

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

VIVIANE BARBOSA DE SOUZA HUF

**RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM MATEMÁTICA VISANDO UMA
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NA FORMAÇÃO INICIAL DE
PROFESSORES PEDAGOGOS: RECONHECENDO E SUPERANDO
DIFICULDADES**

DISSERTAÇÃO

**PONTA GROSSA
2020**

VIVIANE BARBOSA DE SOUZA HUF

**RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM MATEMÁTICA VISANDO UMA
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES
PEDAGOGOS: RECONHECENDO E SUPERANDO DIFICULDADES**

**MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING AIMING AT A MEANINGFUL LEARNING IN
THE INITIAL FORMATION OF PEDAGOGICAL TEACHERS: RECOGNIZING AND
OVERCOMING DIFFICULTIES**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Área de Concentração: Ciência, Tecnologia e Ensino.

Orientadora: Profa. Dra. Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro

**PONTA GROSSA
2020**



Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Ponta Grossa



VIVIANE BARBOSA DE SOUZA HUF

**RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM MATEMÁTICA VISANDO UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NA
FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES PEDAGOGOS: RECONHECENDO E SUPERANDO DIFICULDADES**

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre em Ciência E Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Ciência, Tecnologia E Ensino.

Data de aprovação: 14 de Outubro de 2020

Prof.a Nilceia Aparecida Maciel Pinheiro, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof Dionisio Burak, Doutorado - Universidade Estadual do Centro Oeste (Unicentro)

Prof Hercules Alves De Oliveira Junior, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 14/10/2020.

A FOLHA DE APROVAÇÃO ASSINADA ENCONTRA-SE NO DEPARTAMENTO DE
REGISTROS ACADÊMICOS DA UTFPR – CÂMPUS PONTA GROSSA

*Dedico este trabalho ao meu amado
filho Vinícios, que soube entender os
momentos de ausência da mamãe.*

*Ao meu querido e dedicado esposo
Samuel pelo apoio e incentivo em todas
as horas e a minha amada família*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus, Luz que guiou os meus passos me dando força e coragem que me permitiu chegar até aqui.

Ao meu amado esposo Samuel pela, compressão das horas de ausência, companheirismo e contribuição com meu trabalho, compartilhando comigo de minhas inquietudes e sempre me incentivando, acreditando em mim e sobre tudo sendo meu ombro amigo com quem sempre pude contar.

Ao meu pequeno anjo Vinícios a alegria e alto-astrol de minha casa, que mesmo preferindo o colo da mamãe não reclama muito em ter que ficar algumas horas a mais aos cuidados do papai.

Quero agradecer de forma especial à minha orientadora, Prof. Dr^a Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro, pela oportunidade de ingresso no mestrado e por toda a paciência, dedicação e horas destinadas as leituras e contribuições com meu trabalho, sou muito grata por ter a oportunidade de conhecer esse exemplo de pessoa e professora.

Agradeço a minha querida e renomada banca de qualificação e defesa Prof. Dr. Dionísio Burak e Prof. Dr. Hercules Alves de Oliveira Junior, pela atenção, sugestões e grandes contribuições com meu trabalho.

A minha mãe Alice e ao meu pai Lourival *in memoriam*, que não mediram esforços para me educar e sempre me incentivar, a eles devo tudo o que sou hoje, que pena pai que você se foi tão cedo.

Ao meu irmão César que sempre se mostrou presente me apoiando e incentivando desde menina a estudar e a sempre percorrer o caminho certo.

Ao meu cunhado Elcio por ser um grande ajudador, sem ele não teria sido possível percorrer esse caminho de mudanças.

A minha sogra, sogro, cunhadas e sobrinhos queridos que sempre mesmo que distante estão na torcida para que eu possa atingir aos meus objetivos.

Gratidão aos companheiros de disciplinas de mestrado Samuel, Janaina e Rafa, foi um prazer conhecê-los e compartilhar com vocês conhecimento, angústias e boas risadas, com vocês com certeza o caminho foi muito mais alegre.

Aos colegas e professores Georgete, Samuel O., Cristiane e ao meu esposo Samuel H. que contribuíram diretamente com o meu trabalho se disponibilizando em ministrar as oficinas e compartilhar ricas experiências.

Aos professores do PPGET pelos ensinamentos, incentivos, troca de experiência e companheirismo ao longo desse período.

E as meninas participantes das oficinas que mesmo tendo vários afazeres nas manhãs de Sábado, deixaram seus filhos e seus afazeres domésticos e se mantiveram firmes durante os cinco encontros, fazendo com que minha pesquisa fosse possível.

A vocês meu muito obrigada!

RESUMO

HUF, Viviane Barbosa de Souza. **Resolução de problemas em Matemática visando uma aprendizagem significativa na formação inicial de professores pedagogos**: reconhecendo e superando dificuldades. 2020. 149 f. Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2020.

O presente trabalho tem como objeto de estudo a seguinte problemática: Que possíveis contribuições poderão trazer aos acadêmicos do curso de Pedagogia, oficinas que abordam os conteúdos matemáticos por meio da Resolução de Problemas e planejadas sob os pressupostos da aprendizagem significativa? Sendo assim, buscou-se nas bases teóricas o entendimento acerca dos temas que abordam esses assuntos. Iniciamos tratando da formação inicial de professores pedagogos, fundamentados principalmente nos autores Saviani (2009), Libâneo (1998, 2002, 2006, 2010) e Gatti (2009, 2010). Autores estes, que apontam a preocupação com a qualidade da formação em áreas específicas do conhecimento em decorrência de um currículo exaustivo. Sendo essa uma das questões que colabora para que os futuros professores se sintam despreparados para ministrar aulas, principalmente se tratando da disciplina de Matemática. Dessa forma o texto apresenta a Resolução de Problemas e a criação de materiais como uma alternativa para potencializar o ensino de Matemática nos Anos Iniciais, trazendo autores como Polya (1978), Dante (2011), Onuchic e Alevato (2011) e Lorenzato (2006). O presente trabalho tem fundamentação na teoria da Aprendizagem Significativa proposta por Ausubel (1963) e como proposta metodológica traz uma abordagem qualitativa com delineamento interpretativo e natureza aplicada. Esta foi desenvolvida em 2019 com acadêmicos do curso de Pedagogia, durante cinco oficinas realizadas na cidade de Ponta Grossa, Paraná. Empregaram-se como instrumentos de coleta de dados: questionários, materiais produzidos pelas participantes, gravações de áudio, vídeo e fotos. A primeira oficina abordou a prática pedagógica com Resolução de Problemas e criação de materiais por meio do conteúdo de adição, a segunda tratou das quatro operações dando ênfase a divisão. Já a terceira oficina apontou sugestões de trabalho com Resolução de Problemas envolvendo a Estatística e a Probabilidade e a quarta e quinta oficina abordaram o conteúdo de frações. Todas as oficinas objetivaram a aprendizagem significativa das participantes e os resultados apontam que elas oportunizaram a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora de conceitos, conduzindo assim, a aprendizagem significativa tanto subordinada quanto superordenada. Isso se deu pela forma como foram conduzidas as atividades durante as oficinas levando a compreensão e superação de dificuldades nas operações de frações e divisões, a obtenção de novas estratégias de ensino através da metodologia de Resolução de Problemas e o entendimento da importância de iniciar os conceitos matemáticos, nos Anos Iniciais, por meio dos materiais manipuláveis.

Palavras-chave: Ensino e Aprendizagem de Matemática. Metodologia de ensino. Práticas de Ensino.

ABSTRACT

HUF, Viviane Barbosa de Souza. **Mathematical Problem Solving aiming at a meaningful learning in the initial formation of pedagogical teachers**: recognizing and overcoming difficulties. 2020. 148 f. Dissertation (Professional Master's Degree) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2020

The present work has as its object of study the following problem: What possible contributions could bring to the students of the Pedagogy course, workshops that address the mathematical contents through Problem Solving and planned under the assumptions of meaningful learning? Thus, the theoretical bases were sought to understand the themes that address these issues. Starting with the initial training of teachers of the Early Years, based mainly on the authors Saviani (2009), Libâneo (1998, 2002, 2006, 2010) and Gatti (2009,2010). They point out the concern with the quality of teacher training in specific areas due to an exhaustive curriculum. This being one of the issues that collaborates so that future teachers to feel unprepared to teach classes, especially when it comes to the subject of Mathematics. Thus, the text presents the Problem Solving and the creation of materials as an alternative to enhance the teaching of Mathematics in the Early Years bringing authors such as Polya (1978), Dante (2011), Onuchic and Alevato (2011) and Lorenzato (2006). The work is based on the theory of Meaningful Learning proposed by Ausubel (1963). As a methodological proposal, the research adopted a qualitative approach with interpretative design and applied nature. This was developed in 2019 with academics from the Pedagogy course, during five workshops held in the city of Ponta Grossa, Paraná. Data collection instruments were used: questionnaires, materials produced by the participants, audio, video, and photo recordings. The first workshop addressed the pedagogical practice with Problem Solving and the creation of materials through additional content. The second dealt with the four operations with an emphasis on division. The third pointed out suggestions for work with Problem Solving involving Statistics and Probability. The fourth and fifth workshops addressed the content of fractions and all the workshops aimed at meaningful learning by the participants. The results show that they provided opportunities for progressive differentiation and integrative reconciliation of concepts, leading to meaningful learning. Both subordinate and superordinate, lead to understanding and overcoming difficulties in the operations of fractions and divisions. Thus, obtaining new teaching strategies through the Problem Solving methodology and understanding the importance of initiating mathematical concepts, in the Early Years, through manipulable materials.

Keywords: Teaching and Learning of Mathematics. Teaching methodology. Teaching Practices.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Principais conceitos da aprendizagem significativa	45
Figura 2 - Diferenciação Progressiva	48
Figura 3 - Reconciliação Integradora	48
Figura 4 - Assimilação Obliteradora	52
Figura 5 - Relação entre a aprendizagem significativa e mecânica	53
Figura 6 - Convite para a participação das oficinas.....	70
Figura 7 - Nuvem de palavras	71
Figura 8 - Confeção da maquininha de calcular	84
Figura 9 - Ficha Problema	84
Figura 10 - Operações de adição com tampinhas.....	86
Figura 11 - Confeção do tabuleiro com tampinhas	89
Figura 12 - Opinião participante A6.....	92
Figura 13 - Materiais confeccionados.....	93
Figura 14 - Opinião participante A3.....	93
Figura 15 - Atividades com sistema de numeração decimal	95
Figura 16 - Construção do material concreto adaptado	96
Figura 17 - Operação de Adição	99
Figura 18 - Representações da subtração	100
Figura 19 - Solução do Problema.....	100
Figura 20 - Multiplicação por agrupamento	102
Figura 21 - Multiplicação	103
Figura 22 - Representação da Divisão	106
Figura 23 - Divisão Americana	107
Figura 24 - Divisão	108
Figura 25 - Multiplicação por adição e aproximação	109
Figura 26 - Divisão Euclidiana.....	110
Figura 27 - Divisão processo curto.....	111
Figura 28 - Apontamento participante A8.....	114
Figura 29 - Apontamento participante A5.....	114
Figura 30 - Plantação de Pedro.....	116
Figura 31 - Apontamento participante A2.....	117
Figura 32 - Peças do material concreto.....	118

Figura 33 - Jogo de Boliche.....	119
Figura 34 - Apontamento participante A1	119
Figura 35 - Apontamento participante A9	120
Figura 36 - Construção do dominó de frações	122
Figura 37 - Tirinha das frações.....	123
Figura 38 - Frac-Soma e disco de fração adaptados	124
Figura 39 - Atividades desenvolvidas na oficina 4.....	126
Figura 40 - Apontamento participante A3	127
Figura 41 - Apontamento participante A6	127
Figura 42 - Construção do Tangram	131
Figura 43 - Apontamento participante A4	133
Figura 44 - Apontamento inicial e final da participante A1	134

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Área de maior afinidade.....	61
Gráfico 2 - Dificuldades em Matemática.....	62
Gráfico 3 - Preparo para ministrar aulas de Matemática	62
Gráfico 4 - Conhecimento dos conteúdos Matemáticos	64
Gráfico 5 - Conteúdos matemáticos considerados mais difíceis de ensinar.	65
Gráfico 6 - Conhecimento da metodologia de Resolução de Problemas	66
Gráfico 7 - Dificuldades em interpretar problemas	67
Gráfico 8 - Interesse em participar de oficinas	68
Gráfico 9 - Sugestão de conteúdos para as oficinas	69

LISTAS DE QUADROS

Quadro 1 - Breve Linha do Tempo do Curso de Formação de Professores	19
Quadro 2 - Disciplinas de Formação Específica Profissional	25
Quadro 3 - Roteiro auxiliador no trabalho com Resolução de Problemas	37
Quadro 4 - Principais materiais utilizados no ensino da matemática nos Anos Iniciais	42
Quadro 5 - Tipos de aprendizagem por recepção significativa	51
Quadro 6 - Instituições de ensino participantes	57
Quadro 7 - Apanhado geral para as discussões nas oficinas	72
Quadro 8 - Objetivos da primeira oficina	74
Quadro 9 - Planejamento da 1º Atividade	78
Quadro 10 - Observação dos subsunçores iniciais e posteriormente modificados ...	82
Quadro 11 - Planejamento da 2º Atividade	86
Quadro 12 - Apanhado geral da oficina 1.....	91
Quadro 13 - Problema Padrão Composto	96
Quadro 14 - Exercícios Realizados	101
Quadro 15 - Problema Padrão Simples.....	107
Quadro 16 - Modificação dos Subsunçores	112
Quadro 17 - Apanhado geral da oficina 2.....	113
Quadro 18 - Apanhado geral da oficina 3.....	120
Quadro 19 - Apanhado geral da oficina 4.....	129
Quadro 20 - Problemas trabalhados	131
Quadro 21 - Apanhado geral da oficina 5.....	133

LISTA DE SIGLAS E ACRÔNIMOS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
DCNPL	Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Pedagogia
IES	Instituição de Ensino Superior
IESP	Instituição de Ensino Superior Pública
IESPA	Instituição de Ensino Superior Particular
LDB	Diretrizes e Bases da Educação
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
MD	Materiais Didáticos
PCN	Parâmetro Curricular Nacional de Matemática
PNAIC	Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa
PNE	Plano Nacional de Educação
TCLE	Termos de Consentimento e Livre Esclarecimento
TCUISV	Consentimento para Uso de Imagens e Som de Voz

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS	19
2.1 ORGANIZAÇÃO DO CURSO DE PEDAGOGIA DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA DO ESTADO DO PARANÁ	24
3 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO POTENCIALIZADORA NO ENSINO DA MATEMÁTICA	32
3.1 AFINAL O QUE É UM PROBLEMA E COMO SE RESOLVE?	35
3.2 OS OBJETIVOS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E AS CARACTERÍSTICAS DE UM BOM PROBLEMA	37
3.3 MATERIAIS CONCRETOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS	40
4 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	44
4.1 APRENDIZAGEM POR RECEPÇÃO SIGNIFICATIVA	52
5 METODOLOGIA	55
5.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA	55
5.2 ETAPAS, LOCAL E PARTICIPANTES	56
5.3 COLETA DE DADOS	57
5.4 COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	58
5.5 PRODUTO EDUCACIONAL	59
6 ANÁLISE DOS RESULTADOS DOS INSTRUMENTOS DE PESQUISA APLICADOS AOS PARTICIPANTES	60
7 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DAS OFICINAS	71
7.1 OFICINA 1 – PLANEJANDO E VIVENCIANDO PRÁTICAS COM RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E CRIAÇÃO DE MATERIAIS	73
7.2 OFICINA 2 - DIVISÃO: RESGATANDO CONCEITOS	94
7.3 DESCRIÇÃO SUCINTA DAS OFICINAS 3, 4 E 5	114
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	136
8.1 LIMITAÇÕES	140
8.2 FUTURAS PESQUISAS	141
REFERÊNCIAS	142

1 INTRODUÇÃO

A Matemática faz parte do currículo escolar de milhares de estudantes brasileiros, porém é vista, por muitos, como difícil e sem relação com a realidade, causando aversão e dificuldades no aprendizado de seus conteúdos. A ocorrência dessas dificuldades relaciona-se com a forma que são apresentados os conteúdos matemáticos aos estudantes. Na qual é deixado de lado práticas de ensino que enfatizam uma aprendizagem significativa em decorrência de um ensino mecânico. Esse por sua vez, centrado na memorização literal, sem levar em consideração a realidade dos estudantes e os conhecimentos prévios trazidos por eles.

Ausubel (2003), aponta que o ensino mecânico dificulta a ancoragem de novos conhecimentos na estrutura cognitiva do aprendiz e não oportuniza que a nova informação fique retida por um período longo de tempo, ocasionando o rápido esquecimento do que foi aprendido. Já para que a aprendizagem se torne significativa e por sua vez duradoura, o autor destaca que é necessário identificar os saberes prévios do aprendiz e a partir deles inserir o novo conhecimento, a fim de que seja possível ocasionar a interação entre eles. É, pois, conveniente organizar os conteúdos de forma hierárquica e usar estratégias de ensino que sirvam como ligação entre esses conhecimentos. Além de priorizar na didática de ensino materiais que despertem o interesse dos estudantes, para que assim eles possam vir a se tornar potencialmente significativos na aprendizagem.

O processo de interação entre os conhecimentos e o uso de materiais potencialmente significativos são as bases centrais da teoria cognitiva da aprendizagem significativa, defendida pelo psicólogo David Ausubel (1963). Segundo ele a aprendizagem pode ocorrer no cognitivo, ora modificando (subordinada), ora enriquecendo (superordenada) ou também de maneira menos habitual não ter ligação hierárquica (combinatória) com o conhecimento que o aprendiz já possuía. Dessa forma, a aprendizagem significativa exige do professor práticas de ensino que valorizem o conhecimento trazidos pelos estudantes e oportunizem a diferenciação ou o enriquecimento desses conceitos.

Nesse contexto, na constante busca por uma aprendizagem significativa, na disciplina de Matemática, surgem para subsidiar o professor as metodologias de

ensino da Matemática e dentre elas a Resolução de Problemas. Essa, vem amparada pelos Parâmetro Curricular Nacional de Matemática - PCN (1998) e pela atual normativa que orienta o currículo brasileiro, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2019). A Resolução de Problemas é enaltecida pela sua grande importância em apresentar características que oportunizam promover a aprendizagem significativa dos estudantes, desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental e contribuir com a melhoria do atual cenário da Educação Matemática.

O trabalho com Resolução de Problemas, segundo Dante (2011), pode ter potencial para que os estudantes desenvolvam o raciocínio lógico, a criatividade e a tomada de decisões frente a desafios que lhes é proporcionado. Sendo assim, desperta o interesse pelo aprendizado, ou seja, a predisposição em aprender, o que também se mostra como um conceito importante para a ocorrência da aprendizagem significativa. Porém, para atingir esses objetivos é necessário que o professor tenha conhecimento sobre essa metodologia e esteja disposto a enfrentar os desafios de conduzir seus estudantes a pesquisar, a criar estratégias, a questionar sobre as soluções encontradas e não menos importante perceber a relação e a utilidade dos conteúdos matemáticos com seu dia a dia.

Dessa maneira, para que seja possível avançar na busca de uma aprendizagem significativa e na qualidade do ensino da matemática, por meio da Resolução de Problemas, nos parece necessário voltar a atenção para aqueles que fazem parte da base fundamental da Educação, os professores dos Anos Iniciais. Já que são eles quem trabalham com a etapa do ensino que alicerça todos os conhecimentos posteriores dos estudantes.

Sendo assim, partimos da pesquisa de Tozetto et al. (2020), que aponta que o curso de Pedagogia, destinado aos futuros professores, no estado do Paraná, oferta apenas uma disciplina que envolve o ensino da Matemática, sendo essa, voltada para questões teóricas e metodológicas, com carga horária que não possibilita abranger todos os conteúdos matemáticos que devem ser trabalhados nos Anos Iniciais. Essas características do curso, segundo Fiorentini (2008), não dão subsídios suficientes para que os futuros professores sintam-se preparados para ministrar aulas de Matemática, visto que muitos deles ingressam no curso trazendo crenças negativas e preconceitos com relação à Matemática.

Dessa maneira, a presente pesquisa surgiu da necessidade de buscar caminhos para auxiliar na formação acadêmica inicial dos futuros professores dos

Anos Iniciais, a fim de que eles possam ter uma aprendizagem significativa com relação aos conteúdos Matemáticos por meio da metodologia de Resolução de Problemas e posteriormente os reproduza com seus estudantes em sala de aula. Nessa perspectiva de valorização da formação de qualidade dos futuros professores dos Anos Iniciais e tendo em vista que durante a graduação o tempo seja bastante escasso para abranger de forma satisfatória todo o currículo proposto, se torna necessária e oportuna capacitações que abordem as metodologias matemáticas, valorizando os conhecimentos prévios e viabilizando trabalhar em uma perspectiva que diferencie e reconcilie os conceitos já presentes na estrutura cognitiva, contribuindo para a aprendizagem significativa desses profissionais.

