parcelas iguais por meio de estratégias e formas de registro pessoais, utilizando ou não suporte de imagens e/ou material manipulável”?
- c) Em que situações é utilizada a multiplicação?

Atividade 2

Leia o texto a seguir e responda as perguntas.

A contagem de bois⁶

Em cada parada ou pouso, para jantar ou dormir, os bois são contados, tanto na chegada quanto na saída. Nesses lugares, há sempre um potreiro, ou seja, determinada área de pasto cercada de arame, ou mangueira, quando a cerca é de madeira. Na porteira de entrada do potreiro, rente à cerca, os peões formam a seringa ou funil, para afinar a fila, e então os bois vão entrando aos poucos na área cercada. Do lado interno, o condutor vai contando; em frente a ele, está o marcador, peão que marca as reses. O condutor conta 50 cabeças e grita: — Talha! O marcador, com o auxílio dos dedos das mãos, vai marcando as talhas. Cada dedo da mão direita corresponde a 1 talha, e da mão esquerda, a 5 talhas. Quando entra o último boi, o marcador diz: — Vinte e cinco talhas! E o condutor completa: — E dezoito cabeças. Isso significa 1.268 bois.

Boiada, comitivas e seus peões. In: O Estado de São Paulo, ano VI, ed. 63, 21/12/1952 (com adaptações)

⁶ Questão adaptada do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) de 2008. Disponível em: https://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/provas/2008/2008_amarela.pdf.

- a) De acordo com as informações desse texto, como podemos verificar a veracidade da afirmação “*Isso significa 1.268 bois*”?
- b) Foi fácil comprovar o resultado?

Atividade 3

- a) Na soma, $2 + 5 + 8 + 11 + 14 + 17 + 20 + 23 + 26 + 29$, que regularidades ou padrões você percebe?
- b) Será que esta soma pode ser obtida assim:
 $2 + 5 + 8 + 11 + 14 + 17 + 20 + 23 + 26 + 29 = 31 \times 5 = 155$?

Contagem de elementos organizados em uma disposição retangular

Nesta seção será explorada a multiplicação com a ideia de disposição retangular presente na habilidade “EF03MA07 - Resolver e elaborar problemas de multiplicação (por 2, 3, 4, 5 e 10) com os significados de adição de parcelas iguais e elementos apresentados em disposição retangular, utilizando diferentes estratégias de cálculo e registros” (Brasil, 2018, p. 287) na Unidade Temática - Números da BNCC.

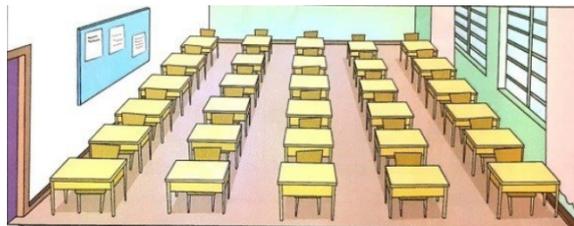
Atividade 4

- a) Quantas canetas há na imagem a seguir?



Fonte: <https://www.puertasdecastilla.org/tinta-boligrafos/>

b) Quantas carteiras(classes) há na imagem a seguir?

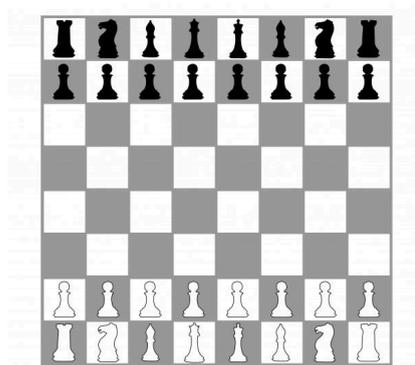


Fonte: https://www.researchgate.net/figure/Figura-5-Disposicao-retangular-em-L2_fig6_339064793

c) Em qual das duas imagens anteriores é mais fácil fazer a contagem e por quê?

Atividade 5

O xadrez é um jogo entre dois adversários de lados opostos de um tabuleiro quadrado dividido em quadrados menores (casas) brancos e pretos, alternadamente. Cada jogador tem 16 peças: 1 rei, 1 dama, 2 torres, 2 bispos, 2 cavalos e 8 peões. O objetivo do jogo é dar xeque-mate no rei adversário. O xeque-mate acontece quando o rei está em uma posição na qual ele pode ser capturado (em xeque) e não pode escapar da captura.



Fonte: <https://freesvg.org/chess-board-with-pieces>

Conforme essa imagem, um tabuleiro de xadrez possui quantas casas?

A multiplicação como ideia de proporcionalidade

Dando continuidade no assunto de multiplicação, serão trabalhados mais dois tipos de estratégias de contagem, sendo nesta seção abordada a multiplicação como proporcionalidade e, na seção 4.4, explorado o princípio multiplicativo.

A ideia de proporcionalidade é prescrita na habilidade “EF04MA06 - Resolver e elaborar problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação (adição de parcelas iguais, organização retangular e proporcionalidade), utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos” (Brasil, 2018, p. 291) na Unidade Temática - Números da BNCC.

Atividade 6

- a) Na compra de 1 bombom paga-se R\$ 3,00. Quanto pagaremos na compra de 2 bombons?
- b) Um animal ao caminhar se desloca 1 metro a cada 4 segundos. Mantendo a mesma velocidade, para se deslocar 3 metros, quanto tempo gastaria?
- c) Uma jarra de 3 litros enche 6 copos iguais. Quantos copos iguais aos primeiros serão enchidos se tivermos uma jarra de 12 litros?
- d) Um sabão em pó de 4 kg custa R\$ 48,00. Portanto, quanto custaria um sabão em pó de 5 kg?
- e) Quais operações matemáticas você realizou para resolver cada problema?
- f) Quais diferenças você percebe nos dois primeiros problemas comparados com os dois últimos?
- g) Quais diferenças você percebe entre o terceiro e o quarto problema?

Princípio multiplicativo

A ideia de princípio multiplicativo é sugerida nas habilidades do 4º ano e é complementada nas do 5º ano. Nas habilidades “EF04MA08 - Resolver, com o

suporte de imagem e/ou material manipulável, problemas simples de contagem, como a determinação do número de agrupamentos possíveis ao se combinar cada elemento de uma coleção com todos os elementos de outra, utilizando estratégias e formas de registro pessoais” (Brasil, 2018, p. 291) e na habilidade “EF05MA09 - Resolver e elaborar problemas simples de contagem envolvendo o princípio multiplicativo, como a determinação do número de agrupamentos possíveis ao se combinar cada elemento de uma coleção com todos os elementos de outra coleção, por meio de diagramas de árvore ou por tabelas” (Brasil, 2018, p.295), ambas da Unidade Temática - Números.

Atividade 7

- a) De quantas maneiras podemos combinar quatro tipos de sanduíche com três tipos de bebida, escolhendo apenas um sanduíche e uma bebida?
- b) De quantas maneiras podemos combinar quatro tipos de sanduíche com três tipos de bebida e 5 tipos de sorvete, escolhendo apenas um sanduíche, uma bebida e um sorvete?
- c) Por que problemas desse tipo podem ser resolvidos por meio de multiplicações?

Ao combinar cada elemento de uma coleção com todos os elementos de outra coleção, seja por desenho, diagrama, tabela ou árvore de possibilidades, percebe-se que o número de combinações é dado por uma soma de parcelas iguais, ou seja, a resolução de problemas desse tipo se dá pelo princípio multiplicativo.