A aprendizagem significativa por sua vez, oportuniza que os conhecimentos apreendidos fiquem retidos por mais tempo na estrutura cognitiva facilitando a obtenção e a interação de novos conhecimentos (MOREIRA, 2012). Essa característica nos parece ser de grande importância, já que muitos pedagogos mencionam apresentar dificuldades nos conteúdos matemáticos por terem esses conhecimentos esquecidos ou vagos em suas estruturas cognitivas (LIBÂNEO, 2010).

Essa problemática é o ponto de partida que nos leva a propor oficinas que abordem os conteúdos matemáticos por meio da metodologia de Resolução de Problemas, com vistas à aprendizagem significativa dos futuros professores. A fim de fortalecer seus conhecimentos matemáticos, agregar novas estratégias de ensino e despertar o interesse pela matemática de uma forma mais concreta e lúdica. Concordando com Freire (2001) quando aponta que é necessário o professor ter o conhecimento do conteúdo que leciona para poder ensinar, sendo sua capacitação e formação um processo permanente.

Nessa perspectiva temos como problemática a seguinte questão norteadora: Que possíveis contribuições poderão trazer aos acadêmicos do curso de Pedagogia, oficinas que abordam os conteúdos matemáticos por meio da Resolução de Problemas e planejadas sob os pressupostos da aprendizagem significativa?

Diante desse questionamento, temos como objetivo geral: Analisar as contribuições que poderão trazer aos acadêmicos do curso de Pedagogia, oficinas que abordam os conteúdos matemáticos por meio da Resolução de Problemas e planejadas sob os pressupostos da aprendizagem significativa.

Sendo os objetivos específicos:

- Identificar as principais dificuldades que os acadêmicos do Curso de Pedagogia, do 3º e 4º ano de uma universidade pública do estado do Paraná, apresentam com relação aos conteúdos matemáticos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental;
- Propor oficinas com o uso da metodologia de Resolução de Problemas e criação de materiais, que abordem os conteúdos matemáticos dos Anos Iniciais, que os acadêmicos de Pedagogia mais demonstraram ter dificuldades;
- Sistematizar em um caderno de estratégias pedagógicas as contribuições e os materiais criados e utilizados durante as oficinas para ficar à disposição de demais profissionais, dessa etapa de ensino, que tenham interesse em potencializar suas aulas.

O presente estudo foi estruturado a fim de discutir a formação matemática de professores dos Anos Iniciais, a metodologia de Resolução de Problemas, a criação e confecção de materiais para o ensino de matemática e a teoria da aprendizagem significativa, sendo organizado em oito capítulos:

O primeiro se constitui na presente introdução da pesquisa com a delimitação do tema, justificativas, problemáticas e os objetivos. O segundo capítulo aborda a formação de professores dos Anos Iniciais, fazendo um breve apontamento histórico do curso de Pedagogia no Brasil e alguns aspectos de conceituação do curso, embasado nos autores Saviani (2009) e Libâneo (2006, 2010). Ainda nesse capítulo, são discutidas as visões de alguns autores que defendem a mudança estrutural do curso de Pedagogia para abranger maior carga horária nas disciplinas específicas do curso, entre elas a Matemática. E, apontamentos sobre a organização da matriz curricular do curso de Pedagogia de uma universidade pública na qual se transcorre a pesquisa, a fim de verificarmos como se dá à disciplina que envolve os conhecimentos matemáticos.

O terceiro capítulo discute a metodologia de Resolução de Problemas, amparados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática – PCN (1998) e pela Base Nacional Comum Curricular – BNCC (2018). Aponta o que vem a ser um bom problema, os objetivos a serem alcançados com essa metodologia e quais as possíveis maneiras de trabalhar com Resolução de Problemas em sala de aula segundo os autores Polya (1997), Dante (2011), Onuchic e Allevato (2011). Esse terceiro capítulo, também faz um levantamento da importância do trabalho com

materiais concretos nos Anos Iniciais, para a iniciação dos conceitos matemáticos, para que a aprendizagem possa vir a ser significativa e ao mesmo tempo lúdica. Destacando autores como Fiorentini e Miorim (1990), e Lorenzato (2006).

O quarto capítulo traz conceitos-chaves da teoria cognitiva de David Ausubel, a aprendizagem significativa, fundamentada em Ausubel (2003) e Moreira (2011, 2012). O quinto capítulo aborda os aspectos metodológicos da pesquisa, discutindo o delineamento e os métodos adotados para a pesquisa, o cenário em estudo, os sujeitos da pesquisa, a coleta dos dados e a aprovação pelo comitê de ética.

O sexto capítulo traz a análise dos resultados dos instrumentos de pesquisa aplicados aos participantes. O sétimo capítulo destina-se a descrição das cinco oficinas ministradas, acompanhado das análises e dos resultados obtidos em cada oficina, demonstrando as percepções dos participantes e os avanços obtidos.

O oitavo capítulo apresenta as considerações finais fazendo uma retomada dos objetivos e verificando os avanços alcançados, assim também como as limitações da presente pesquisa e pesquisas futuras, finalizando com as referências.

2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS

A regulamentação do curso de Pedagogia no Brasil foi impulsionada pela criação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, no estado de São Paulo em 1939. Segundo Libâneo (1998), a criação do curso destinava-se a formação de bacharéis em educação e licenciados em pedagogia. Decorrente do momento político e das necessidades educacionais da época, a estrutura organizacional do curso passou por várias críticas, sendo uma delas o pragmatismo funcional, ocasionado pela falta de fundamentação teórica de qualidade e o aprofundamento da pesquisa de onde emergiu o distanciamento entre a teoria e a prática (BRZEZINSKI, 1996).

A fim de reverter às críticas e aproximar a teoria da prática, ao longo desses 81 anos, o curso de Pedagogia passou por inúmeras reflexões e sofreu mudanças de normatização e organização. Saviani (2009) faz uma breve linha do tempo das principais mudanças ocorridas, organizadas no quadro 1.

Quadro 1 - Breve Linha do Tempo do Curso de Formação de Professores

Período	Principais características
1827-1890	Aparece na Lei das Escolas de Primeiras Letras (1827) a preocupação com a formação didática do professor, em que o professor deveria se capacitar no método de ensino mútuo.
1890-1932	Criação das escolas normais que objetivavam preparar o professor para o ensino nas escolas primárias. Com foco no conteúdo específico e no domínio do conhecimento, deixando de lado os aspectos didático-pedagógicos. Apesar de ocorrerem várias críticas e instabilidades essas escolas permaneceram ao longo do século XIX.
1932-1939	Organização dos Institutos de Educação que visavam o ensino e também a pesquisa. Neste período se destacam as reformas de Anísio Teixeira no Distrito Federal e a de Fernando de Azevedo em São Paulo. Essas reformularam a escola normal para escola de professores, visando à aproximação das disciplinas específicas com a didática e a prática.
1939-1971	Implantação do curso de Pedagogia pelo decreto-lei n. 1.190 de 4 de abril de 1939. Esse formava professores, tanto para trabalhar com o ensino secundário, quanto para a docência nas escolas normais. Eles eram organizados pelo

	esquema “3 + 1”, sendo 3 anos para o aprendizado dos conteúdos específicos e 1 ano para as disciplinas didáticas.
1971-1996	Decorrente ao golpe militar de 1965 houve modificações na legislação de ensino, desaparecendo as escolas normais e surgindo a habilitação específica de Magistério. Essa habilitação era fornecida a quem terminasse o 2º grau e era organizada em duas etapas. A primeira habilitava à docência até a 4ª Série e tinha 3 anos de duração. A segunda habilitava à docência até a 6ª Série do 1º grau com 4 anos de duração. Para habilitar a docência nas demais séries do 1º grau e do 2º grau, a lei n. 5.692/71 previa a formação superior em cursos de licenciatura. O curso de Pedagogia formava os especialistas em Educação e professores para o Magistério, porém com os movimentos em prol da melhoria do ensino foi perdendo seu aspecto de formadora de especialistas em Educação.
1996-2009	Promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) em 1996. Essa Lei definia a formação de professores da educação básica em institutos superiores de educação e Escolas Normais Superiores. Em 2006 foi homologada a diretrizes curriculares do curso de pedagogia que não trouxeram mudanças nesse sentido. Em 2009 com a Lei nº 12.014/2009 a formação de profissionais para a Educação Básica (Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental) ficou reservada ao curso de Pedagogia.

Fonte: Elaborado com base em Saviani, 2009

Para Saviani (2009), às inúmeras mudanças ocorridas na formação do professor dos Anos Iniciais, revelaram um quadro sem rupturas, porém de grandes descontinuidades. Atualmente, os debates e as reflexões continuam e o cenário atual da formação de professores não é totalmente aceito no âmbito educacional (SILVA, 2018).

Libâneo (2002) defende que a Pedagogia é mais que apenas um curso de formação de professores, é um campo amplo de conhecimento que envolve todo o processo educacional. Para o autor, a educação não se restringe ao ato de ensinar, nem a pedagogia aos métodos de ensino. “A atividade escolar, a docência, constituem-se em desdobramentos da Pedagogia e, sendo assim, ela é a base, o suporte da docência, não o inverso. E a pedagogia não pode ser reduzida a um curso, já que ela é, antes, um campo científico” (LIBÂNEO, 2002, p. 3).

Apontar a pedagogia somente como docência deixa vaga a sua conceituação, visto que existem inúmeras “[...] práticas educativas na sociedade e em todas elas,

desde que se configurem como intencionais, está presente a ação pedagógica” (LIBÂNEO, 2002, p. 5). O autor destaca que a docência é subordinada da pedagogia e não o contrário, pois o “[...] trabalho docente é trabalho pedagógico porque é uma atividade intencional, mas nem todo trabalho pedagógico é trabalho docente” (LIBÂNEO, 2002, p. 5).

Ainda que haja ligação entre o curso de pedagogia e o curso de licenciatura para formação de professores da Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental existem diferenças claras entre eles: “[...] b) a base da formação do pedagogo não pode ser a docência, pois a base da formação docente é o conhecimento pedagógico; c) todo docente é um pedagogo, mas nem todo pedagogo precisa ser docente” (LIBÂNEO, 2006, p. 9)

Além da conceituação, outro tema bastante questionado no meio educacional é a fragmentação da formação do pedagogo nas áreas específicas do conhecimento. Gatti (2010), destaca a complexidade do currículo do curso de Pedagogia, tendo como base a grande dispersão curricular que ele abrange, amparado nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de Pedagogia, Licenciatura (DCNPL), resolução nº 1, de 15/05/2006.

Embora tenha foco voltado para “[...] formação inicial para o exercício da docência na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, nos cursos de Ensino Médio, na modalidade Normal, e em cursos de Educação Profissional na área de serviços e apoio escolar” (BRASIL, 2006, p. 1). O Art. 2º da resolução aponta que o curso de licenciatura em Pedagogia propiciará ao licenciado “[...] a aplicação ao campo da educação, de contribuições, entre outras, de conhecimentos como o filosófico, o histórico, o antropológico, o ambiental-ecológico, o psicológico, o lingüístico, o sociológico, o político, o econômico, o cultural” (BRASIL, 2006, p. 1). Além de capacitar para o exercício de docência nas disciplinas de Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia, Artes, Educação Física, inclui no Art. 5º outras dezesseis atribuições aos licenciados em Pedagogia, alternando entre docência e gestão.

Libâneo (2006) e Gatti (2010) apontam ser desafiador abranger todas essas atribuições em um período mínimo de 3200 horas de curso, amparadas pela DCNPL, e ainda capacitar com qualidade o futuro professor para a docência nas 7 áreas específicas do conhecimento. Dessa maneira, Libâneo (2006) defende a formulação e criação de um curso que aborde especificamente a docência na Educação Infantil e

nos anos iniciais do Ensino Fundamental, com maior carga horária para trabalhar os conteúdos específicos das 7 áreas do conhecimento e intensificar a qualidade na formação inicial dos professores.

Já Silva (2018) indica o risco de criar um curso específico para professores da Educação Infantil e ele se tornar fragilizado com a supervalorização da área científica, sem consonância com os conhecimentos pedagógicos. Defende assim o “curso de Pedagogia como um espaço de formação de educadores que conheçam a educação em sua amplitude, mas que também saibam usar a Matemática e outras áreas como meios de transformação social” (SILVA, 2018, p. 79), estabelecendo dessa forma um equilíbrio entre a parte pedagógica e à docência.

Uma das possíveis causas para essa problemática é a organização da grade curricular de algumas instituições de ensino que ofertam o curso de Pedagogia e focam as disciplinas em metodologias e formas de ensinar, deixando em segundo plano a cientificidade dos conteúdos (GATTI e NUNES, 2009).

No entanto, um ligeiro olhar sobre as ementas permite concluir que é muito tênue a relação das disciplinas de “fundamentos” com as práticas, enquanto as disciplinas referentes à formação profissional, em boa parte, não recorrem aos “fundamentos” e, frequentemente, elas próprias passam a impressão de que “ficam na teoria”, desdenhando o “que” e o “como” ensinar (LIBÂNEO, 2010, p. 566).

O autor ainda destaca que o total de carga horária destinada aos conteúdos específicos é pequena quando relacionada às outras disciplinas, apontando a dificuldade de formar em um único currículo o professor, o gestor de sistemas educacionais ou de escolas e o pesquisador (LIBÂNEO, 2006, 2010).

Atualmente a resolução nº 02 de 2019, estabelece novas “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)” (BRASIL, 2019, p. 1). Essa diretriz faz um direcionamento a formação de professores multidisciplinares da Educação Infantil, Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. No capítulo I a resolução estabelece três condições fundamentais para a ação docente e afirma que as mesmas se integram e se complementam, sendo elas: “I - conhecimento profissional; II - prática profissional; e III - engajamento profissional” (BRASIL, 2019, p. 2).

Na resolução há preocupação em voltar o curso de formação inicial de professores do Ensino Fundamental para a docência, adequando-se a BNCC. Dessa maneira, a nova distribuição da carga horária dos cursos de licenciatura conta com as mesmas 3200 horas e devem seguir a seguinte distribuição:

I - Grupo I: 800 (oitocentas) 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. II - Grupo II: 1.600 (mil e seiscentas) 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. III - Grupo III: 800 (oitocentas) 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

Dentro do grupo II, distribuídas nas 1600 horas devem estar incluídas as seguintes habilidades, voltadas para a área da Matemática

II - conhecimento da Matemática para instrumentalizar as atividades de conhecimento, produção, interpretação e uso das estatísticas e indicadores educacionais; V - Resolução de Problemas, engajamento em processos investigativos de aprendizagem, atividades de mediação e intervenção na realidade, realização de projetos e trabalhos coletivos, e adoção de outras estratégias que propiciem o contato prático com o mundo da educação e da escola; (BRASIL, 2019, p. 7).

A parte da gestão e administração escolar é abordada no Art. 22, que ressalta ao interessado nesse enfoque, a necessidade de cursar a graduação em Pedagogia com acréscimo de 400 horas. Assim, o curso passa de 3200 para 3600 horas, também se adequando a normativa voltada para a BNCC.

Por ser uma resolução recente está sendo amplamente discutida no cenário atual e autores como D'Ávila (2020), Santos e Ferreira (2020) e Freitas e Molina (2020) chamam a atenção para o teor tecnicista e para rápida implantação dela, sem um espaço efetivo para o diálogo entre os profissionais da Educação.

O parecer do CNE/2019 que orienta as novas Diretrizes curriculares alinhadas à BNCC revela uma orientação político-pedagógica tecnicista e, portanto, pretensamente neutra, expressa uma concepção reducionista de professor(a) como um(a) técnico(a) prático(a), executor(a) de tarefas idealizadas por agentes externos e reduz a docência a habilidades práticas, à conquista de competências previamente estipuladas, saberes ausentes ou reduzidos a uma prática sem 'teoria' ou teorizações. (D'ÁVILA, 2020, p. 100).

Outra crítica realizada por D'Ávila (2020) diz respeito a total dependência dos conteúdos disciplinares da formação de professores às áreas da BNCC, deixando de lado os complexos processos que exigem o ensino e aprendizagem, reduzindo o profissional do magistério a um executor de pautas rígidas sustentadas em competências previamente estabelecidas. Em meio a essas críticas que nos levam a reflexões as instituições de Ensino Superior têm o prazo de dois anos para se adequar à essa nova normativa.

Dessa maneira, ainda com base a resolução nº 1, de 2006, verificaremos como é organizada a matriz curricular do curso de Pedagogia de uma universidade pública do estado do Paraná, em que se transcorre a presente pesquisa. Assim, realizaremos um breve levantamento a respeito do curso e da organização das disciplinas específicas que abordam a Matemática.

2.1 ORGANIZAÇÃO DO CURSO DE PEDAGOGIA DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA DO ESTADO DO PARANÁ

O curso de Pedagogia teve início nesta instituição de ensino superior (IES) no ano de 1961 e reconhecimento no ano de 1968. Acompanhou o processo histórico de desenvolvimento dos cursos de formação de professores no Brasil, passando por inúmeras mudanças, sempre procurando se adequar às normas vigentes de cada época.

O seu currículo de ensino tem como base o artigo 53 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), que garante as IES autonomia para gerir e organizar os currículos, desde que esteja de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais- DCN pertinentes a cada curso.

Moreira (1997) afirma que não há consenso sobre as definições de currículo, devido à complexidade que o envolve. Porém, podemos entendê-lo da forma tradicional como levanta Martins (1992, p. 98) “[...] um plano de estudos que habilita o professor a organizar e dirigir o seu trabalho, assim como o de seus alunos”, com a finalidade de garantir o acesso aos conteúdos mínimos de um determinado curso ou nível de ensino (ROSA, 2019). Esse mínimo garante aos estudantes, a cultura, o

mundo do trabalho, a convivência social, condições socioeconômicas e o discernimento político para a vida em sociedade.

Sendo assim, analisaremos brevemente a matriz curricular do curso de Pedagogia da universidade foco da pesquisa, a fim de entender sua estrutura e organização. O curso nessa instituição é denominado Licenciatura em Pedagogia, atende nos períodos matutino e noturno com ofertas na modalidade a distância e presencial, tendo no mínimo 4 anos de duração e conta com o total de 50 disciplinas.

Segundo Tozetto e Martinez (2020), entre as Universidades públicas do estado do Paraná, essa instituição é a segunda com maior número de disciplinas na matriz curricular, ficando somente atrás de outra universidade que tem 71 disciplinas. Para as autoras está organização curricular, com um número elevado de disciplinas, não é vista de forma positiva.

A fragmentação na matriz curricular, expressa por um número alto de disciplinas, paralisa um debate crítico e reproduz valores dominantes da sociedade burguesa. O modelo agencia uma separação entre a teoria e prática, destrói a função política no processo formativo do docente, e o propósito do conhecimento passa ser a acumulação e a categorização das doutrinas da educação. O significado fica divorciado da realidade escolar, transformando o modelo curricular excessivamente instrumental (TOZETTO e MARTINEZ, 2020, p. 13).

As 50 disciplinas ofertadas são organizadas nos eixos de Formação Básica Geral, Prática como Componente Curricular, Formação Específica Profissional, Estágio Curricular Supervisionado, Diversificação ou Aprofundamento e Atividades Complementares distribuídas em uma carga horária de 3.498 horas oferecidas anualmente.

As disciplinas que fazem parte da Formação Básica Geral abordam os estudos históricos e teóricos da Educação, a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) e a Tecnologia de Informação e comunicação. As disciplinas que compõem Prática como componente curricular, Estágio Curricular Supervisionado, Diversificação ou Aprofundamento e Atividades Complementares oportunizam aos acadêmicos a aproximação da teoria com a prática e o aprofundamento em disciplinas do interesse dos estudantes. As disciplinas de Formação Específica Profissional são as que totalizam maior carga horária e são organizadas conforme quadro 2.

Quadro 2 - Disciplinas de Formação Específica Profissional

	Disciplina	C/ H
--	------------	------

Formação Específica Profissional	Alfabetização e Letramento	68
	Fundamentos Teóricos Metodológicos da Língua Portuguesa	102
	Fundamentos Teóricos Metodológicos da Matemática	102
	Fundamentos Teóricos Metodológicos da História	68
	Fundamentos Teóricos Metodológicos da Geografia	68
	Fundamentos Teóricos Metodológicos das Ciências Naturais	68
	Ludicidade, Corporeidade e Arte	68
	Didática I	68
	Didática II	68
	Planejamento e Avaliação	68
	Educação e Currículo	68
	Educação Inclusiva	68
	Política e Organização da Educação Brasileira	102
	Fundamentos Teóricos da Educação Infantil	102
	Gestão Educacional I	68
Gestão Educacional II	68	
Orientação ao Trabalho de Conclusão de Curso	34	
Carga horária total		1258

Fonte: Matriz curricular do curso de Pedagogia

As disciplinas que compõem a formação específica oscilam entre a docência e a gestão, dando ênfase nas cargas horárias das disciplinas que envolvem o estudo da Matemática e da Língua Portuguesa, assim como Política e Organização da Educação Brasileira e Fundamentos Teóricos da Educação Infantil. A fim de verificarmos como se dão os estudos das disciplinas que envolvem Matemática, no curso de Pedagogia, focaremos na disciplina de Fundamentos Teóricos Metodológicos de Matemática.

A disciplina é ofertada no 3º ano da graduação, com carga horária de 102 horas. Costa, Pinheiro e Costa (2016) analisaram 59 IES, tanto públicas quanto privadas do estado do Paraná e concluíram que 42,4% das instituições apresentam carga horária inferior a 90 horas destinadas as disciplinas específicas. Em relação à totalidade da carga horária, apenas 3,2% é a média total de horas destinadas à

formação matemática do futuro professor pedagogo, nessas IES pesquisadas. Dessa maneira, percebemos que a carga horária da disciplina voltada para a formação Matemática do curso de Pedagogia dessa instituição, está acima dos 42,4% referente as outras instituições pesquisadas.

A disciplina Fundamentos Teóricos Metodológicos da Matemática segue a ementa:

Concepções e abordagens teóricas e metodológicas do processo de ensino e aprendizagem do conhecimento matemático na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Objetivos e função social do conhecimento matemático. Análise de currículos para o ensino da Matemática. O papel do professor e o ensino da Matemática na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental como eixo central para análise e reflexão da práxis pedagógica. Elaboração de recursos e materiais didáticos para o ensino da Matemática. Avaliação e análise crítica do conhecimento matemático nas propostas apresentadas nos livros didáticos (I P, 2020).

A ementa mostra a preocupação em formar um professor pedagogo crítico e reflexivo em relação ao seu papel social no ensino da Matemática, que tenha conhecimento do currículo e das metodologias de ensino, noções de desenvolver e criar materiais para trabalhar com a Matemática em sala de aula. Concordamos inteiramente que essas características são de suma importância para a formação de bons profissionais e que a disciplina procura atender os vários eixos da Matemática.

Porém, diante da carga horária disponível para essa disciplina, nos preocupa que o enfoque metodológico e teórico possa a vir prevalecer diante das particularidades voltadas aos conteúdos específicos da Matemática. Apesar de termos ciência que o conhecimento não ocorra somente dentro das salas das universidades, acreditamos ser desafiador abranger todos os objetivos da disciplina em 102 horas, e dar enfoque não somente a metodologia mais também ao conteúdo matemático.

Estudos de Gualberto e Almeida (2009), Gatti e Nunes (2009), Curi (2005), Diniz (2001), entre outros, abordam a preocupação dos conceitos teóricos se sobressaírem dos objetos de ensino. Curi (2005) afirma que essa visão se iniciou nos anos de 1970, levando em consideração que os conteúdos matemáticos a serem ensinados pelos futuros professores eram básicos e dessa forma poderiam ser supridos apenas pela formação primária do acadêmico.

Pimenta e Anastasiou (2005) enfatizam os processos de formação dos professores e afirmam a necessidade de serem trabalhados todos eles de maneira a

garantir um equilíbrio entre os conhecimentos específicos e o conhecimento didático visando à qualidade na formação dos professores.

Nos processos de formação de professores, é preciso considerar a importância dos saberes das áreas de conhecimento (ninguém ensina o que não sabe), dos saberes pedagógicos (pois o ensinar é uma prática educativa que tem diferentes e diversas direções de sentido na formação do humano), dos saberes didáticos (que tratam da articulação da teoria da educação e da teoria de ensino para ensinar nas situações contextualizadas), dos saberes da experiência do sujeito professor (que dizem do modo como nos apropriamos do ser professor em nossa vida). Esses saberes se dirigem às situações de ensinar e com elas dialogam, revendo-se, redirecionando-se, ampliando-se e criando (PIMENTA e ANASTASIOU, 2005, p. 71).

Outra questão que requer reflexão é a oferta das disciplinas específicas de Fundamentos Teóricos Metodológicos da Língua Portuguesa, da Matemática, da História, da Geografia e das Ciências Naturais ocorrerem todas no 3º ano, momento em que também se iniciam os estágios supervisionados em docência. Silva e Burak (2017) questionam a ocorrência desse acontecimento em outras Universidades públicas do estado do Paraná e apontam: “Se por um lado essa situação favorece o confronto entre os estudos empreendidos na graduação com a realidade escolar, por outro se corre o risco dos acadêmicos desenvolverem seus estágios sem estudos mais consistentes da área” (SILVA e BURAK, 2017, p. 1868). Os autores reconhecem que o estágio não é a única forma de aprendizagem da docência, e que muitos acadêmicos já estão inseridos na realidade escolar, porém existem outros que nunca tiveram contato com a sala de aula e necessitam de maior embasamentos para iniciarem esse percurso (SILVA e BURAK, 2017).

Apesar do contraponto entre as ofertas das disciplinas específicas e o estágio de docência, abordado por Silva e Burak (2017), há maior possibilidade de ocorrer articulação entre a Matemática e as outras quatro áreas do conhecimento específico. Isso pode se dar pelo fato de serem trabalhadas todas em um mesmo ano, possibilitando que ocorra a troca de experiência entre as disciplinas.

Silva e Burak (2017) organizam um quadro com as principais propostas para o ensino da Matemática, nos cursos de Pedagogia, ofertados nas universidades públicas do estado do Paraná. As temáticas e os conteúdos previstos apontados pelos autores nos ementários das universidades foram: função social do ensino de Matemática, papel do professor no ensino de Matemática, planejamento e avaliação, interdisciplinaridade no ensino de Matemática, a construção da linguagem Matemática

na Educação Infantil, análise dos currículos de Matemática, conteúdos de Ciências Matemática para os Anos Iniciais, metodologia e recursos para o ensino de Matemática nos Anos Iniciais, elaboração de materiais didáticos, avaliação e análise de livros didáticos e tendências metodológicas no ensino de Matemática.

Analisando a ementa da disciplina de Fundamentos Teóricos Metodológicos da Matemática, da IES pesquisada, a partir das temáticas apontadas por Silva e Burak (2017), percebemos que ela abrange quase todas as temáticas, ficando apenas planejamento e avaliação, interdisciplinaridade no ensino de Matemática e tendências metodológicas no ensino de Matemática sem serem abordadas na ementa. Essas temáticas podem não estarem descritas na ementa, porém, acreditamos na possibilidade delas serem abordadas durante o decorrer do curso em momentos oportunos.

Percebemos que o curso de Pedagogia da instituição pesquisada, busca por meio de uma ementa bastante completa e uma carga horária razoável, atender as necessidades de formação do pedagogo em Matemática. Ao analisarmos a ementa da disciplina que aborda os conhecimentos matemáticos, não queremos de forma alguma que eles se sobressaiam diante das demais disciplinas ou conteúdos. Temos ciência da importância de serem bem trabalhadas e abordadas todas as disciplinas de conhecimento específico, durante a graduação de Pedagogia, já que os professores pedagogos irão trabalhar em sala de aula com todas elas.

Porém, se tratando da disciplina de Matemática temos um agravante a mais, o medo e a dificuldade que muitos acadêmicos de Pedagogia apresentam com relação aos conteúdos matemáticos. Concordando com Fiorentini.

Além da falta de um domínio conceitual da matemática, os alunos-docentes que ingressam nesses cursos de formação docente trazem crenças e atitudes geralmente negativas e pré-conceituosas em relação à matemática e seu ensino. Relação essa decorrente de uma história de fracasso escolar e da construção de uma imagem de que a matemática é difícil e que nem todos são capazes de aprendê-la. O não enfrentamento ou tratamento desse problema, durante a formação inicial, tem sérias implicações na prática docente desses alunos e alunas (FIORENTINI, 2008, p. 57).

Vindo ao encontro dos estudos realizados por Julio e Silva (2018), em que os próprios acadêmicos ingressantes, por meio de narrativas, relatam suas dificuldades, ficando evidente um “[...] passado marcado, em relação à Matemática, na maioria das

vezes, por experiências ruins e dificuldades” (JULIO e SILVA, 2018, p. 1026), e até mesmo micro agressões.

Essas barreiras, enfrentadas durante a formação básica, desencadeiam timidez e desconfiança com relação à Matemática e para Costa, Pinheiro e Costa,

Entende-se que nenhuma prática pedagógica poderá ser capaz de suprir a deficiência de formação. Por isso é passível de questionamento a situação de que em um curso que forma o docente, os conhecimentos que os professores precisarão desenvolver em seus alunos estejam alicerçados apenas na educação que receberam durante o Ensino Fundamental e Médio. Infelizmente, esta tem sido a realidade da formação para a matemática. Assim, a formação do pedagogo acaba sendo baseada em formas de ensinar (como), esquecendo-se do que ensinar (o quê) (COSTA, PINHEIRO e COSTA, 2016, p. 509).

Dessa maneira, é de suma importância que a formação desses acadêmicos, durante a graduação, vise desconstruir essa barreira do medo e oportunizar a qualidade de ensino na disciplina de Matemática. Não focando apenas em teorias e métodos de ensino, mas também em conteúdos matemáticos para que os acadêmicos possam se sentir mais preparados para ensiná-los.

Uma das possíveis formas de atingir esses objetivos é apresentar uma Matemática diferente da que ele recebeu na formação básica. “É preciso, no curso de graduação, propor espaços nos quais o futuro professor possa vivenciar novas experiências matemáticas que o permitam sentir-se capaz de entender Matemática” (SOUZA, 2017, p. 46). Focando em um ensino mais concreto em que eles possam perceber a oportunidade de reproduzir esses conhecimentos em sala de aula com as crianças da Educação Infantil ou dos Anos Iniciais da Educação Básica. Julio e Silva (2018) apontam que apesar da carga horária destinada a essa função na graduação seja baixa, ainda assim é possível trabalhar a Matemática de maneira diferente.

Ainda que exista uma baixa carga horária para as disciplinas de Matemática, os conteúdos matemáticos e as metodologias podem ser abordados de forma que os futuros pedagogos produzam significados para eles com o objetivo de ampliação do repertório matemático, maior confiança na prática docente e aprimoramento de leituras dos alunos e do que acontece em salas de aula (JULIO e SILVA, 2018, p. 1027).

Assim sendo, acreditamos que as tendências metodológicas de ensino da Matemática e a construção de materiais possam ser aliadas nas mudanças de percepções dos acadêmicos a respeito da Matemática. Nesse contexto, concordamos

com Perez (1995) quando chama a atenção para a importância da formação continuada, pois a formação do professor não se limita ao curso de graduação, mas, é um constante aprendizado.

A profissão docente exige o desenvolvimento profissional ao longo de toda a carreira; a formação é um suporte fundamental do desenvolvimento profissional; o desenvolvimento profissional de cada professor é da sua inteira responsabilidade e visa a torna-lo mais apto a conduzir um ensino da Matemática adaptado às necessidades e interesses de cada aluno [...]; o desenvolvimento profissional envolve diversos domínios, como a Matemática, o currículo, o aluno, a aprendizagem, a instrução, o contexto de trabalho e o autoconhecimento (PEREZ, 1995, p. 252).

Abordaremos a seguir a Metodologia de Resolução de Problemas como potencializadora no ensino da Matemática nos Anos Iniciais e a construção de materiais para o ensino da Matemática.

3 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO POTENCIALIZADORA NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Os avanços das teorias psicológicas ocorridas entre os séculos XIX e XX ocasionaram o desenvolvimento das teorias pedagógicas. E nesse contexto, amparadas pelas teorias cognitivas e com o objetivo de melhorar o ensino e aprendizagem de Matemática, surge nos Estados Unidos a Resolução de Problemas, enfatizada pelo matemático e pesquisador Geoge Polya (ONUCHIC, 2012).

Apesar de não ser o primeiro a estudar a Resolução de Problemas, para Onuchic (2012), Polya ficou conhecido por voltar o tema para a educação e o currículo com uma linguagem mais habitual e uma visão aprofundada e compreensiva acerca do assunto. Entre seus inúmeros trabalhos, o que obteve grande destaque foi o livro publicado em 1945, *A arte de resolver problemas* (ONUCHIC, 2012).

Essa teoria se deflagrou pelo mundo e, atualmente, é uma das tendências metodológicas, no campo da Educação Matemática, que gera inúmeras produções acadêmicas. Segundo Onuchic e Allevato (2011) a partir de sua popularização, a Resolução de Problemas passou a ter diversas concepções, ocorrendo a falta de concordância sobre o modo de trabalhar com a Resolução de Problemas e quais objetivos a serem alcançados por meio dessa teoria. Segundo os autores as diferenças de entendimento partiam de que alguns acreditavam “[...] que era necessário ensinar estratégias e métodos para resolver problemas. Outros a interpretavam no sentido de que o professor deveria apresentar a matemática formal para, depois, oferecer aos alunos o problema como aplicação dessa matemática” (ONUCHIC e ALLEVATO, 2011, p. 79).

As discussões em torno dessas concepções oportunizaram diversos estudos ao longo dos anos. Para Dante (2011) existem diversas interpretações para formulação e Resolução de Problemas, sendo as mais comuns:

- a) Formulação e Resolução de Problemas como meta.
- b) Formulação e Resolução de Problemas como processo.
- c) Formulação e Resolução de Problemas como habilidade básica.
- d) Formulação e Resolução de Problemas como metodologia do ensino da matemática. (DANTE, 2011, p. 14)

Segundo Branca (1997) formulação e Resolução de Problemas como meta entende que se aprende os conceitos matemáticos para depois aplicá-los em

problemas e resolvê-los. “[...] aprender a resolver problemas é a razão principal para estudar matemática” (p. 5).

Formulação e Resolução de Problemas como processo da ênfase aos procedimentos, métodos e estratégias utilizadas para a resolução dos problemas. Não dando tanto valor as respostas finais, o aprendizado matemático ocorre durante o processo de formulação e resolução do problema. Para Branca (1997, p. 5) “[...] o que é considerado nesta interpretação são os métodos, os procedimentos, as estratégias e as heurísticas que os alunos usam”.

Já como habilidade básica é uma competência mínima para que o aprendiz desenvolva-se de forma crítica e lógica no meio em que vive. Para tal, leva-se em consideração os conteúdos envolvidos nos problemas e os métodos de soluções. Para Branca “[...] resolução de problemas, como habilidade básica, pode ajudar a organizar as especificações para o dia-a-dia de nosso ensino de habilidades, conceitos e resolução de problemas” (1997, p. 10), corroborando com Diniz quando afirma, “[...] deve ser entendida como uma competência mínima para que o indivíduo possa inserir-se no mundo do conhecimento e do trabalho” (2001, p. 88).

Essas concepções se complementam e apresentam diferentes momentos históricos. Segundo Onuchic e Allevato (2011) a partir dos anos 2000 os educadores passaram a pensar em uma metodologia levando em consideração a Resolução de Problemas, em que não são excluídas as anteriores, mas, sim enriquecidas.

Com um componente metodológico importante, desencadeando conceitos e procedimentos por meio de situações-problema motivadoras e trabalhando com a problematização de situações e também com projetos e modelagem matemática. Em todas essas possibilidades, conteúdo (conceitos, procedimentos e atitudes) e metodologia caminham de mãos dadas, são inseparáveis (DANTE, 2011, p. 16).

Nessa concepção, “[...] o problema é visto como ponto de partida para a construção de novos conceitos e novos conteúdos; os alunos sendo co-construtores de seu próprio conhecimento e, os professores, os responsáveis por conduzir esse processo” (ONUCHIC e ALLEVATO, 2011, p. 80), corroborando com Diniz (2001):

[...] a Resolução de Problemas corresponde a um modo de organizar o ensino o qual envolve mais que aspectos puramente metodológicos, incluindo uma postura frente ao que é ensinar, e conseqüentemente, do que significa aprender [...] na Resolução de Problemas trata-se de situações que não possuem solução evidente e que exigem que o resolvidor combine seus

conhecimentos e decida pela maneira de usá-los em busca da solução. (Diniz, 2001, p. 89).

A concepção de Resolução de Problemas é adotada por diversos autores entre eles Van de Walle (2001), Onuchic (2011, 2012) e Dante (2011), como metodologia de ensino da Matemática por meio de resolução e formulação de problemas.

Essa metodologia de ensino é amparada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática – PCN (1998) e atualmente pelo documento normativo do currículo brasileiro, a BNCC

[...] o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). (BRASIL, 2017, p. 7)

Nesse contexto, indica a Resolução de Problemas como uma estratégia rica para o ensino e aprendizagem de Matemática desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Os processos matemáticos de Resolução de Problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental (BRASIL, 2017, p. 266)

O objetivo é o aprimoramento dos estudantes para que “Desenvolvam a capacidade de identificar oportunidades de utilização da matemática para resolver problemas, aplicando conceitos, procedimentos e resultados para obter soluções e interpretá-las segundo os contextos das situações” (BRASIL, 2017, p. 265).

Dentro das habilidades temáticas números a BNCC trata da Resolução de Problemas desde o 1º ano do Ensino Fundamental.

Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até dois algarismos, com os significados de juntar, acrescentar, separar e retirar, com o suporte de imagens e/ou material manipulável, utilizando estratégias e formas de registro pessoais (BRASIL, 2017, p. 277).

Ciente de sua importância para a Educação matemática, passaremos a abordar a Resolução de Problema como metodologia de ensino de matemática, a partir de suas definições.

3.1 AFINAL O QUE É UM PROBLEMA E COMO SE RESOLVE?

Dentre as inúmeras definições, Dante aponta que um problema “[...] pode-se dizer que é um obstáculo a ser superado, algo a ser resolvido e que exige o pensar consciente do indivíduo para solucioná-lo” (2011, p.11). Para Onuchic e Allevato “[...] é tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em fazer” (2011, p. 81). Nos PCN “Um problema matemático é uma situação que demanda a realização de uma seqüência de ações ou operações para obter um resultado. Ou seja, a solução não está disponível de início, no entanto é possível construí-la” (BRASIL, 1998, p. 33).

O problema certamente não é um exercício em que o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório. Só há problema se o aluno for levado a interpretar o enunciado da questão que lhe é posta e a estruturar a situação que lhe é apresentada (1998, p. 32).

Diante dessas definições de problemas, Dante (2011) indica uma como a mais consensual entre os educadores matemáticos: “problema é uma situação que um indivíduo ou grupo quer ou precisa resolver e para a qual não dispõe de um caminho rápido e direto que o leve à solução” (LESTER, 1982 *apud* DANTE, 2011, p. 12).

Os problemas, segundo Onuchic (2012), estão nos currículos há muito tempo. Tem-se conhecimento de uma coleção egípcia com manuscritos de problemas e um documento chinês, contendo diversos problemas, datando cerca de 1000 a.C. “Esses problemas, dizem eles, eram criados por alguém que os apresentava a outros que passavam a conhecê-lo e conseguiam chegar à solução” (ONUCHIC, 2012, p. 4).

Segundo Onuchic e Allevato (2011) e Dante (2011) existem vários tipos de problemas, destacando os “[...] problemas de fixação, exercícios, problemas abertos, problemas fechados, problemas padrão, problemas rotineiros e não rotineiros, quebra-cabeças, desafios, entre outros” (ONUCHIC e ALLEVATO, 2011, p. 82). Dentre esses, Dante (2011) aponta que os problemas exercícios, servem para que os estudantes reconheçam, treinem habilidades ou reforcem conhecimentos.

Os problemas padrões envolvem a aplicação direta de operações e objetivam reforçar o vínculo entre as operações matemáticas e o uso em situações do cotidiano dos estudantes. Os problemas processos exigem dos estudantes a elaboração de etapas e estratégias para chegar ao resultado, pois não trazem implícito no enunciado

os caminhos a usar para resolvê-los. Os problemas de aplicação são observados em situações reais do dia a dia em que a matemática está presente, exigem pesquisa e podem ser apresentados em formas de projetos. Os problemas quebra-cabeça têm o objetivo de desafiar os estudantes por meio de uma matemática recreativa, geralmente envolvem os estudantes pelo desafio que eles oferecem.

Já a resolução de um problema para Polya

É encontrar um caminho onde nenhum outro é conhecido de antemão, encontrar um caminho a partir de uma dificuldade, encontrar um caminho que contorne um obstáculo, para alcançar um fim desejado, mas não alcançável imediatamente, por meios adequados (1995, p.1).

Para orientar o trabalho do professor com a Resolução de Problemas em sala de aula, Polya (1995) propõem quatro etapas, que segundo o autor são cabíveis de alteração não sendo fixas nem rígidas, são elas:

1ª Compreensão do problema – Fazer a interpretação do que diz o enunciado do problema e saber ao certo qual o seu objetivo e o que se pede. Para auxiliar nessa interpretação é possível organizar esquemas, fazer desenhos, grifar palavras, ler em voz alta, entre outras estratégias que ajudem na compreensão do problema.

2ª Elaboração do plano de resolução – Procurar encontrar pontos congruentes entre esse problema e outros resolvidos anteriormente, para facilitar a criação de um plano de resolução. Traçar caminhos a serem seguidos, percebendo a possibilidade de resolver o problema por etapas. Representar o problema em forma de desenhos ou organizar os dados de maneira que facilite a resolução.

3ª Execução do plano – Seguir os passos e as estratégias propostas na etapa anterior.

4ª Verificação do resultado - Analisa os resultados obtidos e faz a discussão desses resultados a fim de perceber possíveis falha ou uso dessa solução em outros problemas.

Atualmente uma perspectiva embasada em Onuchic e Allevato (2011), que se diz pós Polya de ver a Resolução de Problemas, organiza um roteiro de atividades que auxiliam o trabalho do professor com Resolução de Problemas. Esse roteiro teve sua primeira versão em 1998 e contou com a participação de 45 professores. Com o avanço dos debates e estudos acerca do tema, o roteiro passou por reformulações, tornando-se estruturado conforme quadro 3.

Quadro 3 - Roteiro auxiliador no trabalho com Resolução de Problemas

Etapas	Procedimentos
- Preparação do problema	Professor seleciona o problema sem que o conteúdo do mesmo tenha sido apresentado aos estudantes.
- Leitura individual	Os estudantes buscarão meios de interpretar o problema proposto, sempre contando com a ajuda do professor.
- Leitura em conjunto	
- Resolução do problema	Estudantes em grupos tentarão encontrar caminhos para resolver o problema.
- Observar e incentivar	Professor incentivador do trabalho colaborativo e mediador dos conflitos e do conhecimento. Sempre que necessário o professor faz intervenções a fim de auxiliar os estudantes.
- Registro das resoluções na lousa	Estudantes são convidados a expor a resolução que encontraram sem levar em consideração se a solução está correta ou não.
- Plenária	Estudantes discutem os resultados obtidos e o professor faz as intervenções necessárias para que esse processo seja rico em conhecimento.
- Busca do consenso	Professor auxilia a chegada ao resultado correto.
- Formalização do conteúdo	Professor formaliza a resposta final, padronizando os conceitos, a linguagem matemática e as propriedades qualificadas do assunto.

Fonte: Elaborado com base em Onuchic e Allevato (2011)

Segundo autores, nessa perspectiva metodológica de Resolução de Problemas, a questão problema inicia-se com aspectos chaves que levam a utilização de um tópico matemático específico e no decorrer do processo de resolução são utilizadas e desenvolvidas técnicas matemáticas a fim de encontrar possíveis respostas do problema. Essa abordagem sobre o aspecto curricular atende ao que é imposto pela BNCC. Por outro lado, acarreta na limitação dos aspectos pedagógicos, fazendo o professor sentir-se inseguro, caso venha surgir em sua aula oportunidades de trabalhar conteúdos que não estão previstos no currículo ou previamente estipulados para serem cumpridos.

3.2 OS OBJETIVOS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E AS CARACTERÍSTICAS DE UM BOM PROBLEMA

Segundo Dante “O maior desafio da educação contemporânea é um ensino que prepare o ser humano para a vida e a diversidade que nela se apresenta” (2011, p. 18). Dessa maneira, o trabalho com a metodologia de Resolução de Problemas, em sala de aula, vem ao encontro do desafio dos propósitos da educação contemporânea, quando desenvolve o poder de comunicação, autonomia e liderança nos estudantes.

Para Dante (2011) existem várias justificativas para trabalhar com a Resolução de Problemas em sala de aula, dentre elas estão: fazer com que o estudante desenvolva o pensamento produtivo, o raciocínio lógico e a criatividade, incentivar os estudantes a enfrentar novas situações, dar aos estudantes a oportunidade de se envolver com as aplicações da matemática, tornar as aulas de matemática mais interessantes e desafiadoras, equipar os estudantes com estratégias para resolver problemas e oportunizar uma boa base matemática às pessoas.

Segundo Onuchic e Allevato:

Resolução de Problemas coloca o foco da atenção dos alunos sobre as ideias matemáticas e sobre o dar sentido. Resolução de Problemas desenvolve poder matemático nos alunos, ou seja, capacidade de pensar matematicamente, utilizar diferentes e convenientes estratégias em diferentes problemas, permitindo aumentar a compreensão dos conteúdos e conceitos matemáticos. Resolução de Problemas desenvolve a crença de que os alunos são capazes de fazer matemática e de que a matemática faz sentido; a confiança e a autoestima dos estudantes aumentam. Resolução de Problemas fornece dados de avaliação contínua, que podem ser usados para a tomada de decisões instrucionais e para ajudar os alunos a obter sucesso com matemática. Professores que ensinam dessa maneira se empolgam e não querem voltar a ensinar na forma dita tradicional. (2011, p.82).

Esses são alguns dos objetivos que fazem com que a metodologia de Resolução de Problemas, tenha “[...] sido reconhecida no mundo todo como uma das principais metas da matemática no ensino fundamental” (DANTE, 2011, p. 18). Apesar dos objetivos e das contribuições trazidas por essa metodologia, ensinar a resolver problemas não é uma tarefa fácil. Segundo Dante:

Ensinar a resolver problemas é uma tarefa mais difícil do que ensinar conceitos, habilidades e algoritmos matemáticos. Não é um mecanismo direto de ensino, mas uma variedade de processos de pensamento que precisam ser cuidadosamente desenvolvidos pelo aluno com o apoio e incentivo do professor (2011, p. 36).

Assim, o trabalho com a Resolução de Problemas requer maior empenho tanto dos estudantes, quanto dos professores. Dos estudantes no sentido de

apresentar motivação em passar de um agente passivo para um agente ativo do próprio conhecimento. Dos professores exige uma postura de mediador, aberto a novos desafios, além de maior disposição e tempo para preparar suas aulas, planejar os problemas a serem utilizados e os objetivos a serem alcançados com a atividade. Para Rodrigues e Magalhães “O principal é analisar o potencial do problema no desenvolvimento de capacidades cognitivas, procedimento e atitudes e na construção de conceitos e aquisição de fatos da Matemática” (2011, p. 7).

É necessário que o professor considere trabalhar em sala de aula com problemas, tido por Dante (2011) como bons problemas que seja desafiador e desperte a curiosidade dos estudantes, que tenham dados reais com informações que façam parte do interesse dos estudantes e apresentem elementos realmente desconhecidos. Todas essas características devem ser adequadas com o nível de dificuldade dos problemas e também apreensão dos estudantes, problemas com dificuldades muito elevadas podem gerar frustrações e desmotivações na busca pela solução.

Outra questão a ser observada pelo professor é o cuidado com a forma de apresentação dos problemas. Usar músicas, histórias, imagens, desenhos, pequenos vídeos, entre outras estratégias podem despertar o maior interesse e possibilitar trabalhar com a metodologia de Resolução de Problemas de forma abrangente e interdisciplinar, desenvolvendo a leitura, a criatividade e os conceitos matemáticos na criança.

Dessa maneira, percebemos que a metodologia de Resolução de Problemas acompanhou ao longo dos anos os avanços da Educação, principalmente a Educação matemática, e passou por vários estudos, discussões e aprimoramentos, chegando às concepções atuais. Em todos esses estudos o foco central sempre foi obter o desenvolvimento das habilidades matemáticas em um ensino não fragmentado, voltado à realidade e ao interesse dos estudantes (ONUChic, 2012).

Em consonância com a metodologia de Resolução de Problemas, o trabalho com materiais manipuláveis, também é um fator de alta importância para que os estudantes dos Anos Iniciais tenham uma aprendizagem significativa, na obtenção dos conceitos matemáticos. Nesse contexto, a seguir trataremos de alguns autores que discutem o trabalho com materiais manipuláveis, no ensino e aprendizagem de matemática, nos Anos Iniciais, a fim de que os estudantes possam vir a ter uma aprendizagem mais significativa.

3.3 MATERIAIS CONCRETOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS.

A Educação Matemática sempre foi alvo de estudos e preocupações, com o fito de desvelar caminhos para o melhor entendimento da disciplina, “[...] possivelmente influenciados pelos filósofos Sócrates, Platão e Aristóteles, muitos educadores e matemáticos criaram e desenvolveram instrumentos pedagógicos para facilitar a compreensão e a assimilação dos conteúdos propostos” (JANUÁRIO, 2008, p. 22).

Segundo Januário (2008), desde a época do renascimento quando a igreja católica perdeu o papel de detentora do conhecimento as ciências evoluíram e surgiram vários estudiosos que acreditam nas experiências vividas pelo aprendiz e os materiais manipuláveis como facilitadores da aprendizagem. Voltando-se para a história da Educação brasileira, os materiais manipuláveis ganham destaque desde a década de 1920, com o movimento da Escola Nova, com os educadores: Anísio Teixeira, Everardo Backheuser e Euclides Roxo (FIORENTINI e LORENZATO, 2006; HAMZE, 2008).

A partir dessa época o ensino ganha uma abordagem diferente, em que o foco passa a ser os estudantes e não mais o professor, aparecendo novas metodologias e estratégias de ensino e junto delas a criação de materiais. Fiorentini aponta que os “[...] métodos de ensino consistem nas ‘atividades’ desenvolvidas em pequenos grupos, com rico material didático e em ambiente estimulante que permitia a realização de jogos e experimentos ou contato – visual e tátil – com materiais manipuláveis (1990, p. 9)”.

Januário (2008) também considera que a ocorrência das formações continuadas para professores, ocorridas entre 1930 e 1950, contribuíram significativamente para a reflexão a respeito do uso dos materiais manipuláveis em sala de aula. Atualmente esses estudos continuam evidenciando a importância do material enquanto mediador e facilitador do ensino e da aprendizagem.

Os PCN apontam que “Recursos didáticos como livros, vídeos, televisão, rádio, calculadora, computadores, jogos e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão”. (BRASIL, 1998, p. 57)

Januário (2008) aborda os materiais manipuláveis, sendo

quaisquer objetos manipuláveis, dinâmicos ou não, utilizados em uma situação didática para auxiliarem o ensino (professor) e a aprendizagem (aluno), por meio de experiências, desempenhando o papel de mediadores na construção e/ou reconstrução de significados matemáticos (2008, p. 32).

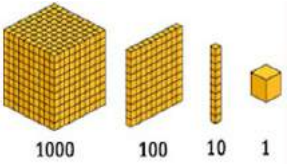



Iniciar o ensino da Matemática, nos Anos Iniciais, com materiais manipuláveis facilita a compreensão de termos que, muitas das vezes, é abstrato para as crianças, concordando com Lorenzato “[...] para se chegar no abstrato, é preciso partir do concreto” (2006, p. 22).

Porém, para que ocorra a mediação correta entre a aprendizagem e o uso dos materiais concretos é necessário que o professor tenha bem definido o objetivo que pretende alcançar, pois “[...] por trás de cada material, se esconde uma visão de Educação, de Matemática, do homem e de mundo; ou seja, existe, subjacente ao material, uma proposta pedagógica que o justifica”. (FIORENTINI e MIORIM, 1990, p. 2). Tendo em vista que o material manipulável “[...] nunca ultrapassa a categoria de meio auxiliar de ensino, de alternativa metodológica à disposição do professor e do aluno, e, como tal, o MD não é garantia de um bom ensino, nem de uma aprendizagem significativa e não substitui o professor.” (LORENZATO, 2006, p. 18). Concordando com Silva e Silva (2017).

Utilizar o material concreto por si só não garante aprendizagem. É fundamental o papel do professor nesse processo, enquanto mediador da ação e articulador das situações experienciadas no material concreto e os conceitos matemáticos, para uma posterior abstração e sistematização (2017, p. 28).

Para os autores a escolha do material também tem que ser observada, ele “[...] deve obedecer, além do aspecto desafiador e de interesse, ao grau de desenvolvimento dos alunos, a idade e o nível de entendimento que ele traz ao ingressar na escola (SILVA e SILVA, 2017, p. 33). Para o ensino da Matemática nos Anos Iniciais, etapa em que os estudantes têm idade entre 6 e 10 anos, dentre os vários materiais manipuláveis disponíveis, apresentaremos de forma sucinta no Quadro 4 alguns que se destacam.

Quadro 4 - Principais materiais utilizados no ensino da matemática nos Anos Iniciais

Material	Objetivo	Representação
Material dourado	O material dourado é um recurso didático idealizado pela médica e educadora italiana Maria Montessori. Posteriormente, Lubienska de Lenval adaptou esse material para cubos de madeira que são utilizados nos dias atuais, seguindo uma ordem. A unidade de milhar é formada por 10 barras de uma centena, a unidade da centena é formada por 10 barras de uma dezena, a unidade da dezena é formada por 10 unidades.	 <p>Imagem disponível em: https://matematicana2016.wixsite.com/meusite/single-post/2016/09/05/Material-dourado</p>
Tangram	Segundo Silva e Silva (2017), é um quebra-cabeça chinês formado por 7 peças. Com essas peças podemos formar várias figuras, utilizando todas elas sem sobrepô-las. Segundo a Enciclopédia do Tangram é possível montar mais de 5000 figuras. Esse quebra-cabeça, também é conhecido como jogo das 1000 peças.	
Disco de frações	Este recurso didático visa auxiliar na visualização da representação gráfica de uma fração. Ele contribui não apenas na compreensão das noções de frações, como é um excelente objeto matemático para a aprendizagem de equivalência. Esse material é feito de madeira, MDF ou em EVA que representam figuras geométricas circulares divididas em partes iguais, sendo constituído por dez, doze ou mais disco de cores diferentes, contendo a identificação da fração (SOARES e SILVA, 2018, p. 5).	
Frac-Soma 235	Frac-Soma 235, criado pelo professor Roberto Baldino, em 1984, consiste em barras com 60 cm de comprimento, que são divididas em peças congruentes entre si, cujos divisores são múltiplos de 2, 3 e 5. Assim o jogo completo tem em sua composição um total de 235 peças. “[...] através deste é possível se trabalhar o conceito e operações com frações, explorar as relações acerca de potenciação, equivalência de frações, operações de redução ao mesmo denominador, soma e subtração de frações, igualdade, divisão de frações” (ARAUJO, 2013, p.4).	

Fonte: Elaborado a partir dos autores citados e imagens são dados da pesquisa (2020)

Existem diversos outros materiais que podem ser utilizados dependendo dos objetivos a serem alcançados pelo professor. Para Passos (2006)

Qualquer material pode servir para apresentar situações nas quais os alunos enfrentam relações entre objetos que poderão fazê-los refletir, conjecturar, formular soluções, fazer novas perguntas, descobrir estruturas. Entretanto, os conceitos matemáticos que eles devem construir, com a ajuda do professor, não estão em nenhum dos materiais de forma a ser abstraídos deles empiricamente. Os conceitos serão formados pela ação interiorizada do aluno, pelo significado que dão às ações, às formulações que enunciam, às verificações que realizam. (PASSOS, 2006, p. 81).

Para Lorenzato (2006), uma das estratégias para garantir que os estudantes vivenciem experiências matemáticas, apropriem-se de conceitos, explorem e reflitam sobre o material é recomendado que o professor confeccione materiais e proporcione aos estudantes participar do processos. A criação de materiais oferece aos estudantes novas experiências e, nesse contexto, levam eles a solucionar desafios e imprevistos que podem surgir (LORENZATO, 2006). Além disso, o autor destaca que quando os estudantes criam os materiais “[...] as observações e reflexões deles são mais profícuas, uma vez que poderão, em ritmos próprios, realizar suas descobertas e, mais facilmente, memorizar os resultados obtidos durante suas atividades” (LORENZATO, 2006, p. 27).

Para que ocorra uma aprendizagem significativa, por meio dos materiais manipuláveis, a ação do professor é indispensável.

O professor deverá atuar como um mediador na construção do conhecimento matemático, orientando o aluno a realizar uma ação reflexiva sobre o seu objeto de estudo durante a atividade experimental. Nesse caso, a eficiência do material didático manipulável no processo ensino aprendizagem, depende mais da forma como o professor irá utilizá-lo no momento em que está a mediar uma atividade com este material, do que simplesmente considerar o uso pelo uso (RODRIGUES e GAZIRE, 2012, p. 195).

Nessa perspectiva, o uso e a confecção de materiais manipuláveis são reforços para iniciar o trabalho com matemática nos Anos Iniciais. Visto que facilitam o entendimento de conteúdos abstratos e oportuniza a aprendizagem significativa (LORENZATO, 2006). Porém, o que vem a ser uma aprendizagem significativa? A fim de responder a esse questionamento, trataremos a seguir da Aprendizagem Significativa.

4 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Em muitos estudos relacionados ao ensino e aprendizagem, a expressão aprendizagem significativa tem se tornado comum. Geralmente é usado no sentido de evidenciar que o aprendiz compreendeu a mensagem passada ou adquiriu um conhecimento que até então não sabia. Porém, essa conceituação se torna vaga não demonstrando o entendimento do seu real significado. (MOREIRA, 2012).

A Aprendizagem Significativa é uma teoria cognitiva que tem como precursor David Ausubel (1918-2008). Filho de imigrantes David Paul Ausubel, nasceu em Nova Iorque nos Estados Unidos, no ano de 1918. Ausubel foi Psicólogo e Médico e voltou seus estudos para a área da Educação, pois nascido no final da primeira guerra mundial, relata que sua formação inicial foi violenta, punitiva e marcada pela humilhação. Dessa maneira, tinha como objetivo contribuir para a melhoria do ensino da época, para que outras crianças não viessem a sofrer o que ele sofreu.

Interessado em entender os processos de aprendizagem dos sujeitos, Ausubel dedicou-se ao assunto “[...] buscou sistematizar os princípios que propiciam ao ser humano situar-se no mundo, organizando sua experiência e atribuindo significados à realidade em que se encontra” (MOREIRA, 2012, p. 72), apresentando em 1963 a teoria da Aprendizagem Significativa.

Nessa época a teoria de aprendizagem predominante era o Behaviorismo, em que o enfoque era o estímulo e a resposta por meio de fatores externos que o sujeito recebia (SOUZA, VIALI e RAMOS, 2017, p. 59). Os behavioristas dedicavam grande parte de sua atenção “[...] a problemas tais como condicionamento clássico e operante, aprendizagem verbal por memorização, aprendizagem instrumental e aprendizagem de discriminação” (AUSUBEL, 2003, p. 41).

Se opondo ao behaviorismo, Ausubel em sua teoria leva em consideração a estrutura cognitiva do aprendiz, pertencendo aos teóricos cognitivos clássicos “[...] tradicionalmente, preocupados com problemas tais como raciocínio, formação de conceitos, Resolução de Problemas e aprendizagem de discurso conexo” (AUSUBEL, 2003, p. 41). Esses teóricos defendem o envolvimento nos “[...] processos e atividades mentais sobre os quais o aprendiz tem total controle, permitindo-lhe, como agente ativo e determinante na aquisição e armazenamento de informações, a percepção, o processamento e a organização de experiências e conhecimentos” (NICHOLLS, 2001, p. 25).

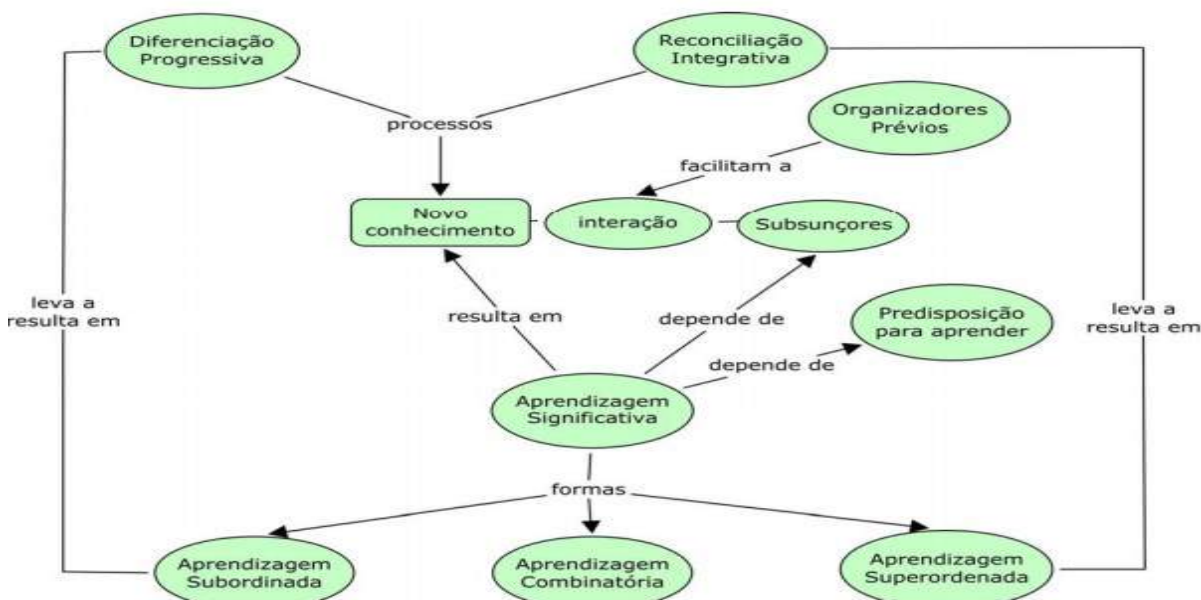
Além de pertencer às teorias de aprendizagens cognitivas clássicas, Moreira (2012) aponta que a teoria da Aprendizagem Significativa, também é construtivista por ter o foco central na aprendizagem e nas mudanças de conceitos dos estudantes.

Para Ausubel a essência de sua teoria

Consiste no facto de que novas ideias expressas de forma simbólica (a tarefa de aprendizagem) se relacionam àquilo que o aprendiz já sabe (a estrutura cognitiva deste numa determinada área de matérias), de forma não arbitrária e não literal, e que o produto desta interacção activa e integradora é o surgimento de um novo significado, que reflecte a natureza substantiva e denotativa deste produto interactivo (AUSUBEL, 2003, p. 71).

Fazem parte da sustentação dessa teoria cognitiva outros conceitos básicos, sendo eles os subsunçores, os organizadores prévios, o material potencialmente significativo, a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora. Todos esses auxiliam na ocorrência da aprendizagem significativa que pode ser subordinada, combinatória ou superordenada. Moreira (2012) organiza esses conceitos em um mapa conceitual, conforme figura 1.

Figura 1 - Principais conceitos da aprendizagem significativa



Fonte: Moreira e Buchweitz (1993) apud Pivatto; Schuhmacher; Silva (2014)

A teoria da aprendizagem significativa é fundamentada no processo de interação substantiva e não-arbitrária entre os novos conhecimentos e aquilo que o aprendiz já sabe. Nesse contexto estão as ideias-âncoras ou os subsunçores como

são mais conhecidos. De modo geral os subsunçores são entendidos como os conhecimentos prévios específicos que o aprendiz possui em sua estrutura cognitiva. Corroborando com Darroz et al (2013, p. 84) “Os subsunçores correspondem a conceitos ou ideias já existentes na estrutura cognitiva, capazes de ser “pontos de ancoragem”, em que as novas informações encontrarão um modo de se integrar àquilo que a pessoa já conhece”.

São os subsunçores pré-existentes que possibilitam a ancoragem de novos conceitos na estrutura cognitiva do aprendiz. Dessa forma, a falta deles pode dificultar o processo de aprendizagem significativa. Ausubel (2003, p. 65) aponta que “Se os subsunçores adequados, relevantes e próximos não estiverem presentes na estrutura cognitiva, o aprendiz tem tendência a utilizar os mais relevantes e próximos disponíveis”. O autor ainda aponta que nem sempre o aprendiz possui subsunçores relevantes próximos, e dessa forma, um dos caminhos é buscar introduzi-los na estrutura cognitiva antes da apresentação real da tarefa de aprendizagem, ou seja utilizar os organizadores avançados ou prévios.

Os organizadores prévios servem tanto para introduzir subsunçores específicos na estrutura cognitiva do aprendiz, quanto para facilitar a interação e ligação entre o que será aprendido e os subsunçores existentes. Ausubel aponta que os organizadores prévios fornecem “[...] um apoio ideário para a incorporação e retenção estável do material mais detalhado e diferenciado que se segue à passagem de aprendizagem, bem como aumenta a capacidade de discriminação entre este material e as ideias semelhantes” (2003, p. 152). Dessa forma, os organizadores prévios podem ser expositivo ou comparativo.

O organizador expositivo pode ser usado quando o indivíduo não possui nenhum conhecimento a respeito do novo conteúdo a ser aprendido, dessa maneira ele age como uma ancoragem de ideias, um fornecedor de subsunçor que irá facilitar a aprendizagem. Podemos citar como exemplo o uso de um trecho de um filme, a leitura de uma história, um vídeo, uma figura, entre outros que tragam pontos interessantes sobre o conteúdo que será trabalhado posteriormente.

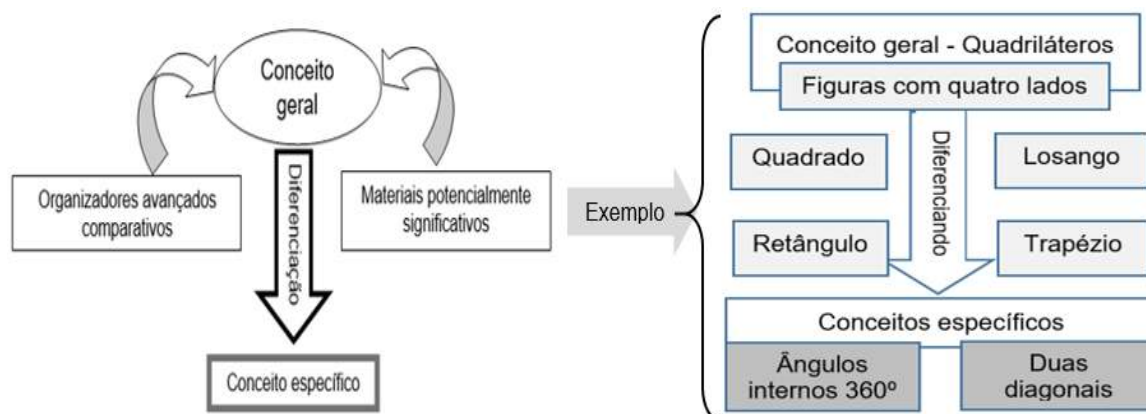
Já quando o indivíduo possui alguma familiaridade com o conteúdo a ser aprendido, ou seja, possui subsunçores adequados, pode ser usado o organizador comparativo, tanto para retomar algumas características relevantes, quanto para diferenciar as ideias novas já existentes na estrutura cognitiva.

Além de fazer uso dos organizadores expositivos ou comparativos os materiais devem ser potencialmente significativos, funcionando como auxiliares na aprendizagem. Esses materiais necessitam ser estruturados de forma lógica e ter significado para o aprendiz. Dessa maneira, é necessário antes de trabalhar com os materiais observar algumas características dos aprendizes como “[...] a idade, a inteligência, a ocupação, a vivência cultural, etc” (AUSUBEL, 2003, p. 59). Os materiais de aprendizagem estão ligados aos pontos de interesses na estrutura cognitiva do aprendiz e essas características refletem nesses pontos, fazendo com que o aprendiz atribua ou não significado nesse material de aprendizagem. Como exemplo, podemos citar a faixa etária, um estudante dos Anos Iniciais com idade entre 6 e 10 anos, vai mostrar maior interesse por materiais que eles possam manusear e que possuam cores alegres e texturas variadas. (OLIVEIRA, SANTOS e GHELLI, 2017).

Valorizar os conhecimentos prévios, fazer uso dos organizadores prévios e dos materiais potencialmente significativos, são os conceitos que tendem a facilitar a ocorrência da aprendizagem significativa. Porém, durante esse processo a uma dinâmica na estrutura cognitiva onde os conceitos são formados, organizados e diferenciados. Essas interações são chamadas de diferenciação progressiva e reconciliação integradora.

A diferenciação progressiva ocorre quando um conceito é apresentado de maneira mais geral e progressivamente se altera até chegar no conceito específico, percebendo e diferenciando durante esse processo, significados já adquiridos anteriormente com os novos conhecimentos. “[...] a diferenciação progressiva é o processo de atribuição de novos significados a um dado subsunçor” (MOREIRA, 2012, p. 6). Quem auxilia nesse processo de atribuição de novos significados são os materiais potencialmente significativos e os organizadores prévios comparativos, pois o aprendiz, nesse caso, já tem subsunçores pré-estabelecidos e somente irá enriquecê-los com novas informações. A figura 2 sistematiza esses conceitos e traz uma exemplificação da diferenciação progressiva do conceito de quadriláteros.

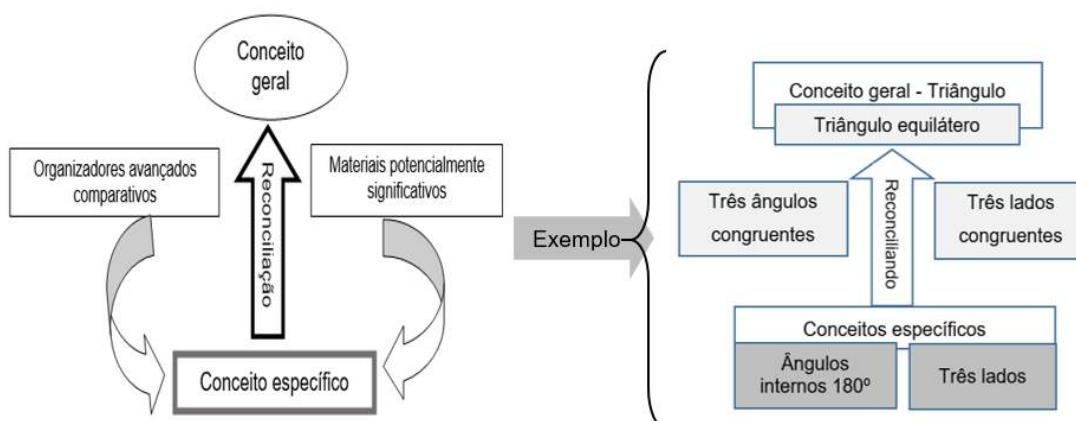
Figura 2 - Diferenciação Progressiva



Fonte: Autoria Própria (2020)

Já a reconciliação integradora mostra pontos em que as novas ideias apresentam similaridade ou diferenças das que já estão ancoradas na estrutura cognitiva, e as explora, “[...] é um processo da dinâmica da estrutura cognitiva, simultâneo ao da diferenciação progressiva, que consiste em eliminar diferenças aparentes, resolver inconsistências, integrar significados e fazer superordenações” (MOREIRA, 2012, p. 6). Para auxiliar nesse processo, assim como na diferenciação progressiva, estão os materiais potencialmente significativos e os organizadores prévios, porém, agora atuam nos conceitos específicos a fim de chegar em um geral. A figura 3 apresenta a sistematização desses conceitos e traz uma exemplificação com triângulos.

Figura 3 - Reconciliação Integradora



Fonte: Autoria Própria (2020)

Esses dois processos de interações cognitivos, resultam em uma aprendizagem significativa, que por sua vez pode vir a ser subordinada, superordenada ou combinatória. A aprendizagem subordinada ou subsunção ocorre quando o novo conhecimento é ancorado no cognitivo do aprendiz passando a alterar o subsunçor que estava presente.

Ausubel (2003) elenca 4 especificidades que podem justificar a eficiência e a longevidade desse tipo de aprendizagem.

1. Têm uma importância extremamente específica, particularizada e directa para tarefas de aprendizagem posteriores.
2. Possuem um carácter explicativo suficiente para transformar pormenores factuais, de outro modo arbitrários, em potencialmente significativos.
3. Possuem uma estabilidade inerente suficiente para fornecerem o tipo mais sólido de ancoragem aos significados recentemente apreendidos e altamente particularizados.
4. Organizam novos factos relacionados em torno de um tema comum, integrando, assim, os elementos componentes dos novos conhecimentos quer uns com os outros, quer com os conhecimentos existentes (AUBUBEL, 2003, p. 94).

A aprendizagem subordinada é a que ocorre com mais frequência e pode ser correlativa ou derivativa. Correlativa acontece quando “[...] o novo material de aprendizagem é uma extensão, elaboração, modificação ou qualificação de conceitos ou proposições anteriormente apreendidos” (AUSUBEL, 2003, p. 94). Ou seja, o aprendiz tem presente em sua estrutura cognitiva que triângulo é uma figura geométrica que possui três lados e três ângulos. A partir desse conceito inicial o professor trabalhará com a variação das medidas desses lados, que tem relação direta com as nomenclaturas, equilátero, escaleno e isósceles. O mesmo pode ocorrer com o estudo dos seus ângulos em que retângulo, acutângulo e obtusângulo se correlacionam com a diferenciação dos valores dos ângulos internos de um triângulo.

Dando continuidade ao estudo de triângulos o professor apresenta ao estudante o conceito de altura, relacionando com as características dos triângulos apreendidos anteriormente. Dessa informação, pode-se derivar o estudo do ortocentro, ou seja, o encontro entre todas as alturas de um triângulo. Esse exemplo trata-se de uma aprendizagem subordinada derivativa “quando se entende o novo material de aprendizagem como um exemplar específico de um conceito ou proposição estabelecidos na estrutura cognitiva, ou como auxiliar ou ilustrativo de um conceito ou proposição geral anteriormente apreendidos” (AUSUBEL, 2003, p. 94).

Já a aprendizagem superordenada ocorre quando o novo conhecimento é amplo não passando a alterar o subsunçores existentes, mas sim assimilá-los e enriquecê-los. Segundo Moreira (2012, p. 15). “A aprendizagem superordenada envolve, então, processos de abstração, indução, síntese, que levam a novos conhecimentos que passam a subordinar aqueles que lhes deram origem”.

Vamos exemplificar esse processo de aprendizagem superordenada com o estudo de polígonos regulares. Supondo que o aprendiz não tem em sua estrutura cognitiva subsunçores relevantes a respeito das características de um polígono regular. Sendo assim, o professor apresenta a ele as figuras de quadrado, um triângulo equilátero, um pentágono com medidas dos lados iguais e ângulos congruentes e pede que extraia as informações com relação número de ângulos internos e externos, lados e vértices. Quando o aluno abstrai que todas as figuras possuem características semelhantes, o mesmo número de ângulos (internos e externo), lados e vértice, ele pode induzir que todas pertencem a uma mesma classe de figuras, sintetizando que são polígonos regulares. Dessa forma o professor permite que o aluno parta de um conhecimento mais específico e chegue em um mais amplo.

A aprendizagem significativa quando não é subordinada e nem superordenada vem a ser a aprendizagem combinatória, que segundo Moreira

[...] é, então, uma forma de aprendizagem significativa em que a atribuição de significados a um novo conhecimento implica interação com vários outros conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva, mas não é nem mais inclusiva nem mais específica do que os conhecimentos originais. Tem alguns atributos criteriais, alguns significados comuns a eles, mas não os subordina nem superordena (2012, p. 16).

Para Ausubel (2003), a aprendizagem combinatória oportuniza novas combinações entre as ideias já armazenadas, que podem se relacionar a um vasto campo de conhecimentos relevantes na estrutura cognitiva. “Por isso, pelo menos no início, são mais difíceis de apreender e de lembrar do que as proposições subordinadas ou subordinantes” (AUSUBEL, 2003, p. 95).

Podemos citar como exemplo o estudo do tratamento da informação, supomos que o estudante tenha aprendido os conceitos de Estatística, organização de dados, construção e leitura de tabelas e gráficos e cálculo de porcentagem. Agora ele irá aprender os conceitos de Probabilidade que possuem alguma semelhança com Estatística (cálculo de porcentagem), porém não é subordinada e nem subordina as

ideias de Estatísticas anteriormente aprendidas. Ela pode se relacionar porém é mais ampla e inclusiva.

Ainda, segundo o autor, existem três tipos de aprendizagem significativa, conforme apresentado no quadro a seguir.

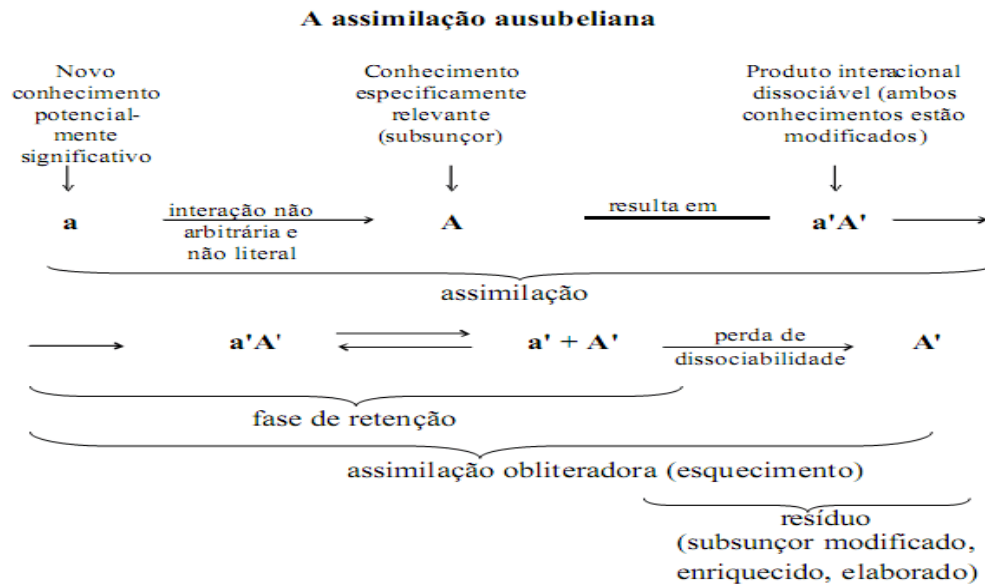
Quadro 5 - Tipos de aprendizagem por recepção significativa

Aprendizagem representacional	Aprendizagem conceitual	Aprendizagem proposicional
<ul style="list-style-type: none"> - A mais comum da qual deriva todas as outras; - Os símbolos, acontecimentos e conceitos passam a ter significados concretos; - Se aproxima da aprendizagem mecânica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ocorre à percepção de regularidades tornando-se um conceito que passa a ser representado por um símbolo; - Pode ocorrer por formação de conceitos ou assimilação; - Estão relacionados ao processo de diferenciação dos subsunçores pré-existentes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Novas ideias na forma de proposição passam a ter significados; - Atingem as formas mais complexas de aprendizagens significativas: a subordinada, a superordenada e a combinatória.
EXEMPLOS		
Os símbolos matemáticos e as representações numéricas em uma criança dos Anos Iniciais.	Os materiais concretos como o Frac-Soma, o disco de fração e o Tangram oportunizam que a criança construa e elabore o conceito de fração.	Quando a criança entende que pode representar a mesma quantidade em frações diferentes, é uma aprendizagem proposicional, pois ela terá que saber a representação e o conceito de fração para poder formar uma equivalência.

Fonte: Elaborado a partir de Ausubel (2003)

Percebemos que a teoria da aprendizagem significativa permeia entre vários conceitos cognitivos e segundo Ausubel “constitui apenas a primeira fase de um processo de assimilação mais vasto e inclusivo, que também consiste na própria fase sequencial natural e inevitável da retenção e do esquecimento” (2003, p. 8). Essa fase é apontada pelo autor como Assimilação Obliteradora, onde são organizados os processos cognitivos da aprendizagem, a ancoragem do novo aprendizado, a interação entre o novo conhecimento e o que o aprendiz já possuía a retenção e o esquecimento. Moreira (2006) organiza um esquema explicativo desses processos, conforme figura 4.

Figura 4 - Assimilação Obliteradora



Fonte: Moreira (2006, p. 20)

O processo de assimilação envolve o esquecimento, abordado por Ausubel (2003) como um estágio natural que tende a deixar resquícios de subsunçores subliminares alterados. Durante esse processo que é tido como assimilação, o novo conhecimento vai se diferenciando das ideias ancoradas e os subsunçores vão se modificando tornando-se menos recuperáveis e “[...] acaba por se chegar a um ponto nulo de dissociabilidade e $A'a'$ sofre mais reduções até A' ou até ao próprio A ” (AUSUBEL, 2003, p. 171), tornando-se assim A' um novo subsunçor.

4.1 APRENDIZAGEM POR RECEPÇÃO SIGNIFICATIVA

Embasados nos conceitos apresentados anteriormente a aprendizagem significativa, sobressai a aprendizagem mecânica que leva em consideração os conhecimentos prévios do aprendiz e sua predisposição em aprender (MOREIRA 2012). Porém, a aprendizagem mecânica não está desassociada da aprendizagem significativa e faz parte do processo de aprendizagem. Segundo Novak e Cañas

É importante reconhecer que a distinção entre os aprendizados mecânico e significativo não é uma simples dicotomia, mas antes um continuum, pelo fato de os indivíduos variarem no que se refere à quantidade e qualidade da sua bagagem de conhecimento relevante e à intensidade de sua motivação em procurar modos de incorporar conhecimento novo ao conhecimento que já possuem (NOVAK e CAÑAS, 2010, p. 12).

A relação entre a aprendizagem mecânica e a aprendizagem significativa permeiam entre as aprendizagens por recepção e descoberta, conforme apresenta a figura 5.

Figura 5 - Relação entre a aprendizagem significativa e mecânica

Aprendizagem significativa ↑	Classificação de relações entre conceitos	Instrução audiotutorial bem planejada	Pesquisa científica (nova música ou arquitetura)
	Leituras ou a maioria das apresentações de textos	Trabalhos escolares de laboratório	Predomínio da produção intelectual ou interesse permanente na pesquisa
	Tabelas de multiplicação	Aplicação de fórmulas para a solução de problemas	Soluções "tipo quebra-cabeça"/ ensaio e erro
Aprendizagem mecânica ↓	Aprendizagem por recepção	Aprendizagem orientada para a descoberta	Aprendizagem por descoberta autônoma

Fonte: Paixão e Ferro (2009, p. 88)

Conforme apresentado na figura, pode haver um meio termo entre a aprendizagem mecânica e a significativa para não ocorrer extremismo entre suas diferenças, consistindo em “[...] a distinção entre as duas está nas diferenças de grau, sendo assim, a aprendizagem de uma nova informação pode ser significativa, mecânica, ou parcialmente significativa e parcialmente mecânica” (OLIVEIRA, 2009, p. 15).

Em relação a aprendizagem por recepção ou descoberta, Ausubel (2003) defende que a maneira mais comum da ocorrência da aprendizagem é por recepção significativa, sendo que a linguagem e os materiais expositivos, quando usados de formas corretas, desempenham um papel fundamental na aprendizagem.

A natureza e as condições da aprendizagem por recepção significativa activa também exigem um tipo de ensino expositivo que reconheça os princípios da diferenciação progressiva e da reconciliação integradora nos materiais de instrução e que também caracterize a aprendizagem, a retenção e a organização do conteúdo das matérias na estrutura cognitiva do aprendiz (AUSUBEL, 2003, p. 6)

Porém o autor aponta que tradicionalmente ocorrem práticas de ensino expositivos equivocados, sendo eles:

1. Uso prematuro de técnicas verbais puras com alunos imaturos em termos cognitivos. 2. Apresentação arbitrária de factos não relacionados sem quaisquer princípios de organização ou de explicação. 3. Não integração de novas tarefas de aprendizagem com materiais anteriormente apresentados. 4. Utilização de procedimentos de avaliação que avaliam somente a capacidade de se reconhecerem factos discretos, ou de se reproduzirem ideias pelas mesmas palavras ou no contexto idêntico ao encontrado originalmente (2003, p. 7).

Dessa maneira, visando atingir os objetivos da presente pesquisa, desenvolve-se cinco oficinas respaldadas na teoria da Aprendizagem Significativa. Pois, temos como foco que os futuros professores participantes das oficinas, possam apresentar indícios de aprendizagem significativa nos conteúdos matemáticos trabalhados.

Objetivamos contribuir com a formação acadêmica desses professores, para que em sala de aula sintam-se mais seguros para ministrar aulas de Matemática e usar as metodologias de ensino, como é o caso da Resolução de Problemas. Consideramos que as ocorrências de indícios de aprendizagem significativa, nessa perspectiva, garantam essa segurança e reverbere nos futuros estudantes em sala de aula, melhorando assim a qualidade de ensino da Matemática nos Anos Iniciais e subsequente.

5 METODOLOGIA

A metodologia da pesquisa é a etapa que explicita os caminhos a serem trilhados em uma investigação científica. Dessa maneira, o presente capítulo discute o delineamento e os métodos adotados para a pesquisa, o cenário em estudo, os sujeitos da pesquisa, a coleta e as transcrições dos dados, o produto educacional, a aprovação pelo comitê de ética e os resultados obtidos na pesquisa.

5.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

A presente pesquisa surgiu com o intuito de buscar caminhos para auxiliar e complementar a formação inicial dos futuros professores pedagogos, com relação aos conteúdos Matemáticos e a metodologia de Resolução de Problemas, a fim de que tenham uma aprendizagem significativa e se sintam mais preparados para ensinar Matemática em sala de aula.

A problemática da pesquisa emergiu o seguinte questionamento: Que possíveis contribuições, com vistas à aprendizagem significativa, oficinas que abordam conteúdos matemáticos por meio de Resolução de Problemas oportunizam aos acadêmicos do Curso de Pedagogia?

Diante desse questionamento, o objetivo se deu em: Examinar essas possíveis contribuições, com vistas à aprendizagem significativa, a partir de oficinas que abordam conteúdos matemáticos por meio de Resolução de Problemas.

A fim de atender ao objetivo e responder a problemática que norteia o trabalho, realizamos uma pesquisa de abordagem qualitativa com delineamento interpretativo e natureza aplicada. Segundo Moreira e Caleffe (2008, p. 73), a pesquisa qualitativa “[...] explora as características dos indivíduos e cenários que não podem ser facilmente descritos numericamente”. Pois, acreditamos na importância das discussões orais, dos debates e dos apontamentos espontâneos dos participantes para enriquecer o nosso estudo.

A pesquisa qualitativa proporciona ao pesquisador maior contato e interação com os participantes e oportuniza frequentar os seus ambientes, visto que neles suas ações podem ser mais bem compreendidas (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 16). Já o método interpretativo permite a análise dessas ações, considerando que a realidade só pode ser observada através das construções sociais e dos significados que os

atores sociais atribuem a eles, reconhecendo o sujeito como ativo e produtor da realidade social a partir das interações sociais. A “Pesquisa interpretativa não predefine variáveis dependentes e independentes, mas concentra-se na complexidade do ser humano e dos fenômenos sociais na busca do entendimento dentro de um determinado contexto” (POZZEBON E PETRINI, 2013, p. 2).

Na pesquisa qualitativa interpretativa, a partir dos dados coletados, o pesquisador cria inicialmente suas próprias interpretações dos fenômenos investigados. Essas interpretações preliminares muitas das vezes são relativamente fluidas e fragmentadas, porém, posteriormente são analisadas de forma sistemática e fundamentadas com o auxílio da base teórica e de outros quadros referenciais (POZZEBON E PETRINI, 2013).

Quanto a sua natureza trata-se de uma pesquisa aplicada visando atingir ao objetivo que consiste na realização de oficinas de Resolução de Problemas para oportunizar a criação de estratégias, e a produção de materiais, com a finalidade de amenizar dificuldades nos conteúdos matemáticos e contribuir com a formação inicial dos futuros professores dos Anos Iniciais. Concordando com Silva e Menezes (2005, p. 20) “[...] pesquisa aplicada objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais.” Dessa maneira, os materiais produzidos nas oficinas constituirão o produto educacional.

5.2 ETAPAS, LOCAL E PARTICIPANTES

A pesquisa foi realizada em duas etapas. O objetivo da primeira era identificar as principais dificuldades que os acadêmicos do Curso de Pedagogia apresentam com relação aos conteúdos matemáticos. Para tanto, foram convidados os acadêmicos do 3º e 4º ano do curso de Pedagogia de uma universidade pública do estado do Paraná, para responder o questionário inicial. O questionário foi aplicado na segunda quinzena do mês de agosto do ano de 2019, e participaram 40 acadêmicos.

A segunda etapa propõe oficinas com o uso da metodologia de Resolução de Problemas e criação de materiais relativos aos conteúdos matemáticos dos Anos Iniciais. Esta etapa deu-se durante cinco encontros de 4 horas cada, totalizando 20 horas, realizados aos sábados. Sendo quatro encontros no mês de novembro e um no mês de dezembro do ano de 2019. As oficinas contaram com 9 acadêmicas do

curso de Pedagogia todas do sexo feminino, sete de uma instituição de ensino superior pública – IESP e duas de instituições de ensino superior particulares – IESPA, conforme quadro 6 a baixo:

Quadro 6 - Instituições de ensino participantes

Instituição	Modalidade	Ano	Participantes
IESP	À distância	3º	2
	Presencial	3º	4
		1º	1
IESPA1	Presencial	3º	1
IESPA 2	À distância	3º	1

Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

Dentre as 9 participantes, apenas a que cursava o 1º ano da graduação ainda não tivera contato com a sala de aula. as demais traziam alguma experiência com relação à docência, seja pelas disciplinas de estágios ou por já estarem atuando em sala com os Anos Iniciais. O mesmo ocorre com a disciplina de Metodologia da Matemática, apenas a acadêmica do 1º ano não tinha cursado a disciplina.

A fim de tornarmos as oficinas mais atrativas, consistentes e chamarmos a atenção das participantes com uma linguagem de fácil acesso, tivemos a colaboração de quatro ministrantes que fazem parte do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Sendo três deles formados em Pedagogia, com experiência docente nos Anos Iniciais e com suas pesquisas atuais voltadas para a área de ensino aprendizagem de Matemática nos Anos Iniciais. O outro ministrante tem sua formação em Matemática e experiência no Ensino Fundamental.

Os ministrantes foram nomeados como P1, P2, P3 e P4, a pesquisadora como P e as acadêmicas participantes das oficinas foram nomeadas como A1, A2, ..., A9.

5.3 COLETA DE DADOS

Para a coleta de dados foram usados três questionários, dois semiabertos e um aberto, gravações de áudio e vídeo, fotos e produções de atividades escritas, detalhadas a seguir.

Na primeira etapa da pesquisa, foi utilizado como instrumento de investigação, um questionário inicial semiaberto, que segundo Gil (2002) é a junção entre questionário com questões abertas, quando o questionado responde com suas

palavras as questões, e o questionário fechado, quando o questionado responde a questões de múltiplas escolhas pré-estabelecidas. Por fim os questionários semiaberto reúne perguntas abertas e fechadas em um único questionário.

O questionário inicial contava com 14 questões e tinha como objetivo obter uma visão geral sobre a situação atual dos acadêmicos do 3º e 4º ano do curso de Pedagogia, com relação à disciplina de Matemática e a metodologia de Resolução de Problemas. Posteriormente, com base neles, foram elaboradas às oficinas, a segunda etapa da presente pesquisa.

Na primeira oficina os participantes responderam a um questionário aberto relatando suas angústias sobre a disciplina de Matemática, suas perspectivas em relação às oficinas, as metodologias de ensino que conheciam e os conteúdos matemáticos que tinham maiores dificuldades.

Durante as oficinas os instrumentos de coleta de dados foram: fotos, vídeos, gravações dos participantes durante a realização das atividades e a aplicação de um questionário semiaberto, aplicado no último encontro das oficinas. Esse questionário contava com 13 questões fechadas que abrangiam de forma geral a opinião dos participantes sobre as oficinas e 5 questões abertas que questionaram de forma individual cada uma das 5 oficinas ministradas.

Durante essa etapa da pesquisa, também foram usados como instrumentos de coleta de dados os depoimentos espontâneos de forma individual e/ou coletiva e produções escritas dos participantes durante todas as oficinas. A coleta dos dados seguiram as normas previstas e aprovadas pelo Comitê de Ética para as Ciências Humanas, para a realização desta investigação.

5.4 COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

O projeto que norteou esta pesquisa foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em pesquisa, sob registro CAAE: 15289419.6.0000.5547, tendo parecer favorável. Para tanto, foram elaborados previamente, conforme orientação do comitê, os Termos de Consentimento e Livre Esclarecimento (TCLE) e de Consentimento para Uso de Imagens e Som de Voz (TCUISV), os quais foram aceitos e assinados por todos os participantes da pesquisa.

5.5 PRODUTO EDUCACIONAL

Com vistas a ampliar a divulgação de práticas pedagógicas, envolvendo os conteúdos de Matemática nos Anos Iniciais, foram sistematizados em um caderno de estratégias pedagógicas as contribuições e os materiais criados e utilizados durante as cinco oficinas ministradas. Temos como objetivo principal subsidiar os professores dos Anos Iniciais para que eles possam oferecer aos seus estudantes uma aprendizagem mais lúdica e significativa na disciplina de Matemática.

O caderno de estratégias está organizado em dois momentos, o primeiro consiste em aproximar o leitor da temática, tratando de aspectos fundamentais da teoria da Aprendizagem Significativa e da metodologia de Resolução de Problemas. O segundo momento apresenta cinco práticas voltadas para a Resolução de Problemas no Anos Iniciais, sendo as duas primeiras com enfoque no conteúdo de adição, a terceira no conteúdo de frações a quarta no conteúdo de Probabilidade e Estatísticas e a quinta envolve as quatro operações. O material encontra-se como documento complementar a esta produção.

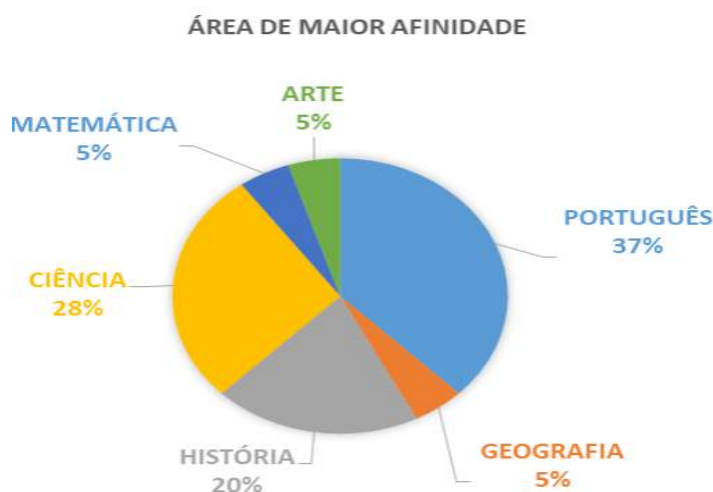
6 ANÁLISE DOS RESULTADOS DOS INSTRUMENTOS DE PESQUISA APLICADOS AOS PARTICIPANTES

Diante da necessidade de conhecer o atual cenário da formação inicial dos pedagogos na área de Matemática, fomos em buscas de respostas junto aos acadêmicos do curso de Pedagogia do 3º e 4º ano da IESP. Espera-se que nesta etapa da graduação, os acadêmicos já tenham uma visão mais abrangente a respeito do seu curso, da sala de aula e da disciplina de Matemática, pois, já cursaram ou estão cursando a disciplina de Fundamentos Teóricos Metodológicos da Matemática e Estágio Supervisionado.

Dessa maneira, nos dirigimos à IESP apresentamos nossa proposta e objetivos de pesquisa: identificar as principais dificuldades com relação aos conteúdos matemáticos e posteriormente propor oficinas, a fim de superar essas dificuldades. Esperávamos assim, que os acadêmicos percebessem que não estávamos ali apenas para apontar falhas, mais sim propor uma estratégia que contribuísse com a sua formação inicial. Concordando com Telles (2002) quando aponta que a relação entre o pesquisador e o pesquisado na área do ensino, deve funcionar no sentido que possam “[...] adquirir instrumentos e desenvolver a prática da reflexão e o desenvolvimento de ações voltadas para a melhoria de seu trabalho pedagógico em sala de aula” (TELLES, 2002, p. 97). Após uma breve apresentação do que se tratava a pesquisa os acadêmicos foram convidados a preencher o questionário inicial.

Os dados coletados, por meio das 14 perguntas que faziam parte do questionário inicial, foram analisados manualmente, colocados em uma planilha eletrônica e organizados nos gráficos a seguir. As questões 1, 2 e 3 se tratavam das informações pessoais dos participantes, por esse motivo não foram convertidas em gráficos.

Dessa maneira, iniciaremos as discussões dos gráficos pela questão 4, que apresenta as áreas do conhecimento que os acadêmicos do curso de Pedagogia possuem mais afinidade, conforme Gráfico 1.

Gráfico 1 - Área de maior afinidade

Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

Percebemos que a Matemática está entre as disciplinas que menos chama a atenção dos pesquisados, apenas 5% diz ter afinidade com a disciplina. Esse resultado vem ao encontro dos apontamentos feitos por Fiorentini (2008), quando cita que os futuros professores pedagogos, em sua grande maioria, trazem crenças e preconceitos com relação à Matemática em decorrência de um histórico de fracasso escolar vivenciado por eles. Dessa maneira, apresentam afinidades por outras áreas do conhecimento, em nosso caso as disciplinas de Português e Ciência são as áreas de maior afinidade.

Nessa perspectiva, questionamos os participantes se o motivo de não ter afinidade com a disciplina de Matemática poderia ter alguma relação com apresentarem dificuldades no entendimento de seus conteúdos. O Gráfico 2 apresenta os resultados.

Gráfico 2 - Dificuldades em Matemática

Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

Conforme expressa o gráfico 2, 75% dos participantes apontam ter dificuldades nos conteúdos matemáticos. Segundo Julio e Silva (2018) a ocorrência dessa problemática está relacionada com a forma em que foi trabalhado esses conteúdos matemáticos na educação básica desses futuros professores. Um ensino mecânico pautado em repetições e treinos de algoritmos, sem relação com a vivência, resultando no rápido esquecimento e no surgimento de inúmeras dificuldades.

Nesse sentido, a próxima questão buscou apontar se esses mesmos participantes sentiam-se preparados para ministrar aulas de Matemática nos Anos Iniciais. Os resultados nos mostram que apesar de estarem no 3º e 4º ano da graduação e já terem concluído ou estarem concluindo as disciplinas de estágio supervisionado, apenas 7% sentem-se preparados para trabalhar com Matemática em sala de aula, conforme apresenta o Gráfico 3.

Gráfico 3 - Preparo para ministrar aulas de Matemática

Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

A falta de confiança para trabalhar os conteúdos matemáticos, nos leva a refletir sobre a complexidade do currículo da formação desses profissionais. Pois, Segundo Nacarato (2009), há um conjunto de saber necessário para que os futuros professores se sintam mais confiantes para ministrar aulas de Matemática sendo eles:

- saberes de conteúdo matemático. É impossível ensinar aquilo sobre algo o que não se tem um domínio conceitual;
- saberes pedagógicos dos conteúdos matemáticos. É necessário saber, por exemplo, como trabalhar com os conteúdos matemáticos de diferentes campos: aritmética, grandezas e medidas, espaço e forma ou tratamento da informação. Saber como relacionar esses diferentes campos entre si e com outras disciplinas, bem como criar ambientes favoráveis à aprendizagem dos alunos;
- saberes curriculares. É importante ter claro quais recursos podem ser utilizados, quais materiais estão disponíveis e onde encontra-los; ter conhecimento e compreensão dos documentos curriculares; e, principalmente, ser uma consumidora crítica desses materiais, em especial, do livro didático. (NACARATO, 2009, p. 35- 36).

Dessa forma, diante das 102 horas destinadas a disciplina que trata da Matemática e seus fundamentos teóricos e metodológicos, se torna desafiador abranger de forma consistente os conteúdos matemáticos, as metodologias de ensino da Matemática e também práticas de ensino da Matemática, concordando com Gatti e Nunes (2009, p. 54): “[...] o currículo proposto pelos cursos de formação de professores tem uma característica fragmentária, apresentando um conjunto disciplinar bastante disperso.”

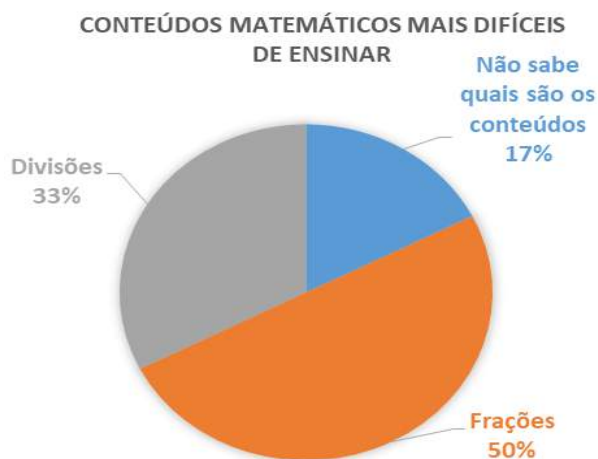
Além da insegurança em ministrar aulas de Matemática, outra questão que nos chamou a atenção é a falta de conhecimento desses acadêmicos a respeito do currículo de Matemática dos Anos Iniciais. Mesmo a caminho da conclusão do curso de Pedagogia, ou seja, estão concluindo ou já concluíram a disciplina de Fundamentos Teóricos Metodológico da Matemática, os acadêmicos mostram não saber com clareza quais conteúdos matemáticos são abordado na etapa de ensino da qual trabalharão. O Gráfico 4 mostra que dos pesquisados 17% não conhece e 63% conhece apenas alguns dos conteúdos matemáticos que devem ser abordados.

Gráfico 4 - Conhecimento dos conteúdos Matemáticos

Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

Esses dados são preocupantes, pois demonstram a fragilidade ocasionada em decorrência da grande quantidade de conteúdos que devem ser cumpridos na ementa da disciplina que trata da Matemática com relação a carga horária disponível para esse fim. Entre os vários tópicos a ementa da disciplina contempla a análise de currículos para o ensino da Matemática, dessa forma, os participantes não saber ao certo nem o nome dos conteúdos matemáticos que são trabalhados, nos deixa a impressão que esse tópico foi abordado de forma aparente e rápido para ser possível abranger outros tópicos dentro da carga horária disponível. Concordando com os estudos de Gatti (2013) quando conclui que as ementas de alguns cursos de Pedagogia “[...] predominam apenas referenciais teóricos sem associação com práticas educativas e, na grande maioria dos cursos analisados, eles são abordados de forma genérica ou superficial; e) o currículo da Educação básica praticamente não aparece nas formações propostas;” (GATTI, 2013, p. 58).

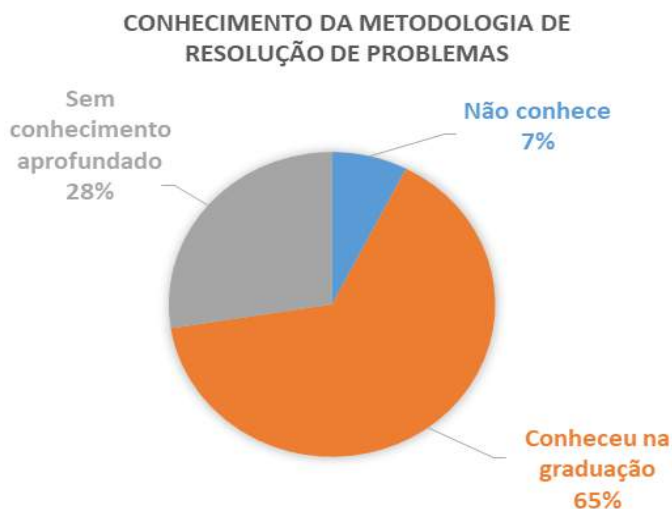
Já a questão 8 indagou os participantes a respeito dos conteúdos matemáticos que eles achavam mais complexo para trabalhar com as crianças em sala de aula. O gráfico 5 apontam os resultados obtidos.

Gráfico 5 - Conteúdos matemáticos considerados mais difíceis de ensinar.

Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

Percebemos que as frações e as divisões são tida pelos participantes como os conteúdos mais difíceis de serem trabalhados nos Anos Iniciais. No momento em que estavam respondendo essa questão os participantes foram indagados quanto aos motivos que os levavam a fazer tais afirmações. As respostas em termos gerais recaí na falta de conhecimento que eles possuem e principalmente na maneira como foram ensinados a eles esses conteúdos, corroborando com Nacarato (2009) quando chama a atenção que as experiências vividas com a Matemática durante a escolarização, tanto positiva quanto negativa, tem grande influência na formação profissional docente.

Após constatar os anseios iniciais que os participantes apresentavam com relação à Matemática e seus conteúdos, levantamos os seus conhecimentos a respeito da metodologia de Resolução de Problemas. Sendo assim, o Gráfico 6 apresenta esses resultados.

Gráfico 6 - Conhecimento da metodologia de Resolução de Problemas

Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

Conforme aponta o gráfico 65% dos participantes conheceu a metodologia de Resolução de Problemas durante a graduação mediante leituras e apresentações de seminários e trabalhos. Já 28% aponta não ter um conhecimentos aprofundado, apenas ouviu falar sobre a metodologia, porém não realizou leituras ou se inteirou do tema. E, 7% diz não saber ao certo do que se trata essa metodologia. Ainda nessa questão, quando indagados se teriam usado essa metodologia na aplicação de alguma aula na disciplina de estágio supervisionado, alguns disseram que não e outros não souberam responder. Isso evidencia a necessidade de mesclar aspectos teóricos e práticos para que fique mais esclarecido do que se trata e como se trabalha com essa metodologia em sala de aula. Concordando com Barreiro e Gebran (2006)

A articulação da relação teoria e prática é um processo definidor da qualidade da formação inicial e continuada do professor, como sujeito autônomo na construção de sua profissionalização docente, porque lhe permite uma permanente investigação e a busca de respostas aos fenômenos e às contradições vivenciadas (BARREIRO e GEBRAN, 2006, p. 22).

Ainda se tratando da Resolução de Problemas, a décima pergunta teve como objetivo verificar qual a relação dos participantes com a interpretação de problemas, conforme apresenta o Gráfico 7.

Gráfico 7 - Dificuldades em interpretar problemas

Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

Os resultados apontam que 17% dos pesquisados sentem dificuldades, principalmente para interpretar qual operação o problema requer para ser resolvido. Já 63% diz sentir dificuldades dependendo do grau de complexidade que o problema apresenta e, 20% diz se sentir capaz de interpretar e extrair os dados de problemas sem dificuldades.

Através da análise dos questionários, de forma geral, concluímos que os acadêmicos pesquisados demonstram encontrar muitas barreiras com relação à Matemática e possuir um conhecimento superficial sobre a metodologia de Resolução de Problemas. Dessa maneira, a fim de traçar caminhos para contribuir com a formação matemática desses futuros professores, a próxima questão teve a intenção de perceber o interesse deles em fazer parte de oficinas que envolvessem os conteúdos matemáticos, por meio da metodologia de Resolução de Problemas, com vistas a aprendizagem significativa. O Gráfico 8 apresenta esses resultados, evidenciando que a maioria dos acadêmicos se mostraram interessados, porém alguns não disponibilizavam de tempo para participar.

Gráfico 8 - Interesse em participar de oficinas

Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

Conforme apresenta o gráfico, 13% não participariam das oficinas por não ter interesse em formações que envolvam o conteúdo de Matemática pelo medo, aversão, preconceito e ideia pré-construída que Matemática é para poucos e não possuem capacidades suficientes para entender esses conteúdos. Infelizmente para que possam evoluir é necessário uma atitude contrária a essa, pois conforme Nacarato (2009) “romper com esses sistemas de crenças, implica criar estratégias de formação que possam (des) construir os saberes que foram apropriados durante a trajetória estudantil na escola básica” (NACARATO, 2009, p. 28), ou seja, se permitir participar de novas experiências que oportunizem a mudança de pensamento.

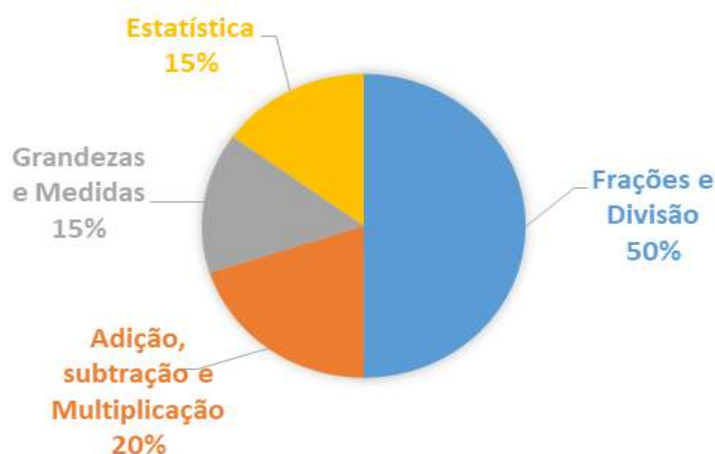
Ainda, conforme o Gráfico 8, 40% dos acadêmicos não participariam das oficinas por estarem tentando conciliar as atividades de estágio, e conclusão de curso com o trabalho fora da graduação e não disponibilizarem de tempo hábil. Já 47% disse ter interesse, porém alguns deles não deixaram o contato para que pudéssemos retornar com informações posteriores sobre as oficinas.

Como nossa pesquisa está fundamentada na teoria da aprendizagem significativa e um dos pontos centrais a ser levando em consideração é a predisposição que o aprendiz mostra em obter conhecimento sobre determinado assunto, a próxima questão buscou apontar quais conteúdos os participantes teriam maior interesse em se aprofundar por meio de oficinas que tratassem do tema. Porém enquanto respondiam a essa questão percebemos que alguns participantes não lembravam os nomes de outros conteúdos matemáticos, mencionavam apenas frações e as quatro operações, dessa forma trocaram informações com os colegas

surgindo então, fora as quatro operações e frações, a estatística e grandezas e medidas, conforme mostra o Gráfico 9.

Gráfico 9 - Sugestão de conteúdos para as oficinas

SUJESTÃO DE CONTEÚDOS PARA AS OFICINAS



Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

Percebemos com essa questão que os conteúdos mais sugestionados coincidem com os que os participantes apresentam maiores dificuldades, conforme apresentado no Gráfico 5. Isso evidencia o interesse deles em suprir essas lacunas.

Finalizamos o questionário com a coleta dos contatos, em que os participantes eram convidados a fornecer o *e-mail* ou o número do WhatsApp para que pudéssemos enviar informações referentes às futuras oficinas.

Diante dos dados coletados, tínhamos um desafio a ser enfrentado, organizar as oficinas de modo que pudéssemos atingir o maior número de acadêmicos pesquisados. Dessa maneira, criamos um convite e direcionamos por *e-mail* e/ou WhatsApp para todos que deixaram os contatos no questionário inicial. O convite possuía um *link* que direcionava o interessado a preencher um formulário do Google sendo essa a ficha de inscrição para participar das oficinas.

No convite e na ficha de inscrição os interessados tinham acesso às informações das organizações das oficinas, como datas, horas de início e término, número de oficinas e conteúdos a serem ministrados, conforme figura 6.

Figura 6 - Convite para a participação das oficinas

CONVITE PARA A PARTICIPAÇÃO DA OFICINA:
Resolução de Problemas com vistas a aprendizagem significativa na formação de professores dos Anos Iniciais: reconhecendo e superando dificuldades.

Cronograma

Ações	Períodos
Inscrições	20/10/2019 a 26/10/2019
Oficinas	1º Encontro - 09/11/2019
	2º Encontro - 16/11/2019
	3º Encontro - 23/11/2019
	4º Encontro - 30/11/2019
	5º Encontro - 07/12/2019

As oficinas serão realizadas nas dependências da UTFPR com início às 8:00h e término às 12:00h. Conta com certificação de 20 horas.

Conteúdos

1º Encontro: Apresentações iniciais; Adição e subtração;
 2º Encontro: Multiplicação e Divisão;
 3º Encontro: Frações;
 4º Encontro: Tratamento da informação;
 5º Encontro: Grandezas e medidas; Encerramento das atividades.

Para se inscrever acesse:
https://docs.google.com/forms/d/1FAoQISe-cXy_GEGEEmohUz0PZAYuVQVQn0v2G6M0x42m624/viewForm?usp=sharing

Venha compartilhar conosco a sua experiência, a fim de superar dificuldades e tornar mais significativo o aprender e o ensinar Matemática nos Anos Iniciais.

Oficinas - Resolução de Problemas com vistas a aprendizagem significativa na formação de professores dos Anos Iniciais: reconhecendo e superando dificuldades.

Inscrições de 20 de Outubro a 26 de Outubro de 2019.

As oficinas abordarão os conteúdos matemáticos dos Anos Iniciais como frações, divisões, multiplicações, grandezas de medidas e tratamento da informação, por meio da metodologia Matemática de Resoluções de Problemas.

*A inscrição e participação é gratuita e limitada as primeiras 25 inscrições.

Serão realizados 5 encontro aos sábados das 8:00h as 12:00h na UTFPR, tendo início no dia 09/11/2019 com certificação de 20 horas.

Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

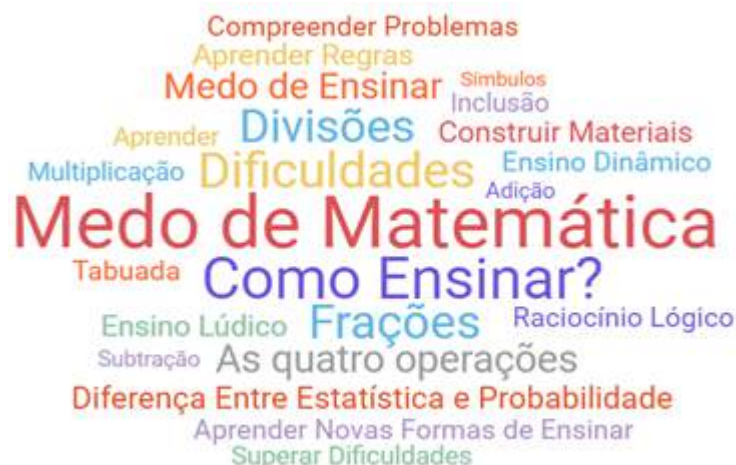
Inicialmente, tínhamos como objetivo abranger aos acadêmicos do 3º e 4º ano do curso de Pedagogia da instituição de ensino da qual realizamos o questionário inicial. Porém desses, apenas 4 se inscreveram para participar, sendo assim, o convite foi disponibilizado nas redes sociais para abranger um número maior de acadêmicos do curso de Pedagogia e dar continuidade em nossa pesquisa.

Com a diferenciação dos sujeitos da pesquisa, houve a necessidade da aplicação de um novo questionário. Esse questionário foi aplicado durante a primeira oficina e foi utilizado as mesmas questões contidas no questionário inicial, porém foi aplicado de forma aberta, em que os participantes ficaram livres para relatar seus anseios com relação as suas dificuldades com a Matemática.

Os dados do questionários foram analisados manualmente, transcritos e organizado em uma nuvem de palavras usando o Infogram. O Infogram é uma ferramenta *on-line* gratuita que possibilita a criação de gráficos, mapas e infográficos, nele é permitido realizar nuvens de palavras seguindo uma ordem lógica, as palavras que mais aparecem são dispostas em evidência em relação às demais.

Dessa maneira, as respostas dos participantes foram transcritas de forma literal para o Infogram que identificou as palavras e pequenas frases que mais se destacaram deixando-as em evidência na nuvem de palavras, conforme apresenta a figura 7:

Figura 7 - Nuvem de palavras



Fonte: Autoria Própria (2020)

A nuvem de palavras mostra que os participantes sentem medo da Matemática e que um dos seus anseios é saber como ensinar os conteúdos matemáticos já que mencionam ter dificuldades em alguns deles, sendo frações e divisões os principais. Os participantes também mencionam ter dificuldades em compreender problemas e apontam estarem dispostos a aprender novas formas de ensinar e superar dificuldades com relação aos conteúdos matemáticos.

Dessa forma, percebemos que as dificuldades apresentadas pelas participantes se assemelhavam com as coletadas no questionário inicial, diferenciando apenas no conteúdo de grandezas e medidas. Os participantes não relataram interesse nesse conteúdo e deixaram claro a necessidade de ter mais conhecimento em frações, incumbindo assim, em uma pequena alteração nas oficinas em relação a uma data e ao último conteúdo a ser ministrado.

7 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DAS OFICINAS

A primeira oficina ocorreu no dia 09 de Novembro de 2019 e foi dividida em dois momentos. No primeiro momento ocorreu a apresentação dos participantes e ministrantes, o preenchimento do questionário aberto e a abordagem da teoria da Aprendizagem Significativa e a metodologia de Resolução de Problemas, ficando esses aportes iniciais com a pesquisadora. O segundo momento abordou os conteúdos de adição e subtração sendo ministrada pelos professores P1 e P2.

O foco da primeira oficina foi voltado para o planejamento de uma prática docente envolvendo a Resolução de Problemas nos Anos Iniciais, a fim de que as participantes se familiarizassem com a metodologia que seria trabalhada nas demais oficinas e em consonância se apropriassem de uma prática. As outras quatro oficinas foram voltadas para o trabalho com resolução de problemas a fim de especificamente sanar dúvidas nos conteúdos matemáticos dos Anos Iniciais e munir as participantes de possibilidades de materiais para trabalhar esses conteúdos em sala de aula.

Sendo assim, a segunda oficina abordou os conteúdos de multiplicação e divisão e foi ministrada pelo professor P3. A terceira oficina abordou o tratamento da informação e foi ministrada pelo professor P4. A 4ª e a 5ª oficinas foram ministradas pela pesquisadora, sendo a 4ª sobre frações e a 5ª continuação de frações e encerramento das oficinas.

No tópico seguinte abordaremos detalhadamente as atividades realizadas nas oficinas 1 e 2, com relação a teoria da Aprendizagem Significativa e a Resolução de Problemas. Descreveremos também os avanços e as dificuldades encontradas pelas participantes nessas oficinas, assim como os materiais confeccionados e utilizados. Já as oficinas 3, 4 e 5, serão abordadas de forma sucinta para posteriormente serem detalhadas em artigos científicos. Devemos salientar que todas as oficinas foram trabalhadas com a mesma seriedade e carga horária. Porém escolhemos detalhar as duas primeiras por se tratar das oficinas iniciais e terem enfoques diferentes a primeira voltada para a prática pedagógica e a segunda para os conteúdos matemáticos.

O quadro 7 faz um apanhado geral das discussões que serão apresentadas em cada oficina.

Quadro 7 - Apanhado geral para as discussões nas oficinas

Oficinas	Conteúdo Matemático	Ministrantes	Enfoque	Contribuições para a ocorrência da aprendizagem significativa
Oficina 1	Adição e Subtração	P, P1 e P2	Desenvolver práticas docentes envolvendo Resolução de Problemas no 1º e 2º Ano do Ensino Fundamental.	Valorização dos conhecimentos prévios; Uso de materiais potencialmente significativos; Diferenciação progressiva.

Oficina 2	Multiplicação e Divisão	P e P3	Resolver problemas que envolvam as operações de multiplicação e divisão, fazendo uso de materiais concretos de baixo custo.	Valorização dos conhecimentos prévios; Uso de materiais potencialmente significativos; Organizadores prévios comparativos; Diferenciação progressiva.
Oficina 3	Probabilidade e Estatística	P e P4	Trabalhar com materiais concretos que possibilitem a Resolução de Problemas envolvendo a probabilidade e a estatística nos Anos Iniciais.	Valorização dos conhecimentos prévios; Uso de materiais potencialmente significativos; Reconciliação integradora.
Oficina 4	Frações	P	Trabalhar os conceitos de frações por meio de materiais concretos e Resolução de Problemas.	Valorização dos conhecimentos prévios; Uso de materiais potencialmente significativos; Diferenciação progressiva; Organizadores prévios para a oficina 5.
Oficina 5	Frações	P	Reafirmar conceitos aprendidos na oficina 4 fazendo uso do Tangram.	Valorização dos conhecimentos prévios; Uso de materiais potencialmente significativos; Diferenciação progressiva.

Fonte: Autoria Própria (2020)

7.1 OFICINA 1 – PLANEJANDO E VIVENCIANDO PRÁTICAS COM RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E CRIAÇÃO DE MATERIAIS.

Ministrantes

A primeira oficina com a coordenação da pesquisadora, foi ministrada por dois professores P1 e P2 que possuem graduação em Pedagogia, experiência de trabalho com os Anos Iniciais e atualmente suas pesquisas na Pós-Graduação também se

voltam para essa etapa de ensino, a fim de contribuir com a melhoria da educação. Assim sendo, somos gratos por suas grandes contribuições.

Etapa de ensino e perspectiva de Resolução de Problemas abordados.

Foram desenvolvidas nesta oficina duas atividades de planejamento e simulação de prática com a metodologia de Resolução de Problemas, a fim de oportunizar as participantes a aprendizagem de práticas docentes significativas usando essa metodologia de ensino. A primeira atividade direciona a prática docente ao 1º Ano e a segunda ao 2º Ano do Ensino Fundamental, porém elas são cabíveis de contemplar outras etapas de ensino.

As perspectivas de Resolução de Problemas desenvolvidas foram abordadas sob dois vieses. Para a atividade de planejamento das aulas adotamos os encaminhamentos de Onuchic e Allevato (2011), pois os autores trabalham com um olhar voltado para a formação de professores, envolvendo práticas de atividades com Resolução de Problemas. E, para simular as resoluções dos problemas planejados, adotamos os passos de Polya (1995), que objetiva orientar o trabalho com essa metodologia, não sendo fixas e nem infalíveis.

Objetivos da oficina

Por se tratar da oficina inicial fez-se necessária a apresentação dos aspectos gerais que seriam trabalhados, determinando os objetivos em momento inicial e desenvolvimento. O momento inicial teve visou apresentar os encaminhamentos gerais das oficinas e reconhecer os subsunçores das participantes com relação às práticas docentes envolvendo a Resolução de Problemas. Já o segundo momento das oficinas desenvolveu práticas de ensino para trabalhar com a Resolução de Problemas em turmas do 1º e 2º Ano do Ensino Fundamental. O quadro 8 relaciona os objetivos.

Quadro 8 - Objetivos da primeira oficina

Momento Inicial	Desenvolvimento das oficinas
<ul style="list-style-type: none"> • Interagir com os participantes; • Apresentar os ministrantes das oficinas; • Discutir o cronograma; 	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar possibilidades de práticas docentes com Resolução de Problemas envolvendo as operações de adição e subtração;

<ul style="list-style-type: none"> • Apresentar e discutir a teoria da Aprendizagem Significativa e a metodologia de Resolução de Problemas; • Preencher o questionário aberto e fomentar a discussão sobre as experiências das participantes com relação a Matemática. • Verificar os subsunçores quanto a utilização de resolução de problemas em sala de aula com os estudantes do 1º e 2º Ano do Ensino Fundamental. 	<ul style="list-style-type: none"> • Construir a “maquininha” de adição e subtração, com materiais alternativos; • Montar fichas com situações problemas que possam ser resolvidas com auxílio da “maquininha” da adição e subtração; • Construir um tabuleiro de tampinha de garrafa Pet que possibilite realizar as operações de adição;
---	---

Fonte: Autoria Própria (2020)

Desenvolvimento das Atividades

Nos momentos iniciais ocorreram apresentações das participantes e ministrantes das oficinas. Foram apresentados os objetivos, o cronograma e os conteúdos a serem trabalhados. Na sequência, mostrou-se uma panorâmica da teoria da Aprendizagem Significativa e da metodologia de Resolução de Problemas.

Posteriormente, abriu-se um momento para às discussões a respeito da teoria e da metodologia apresentada. Durante as falas as participantes demonstraram não ter conhecimento consistente a respeito da Aprendizagem Significativa, pensavam sobre ela superficialmente, concordando com Moreira “Este conceito é hoje muito usado quando se fala em ensino e aprendizagem, porém frequentemente sem saber-se exatamente o que significa” (1997, p.3). O mesmo ocorreu com a metodologia de Resolução de Problemas, o conhecimento que possuíam a respeito mostrou-se vago.

As manifestações iniciais serviram para externar as experiências das participantes com relação à disciplina de Matemática. Elas foram convidadas a responder o questionário aberto e, posteriormente, falar espontaneamente sobre suas dificuldades com a disciplina de Matemática.

Durante as falas todas as participantes relataram sentir medo e não gostar da Matemática, surgindo algumas falas pontuais:

“Estava com medo de participar das oficinas, porque tenho muita dificuldade em Matemática” (A1).

“Quando penso que vou ensinar Matemática dá um frio na barriga, como? Se nem eu sei?” (A2).

“Na graduação vemos o básico do básico, agora como ensinar não faço ideia” (A5).

Os relatos das participante A2 e A5, renova a preocupação com a fragmentação do currículo do curso de Pedagogia, reforçando que diante da pequena carga horária, destinadas às disciplinas específicas, é desafiador abranger todos os conteúdos necessários, deixando claro a insegurança dos futuros professores em ministrar os conteúdos. Concordando com Libâneo (2006, p. 861) “[...] implantar um currículo inchado, fragmentado, aligeirado, leva ao empobrecimento da formação profissional”.

Diante dos apontamentos feitos pelas participantes, tínhamos conhecimento que um de seus anseios mais citados era munir-se de possibilidades para ensinar Matemática de forma lúdica e concreta para as crianças. Dessa maneira, a fim de voltarmos nossa primeira atividade da oficina para o planejamento de práticas que possibilitassem o trabalho com Resolução de Problemas com o 1º Ano do Ensino Fundamental, questionamos as participantes a respeito dessa proposta.

O nosso questionamento levou as participantes as seguintes reflexões:

“Nossa, quando fala em Resolução de Problemas penso nas crianças mais velhas e não parei para pensar nas mais novas, durante o estágio no 1º Ano, fugi da Matemática e trabalhei com o Português, pois acho mais fácil, então na verdade não sei como faria.” (A3).

“Temos que lembrar que as crianças do 1º Ano não vão saber ler um problema, então temos que pensar em algo diferente usando talvez desenhos ou uma história” (A5).

“As crianças já fazem continhas no 1º Ano? Então tem que ser usando desenhos como a colega falou” (A6).

Nesse momento, destacou-se que as operações de adição e subtração estão estabelecidas na BNCC, para serem trabalhadas desde o 1º Ano do Ensino Fundamental, na unidade temática números. A ideia de que, nessa etapa de ensino as crianças fazem apenas a leitura e o reconhecimento dos números é errônea, pois, segundo a BNCC com relação às operações de adição e subtração é necessário exercitar

Problemas envolvendo diferentes significados da adição e da subtração (juntar, acrescentar, separar, retirar) - (EF01MA08) Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até dois

algarismos, com os significados de juntar, acrescentar, separar e retirar, com o suporte de imagens e/ou material manipulável, utilizando estratégias e formas de registro pessoais (BRASIL, 2017, p. 279).

Após esses apontamentos iniciais, constatamos de forma geral ideias de como as participantes pensavam a prática docente da Matemática no 1º e 2º Ano do Ensino Fundamental, que envolviam a Resolução de Problemas:

- Todas tinham em mente que trabalhar com a Resolução de Problemas no 1º e 2º Ano do Ensino Fundamental se tratava de um processo difícil;
- Durante os estágios supervisionados, nenhuma trabalhou com atividades que envolvesse Matemática;
- Pensavam que a Resolução de Problemas destinava-se, somente, aos já alfabetizados;
- Não citaram exemplos de práticas pedagógicas usando a Resolução de Problemas nas etapas de ensino propostas.

Partindo dessas informações iniciais e com o intuito de atender aos objetivos da oficina, os ministrantes P1 e P2 conduziram o 2º momento das oficinas, à realização de duas atividades práticas. Inicialmente a ministrantes P1 descreveu sua longa experiência com os Anos Iniciais e posteriormente conduziu sua proposta, planejar e simular uma prática docente envolvendo a Resolução de Problemas com as operações de adição e subtração por meio da maquininha de calcular. Tendo como base o 1º Ano do Ensino Fundamental.

As primeiras discussões permearam em torno dos objetivos da maquininha de calcular. A mesma é um material concreto que auxilia o professor na introdução ou fortalecimento da prática dos conteúdos de adição e subtração nos Anos Iniciais. Ela pode ser confeccionada com materiais alternativos de diversas maneiras, e por ser um material lúdico desperta a curiosidade das crianças o que a torna um material potencialmente significativo e oportuniza o aprender brincando. Almeida enfatiza


Uma criança que brinca com um objeto, produzindo ruídos, movimentos, montando-o ou desmontando-o, está exercitando noções de dimensão e espaço, de adequação e inadequação, de certo e errado etc. Até mesmo brincadeiras aparentemente menos complexas, como o jogo de bolinhas de gude, oferecem conhecimentos importantes, pois possibilitam não apenas o exercício dos músculos finos da mão para acertar a bolinha no buraco, mas também ações mentais de equilíbrio, velocidade, distância, autocontrole, memória visual etc. É por isso que cada brinquedo, cada brincadeira e cada jogo, por mais simples que sejam, estão repletos, em maior ou menor grau,

de exercícios de funções essenciais ao desenvolvimento global do ser humano (2013, p. 21).

Nessa perspectiva, para que as participantes se apropriassem de uma prática docente significativa, a atividade foi pensada e discutida seguindo os passos propostos por Onuchic e Allevato (2011), para auxiliar o professor com o trabalho de Resolução de Problemas em sala de aula. Dessa forma iniciou-se os passos propostos pelos autores e abriu-se espaço para, em conjunto, criar estratégias de trabalho com o 1º Ano do Ensino Fundamental. Pois, segundo Barbosa, Cancian e Weshenfelder (2018) é fundamental que o futuro professor discuta ideias e compartilhe experiências “É preciso comparar, indagar, estabelecer relações, imaginar, construir possibilidades de respostas múltiplas. Aprender a refletir sobre a experiência do outro, ver seus limites e pensar em alternativas forma um professor reflexivo” (BARBOSA, CANCIAN e WESHENFELDER, 2018, p. 54).

O quadro 9 sistematiza as colocações e as conclusões alcançadas sobre o modo de apresentar a temática aos alunos do 1º Ano do Ensino Fundamental.

Quadro 9 - Planejamento da 1º Atividade

Passos	Procedimentos	
	Discussões das participantes	Conclusão chegada
1º Preparação do problemas	Análise da etapa de ensino na qual o problema será trabalhado	1º Ano do Ensino Fundamental
	Problemas envolvendo figuras e imagens presentes no dia a dia das crianças, com um nível adequado de dificuldade para trabalhar com o 1º Ano do Ensino Fundamental.	Fichas contendo figuras envolvendo os sinais de adição e subtração, conforme o exemplo abaixo: 
2º Leitura dos problemas - Interpretação	Inserir os problemas por meio da leitura de histórias ou canções que chamem a atenção das crianças.	Sistematizar a leitura da história ou da canção em fichas, contendo as figuras conforme o tema escolhido pelo professor para que as crianças possam melhor visualizar e ir se familiarizando com os sinais das operações;
3º Resolução do problema		Tampinha de garrafa Pet para representar cada figura da operação;

	Usar materiais concretos para resolução da operação contida na ficha	Maquininha de calcular para resolver a operação. Oportunizar as crianças trabalharem em grupos e distribuir as fichas, as tampinhas e uma maquininha para que cada grupo manuseie e encontre a solução da operação contida na ficha.
4º Observar e incentivar	Oportunizar as crianças um tempo para manusearem os materiais concretos e incentivar que realizem as operações com o uso da maquininha.	Circular entre as crianças para auxiliar no entendimento da resolução das operações.
5º Registro das soluções	Incentivar a cooperação entre as crianças para realizarem a contagem das tampinhas obtidas com o manuseio da maquininha de calcular.	Trabalhar o reconhecimento dos números, escrevendo na lousa o número que representa a solução encontrada por cada grupo;
6º Plenária - Discussões dos resultados encontrados	Questionar as crianças se os números escritos na lousa representam as quantidades de tampinhas que eles encontraram; Fazer com que as crianças percebam se todos os grupos chegaram ao mesmo resultado.	Instigar as crianças para que falem o nome dos números conforme a representação escrita no quadro; Questionar se as representações dos números escritos na lousa são todas iguais ou se alguma se difere em quantidades de tampinhas.
7º Busca do consenso	Caso o resultado de algum grupo se diferencie dos demais, instigar as crianças para que encontrem o que levou a essa ocorrência.	Oportunizar que todos os grupos cheguem ao mesmo resultado, auxiliando nas possíveis dificuldades que as crianças apresentarem.
8º Formalização do conteúdo.	Após oportunizar que todos os grupos cheguem aos mesmos resultados, reforçar o entendimento da junção e separação das tampinhas chamando a atenção para o entendimento dos sinais e da representação numérica. Essa atividade se encaixa nas habilidades (EF01MA06) e (EF01MA08) da BNCC propostas para o 1º Ano do Ensino Fundamental na disciplina de Matemática.	

Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

Iniciamos as discussões tendo em vista que essa primeira atividade era voltada ao 1º Ano do Ensino Fundamental. Nas 1º etapa, preparação do problema, as participantes demonstraram, em seus apontamentos, conhecimento da faixa etária

que essa etapa de ensino atende e que esses estudantes estão em processo de alfabetização. Conforme apontamento da participante A5:

“No 1º Ano as crianças têm idade entre 6 e 7 anos e estão começando a ser alfabetizadas, elas estão aprendendo a reconhecer os números e as letras” (A5).

Essa informação auxilia na preparação do problema, pois facilita que o professor escolha um problema mais específico, com grau de dificuldade adequada e que desperte o interesse e motive os estudantes a aprender, o que por sua vez é primordial para a ocorrência da aprendizagem significativa. Após essa discussão, as participantes decidiram que fazer uso de imagens ou desenhos era a alternativa mais adequada para formular um problema. Porém, a participante A3 questionou:

“Somente a figura vai ficar sem sentido, então poderíamos usar algo que a criança pudesse pegar na mão, algo concreto e que ela também pudesse ver o sinal da operação para ir se familiarizando” (A3).

Dessa forma, concluíram que o problema a ser utilizado seria uma ficha contendo o sinal da operação e imagens, pois assim as crianças poderiam manusear. Também concluíram que no 2º passo a compreensão do problema seria oportunizada pela leitura de uma pequena história, para prender a atenção dos estudantes e motivá-los.

O 3º passo a resolução do problema, foi uma sugestão trazida e apresentada pela ministrante P1, a utilização da maquininha de calcular que, de imediato, despertou o entusiasmo e a curiosidade das participantes. No 4º passo as participantes foram questionadas como fariam para incentivar os estudantes e motivá-los a não desistir frente às possíveis dificuldades. A participante A5 fez uma colocação:

“A maquininha vai chamar a atenção das crianças, temos que tomar cuidado para não dar confusão, às vezes eles não querem dividir com os coleguinhas as coisas. O professor tem que ficar sempre atento.” (A5)

Nesse sentido, todas concordaram que não poderiam descartar essa possibilidade já que pensavam em trabalhar em grupo, pois confeccionar uma maquininha por alunos seria inviável. Sendo assim, concluíram que circular pela sala e motivar os alunos a trabalhar em grupo seria a solução mais adequada.

O conhecimento da idade, do nível de aprendizado e como os estudantes possivelmente se comportariam advém das experiências oportunizadas pela disciplina de estágio supervisionado, o que aponta que essas experiências estão trazendo

resultados positivos, pois “Para exercer a docência, necessita-se de uma prática que vai demandar professores que compreendam o que significa infância, que saibam o que é uma escola, e que conheçam as crianças que estão presentes em cada contexto” (BARBOSA, CANCIAN e WESHENFELDER, 2018, p. 53).

O 5º e 6º passo trata dos registros e das discussões das soluções encontradas. Nesse momento as discussões voltaram-se, novamente, para às habilidades da BNCC. A ministrante P1 incita as participantes para não pensar somente na representação numérica, mas ampliar os horizontes pensando em novas possibilidades de abordagem do conteúdo que a atividade poderia proporcionar. Porém, mesmo sendo instigadas pela ministrante P1 as participantes encontraram dificuldades em ver novas possibilidades de trabalho com a atividade e optaram por se manter somente no reconhecimento e na representação numérica.

Essa dificuldade de enxergar novas possibilidades de trabalho envolvendo o conteúdo de Matemática, segundo os apontamentos das participante A6 e A8 advém da falta de contato com os conteúdos matemáticos dos Anos Iniciais.

“Não consigo pensar em outra abordagem, isso é falta de saber mais sobre os conteúdos matemáticos que são trabalhados nos Anos Iniciais e praticar mais atividades como essas”. (A6)

“Espero que quando for para a sala de aula, alguém possa me passar o planejamento e que nele tenha os conteúdos para seguir bem certinho se não vou sofrer bastante”. (A8)

Esse apontamento nos remete novamente ao problema ocasionado pela ampla atribuição do curso de Pedagogia. Segundo a Diretriz Curricular Nacional, especialmente o Parecer nº 02/2015 (BRASIL, 2015a), indica que a formação do pedagogo deve

contemplar, entre muitos outros temas: educação de jovens e adultos; a educação infantil; a educação na cidade e no campo; a educação dos povos indígenas; a educação nos remanescentes de quilombos; a educação das relações étnico-raciais; a inclusão escolar e social das pessoas com necessidades especiais, dos meninos e meninas de rua; a educação a distância e as novas tecnologias de informação e comunicação aplicadas à educação; atividades educativas em instituições não escolares, comunitárias e populares. É nesta realidade que se pretende intervir com estas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Pedagogia.

Os apontamentos das participantes fixam a dimensão do problema: que em 4 anos não é possível atender a todos esses temas e ainda dar a ênfase necessária que as disciplinas específicas requerem.

Esse agravante também tem relação com o parecer nº 02/2015 (BRASIL, 2015a), que cita “[...] disciplinas e atividades curriculares dirigidas à docência para crianças de 0 a 5 e de 6 a 10 anos já estão estabelecidas, negando a necessidade de reinventar esta formação”. A afirmação contribui com a fala da participante A8 e desvela grande preocupação, pois a sociedade é dinâmica e é necessário que a escola acompanhe as mudanças e evolua com ela.

Na discussão do 7º passo foi dado ênfase na importância do professor ser mediador e ir desenvolvendo com a criança a capacidade de autonomia, não dando as respostas mais sim conduzir o estudante a encontrar por seus próprios métodos. Já a discussão do 8º passo foi mediada pela ministrante P1, finalizando as discussões que remeteram as habilidades de adição e subtração amparadas pela BNCC. Dessa forma, percebemos que as participantes durante as discussões foram se inteirando de novas informações e percebendo que por meio das etapas proposta por Onuchic e Allevalo (2011) trabalhar com Resolução de Problemas no 1º Ano, desde que tenha um bom planejamento, é uma alternativa possível e que está ao alcance de todos.

As manifestações gerada no grande grupo possibilitou que os subsunçores iniciais das participantes fossem modificados, conforme apresenta os apontamentos organizados no quadro 10.

Quadro 10 - Observação dos subsunçores iniciais e posteriormente modificados

Subsunçores iniciais – Antes das discussões	Subsunçores modificados – Após as discussões
<p>“Não tenho ideia de como poderei trabalhar com Resolução de Problemas no 1º Ano. Essa metodologia me parece atender aos alunos que já sabem ler” (A2).</p>	<p>“Agora entendo como posso fazer para que os alunos compreendam o problema, a partir de histórias ou imagens fica muito mais fácil, além de já ir trabalhando junto com o Português” (A2).</p>
<p>“Não sei como organizar a sala para que não ocorra tumulto na hora de fazer atividades diferentes” (A4).</p>	<p>“Com a organização proposta, percebo que será tranquilo fazer a atividade, os alunos vão se interessar muito pela maquininha e será mais fácil conduzir a turma” (A4).</p>
<p>“Eu só sei trabalhar com as operações armando a continha, não sei de outro jeito, não tinha pensado ainda nessa etapa de ensino” (A5).</p>	<p>“Nossa, armando as operações as crianças não iriam entender nada, causaria transtorno como fizeram comigo, iniciar com os materiais concreto é muito mais divertido e chama muito mais a atenção delas” (A5).</p>

--	--

Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

Com a modificação dos subsunçores foi possível identificar a diferenciação progressiva das ideias. Isso se notou quando as novas possibilidades de trabalho com a Resolução de Problemas se relacionaram na estrutura cognitiva aos subsunçores pré-existentes. Essas informações se modificaram conforme foi destacado no quadro 10, corroborando com Moreira “É importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não-literal e não-arbitrária” (2012, p. 2). Sendo assim, as participantes que demonstraram interesse em aprender novas práticas docentes para o ensino da Matemática nos Anos Iniciais, já tinham se inteirado de uma nova possibilidade, a partir da modificação das ideias preexistentes trazidas por elas.

Porém, ainda nessa primeira atividade sentimos a necessidade das participantes vivenciarem as suposições feitas anteriormente no quadro 9, seguindo os 4 passos da Resolução de Problemas propostas por Polya (1995). Sendo assim, iniciaram a construção da maquininha de calcular para posteriormente fazer uso delas.

Para fazer a maquininha de calcular escolhemos uma de fácil confecção, visto que existem vários modelos, dessa forma, foram necessárias duas caixinhas de papelão do mesmo tamanho e dois objetos cilíndricos iguais, com aberturas na parte superior e inferior. Para confeccionar, as caixinhas são organizadas de modo que uma se encaixasse dentro da outra formando uma gavetinha. Uma das caixinhas fica sem tampa e a outra tem dois orifícios na parte superior, onde são colocados os dois objetos em forma de cilindro, essa mesma caixinha também é cortada na lateral de modo que a sem tampa se encaixe dentro dela. A figura 8 apresenta as participantes confeccionando a maquininha.

Figura 8 - Confeção da maquininha de calcular



Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

Foram usaram: tesoura, fita larga, cola tudo, cola branca e estilete. Fabricada a maquininha de calcular, foi simulada a resolução de um problema, a partir da história “As Centopeias e seus Sapatinhos”, de Milton Camargo. A história foi uma decisão do grupo após a pesquisadora citar algumas das opções disponíveis no caderno 4 do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa.

A história relata que uma centopeia vai à uma loja comprar sapatos com sua filha que experimenta vários sapatinhos fazendo com que a vendedora suba e desça as escadas da loja várias vezes, trazendo muitos sapatinhos para todos os pezinhos da centopeia. No final a centopeia vendo que a vendedora está muito cansada compra somente os sapatos para sua filha e diz que volta no outro dia comprar os seus, o que faz a vendedora desmaiar de tanta canseira.

Tendo como base a história, as participantes em 2 grupo, montaram fichas problemas contendo a soma de alguns sapatinhos da centopeia. A figura 9 mostra a ficha problema de um dos grupos.

Figura 9 - Ficha Problema



Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

De posse da ficha problema mostrada na figura 9, no grande grupo, foi simulada a resolução dela, seguindo as etapas propostas por Polya (1978), e com a articulação da ministrante P1.

“A vendedora desceu as escadas pela primeira vez com três sapatinhos e na segunda vez com dois, quantos sapatinhos a vendedora trouxe para a centopeia experimentar? Não esqueçam que no nosso caso a tampinha é nosso sapatinho” (P1)

No 1º Passo, a compreensão do problema, como se tratava de um problema direto e de fácil compreensão para as participantes, não houve dificuldades de entendimento.

O 2º Passo, a elaboração de um plano, como todas tinham claro que cada sapatinho correspondia a uma tampinha de garrafa Pet e que a operação era de adição, rapidamente chegaram ao plano. *“Basta colocar na maquininha de calcular uma tampinha correspondente a cada sapatinho, que chegaremos ao resultado”* (A4).

No 3º Passo, a execução do plano, concluímos o plano anterior, colocando as tampinhas de garrafa Pet na maquininha de calcular e obtendo o resultado de 5 tampinhas.

O 4º Passo, verificação dos resultados obtidos, como o problema era de nível fácil, todas chegaram ao mesmo resultado e concluíram que suas respostas estavam corretas. Dessa forma, coube a ministrante P1 apontar que com as crianças seria necessário fazer uma retrospectiva e verificar se todos compreenderam e alcançaram os resultados.

Os apontamentos feitos pelas participantes, após essa pequena simulação, confirmam que Resolução de Problemas é uma metodologia que oportuniza trabalhar a Matemática com as crianças desde os primeiros anos do Ensino Fundamental.

“Com certeza após essa prática ficou mais fácil de perceber que os alunos do 1º Ano conseguem realizar essa atividade” (A6)

“Para nós resolvermos o problema, por mais simples que pareça, ajuda na compreensão de como faremos em sala de aula” (A4).

O apontamento de A6 é uma percepção que será validada somente com a sua atuação em sala de aula, porém mostra que ela percebeu a possibilidade de desenvolver essa atividade com as crianças e que os subsunçores iniciais que demonstravam a Resolução de Problemas como algo inacessível aos Anos Iniciais foram se modificando em decorrência das atividades realizadas.

Após essa prática, o ministrante P2 deu início à próxima atividade proposta para a oficina, uma adaptação do vídeo produzido por Taise Agostini¹ que consiste em uma caça aos números. É dado aos estudantes um tabuleiro feito de tampinhas de garrafa Pet com números de 0 a 9 distribuídos dentro delas, alguns elásticos e fichas com numerais. As crianças devem, com auxílio dos elásticos, juntar os números no tabuleiro e formar o numeral que consta na ficha, conforme figura 10.

Figura 10 - Operações de adição com tampinhas



Fonte: Imagem obtida em: <https://www.youtube.com/watch?v=ARCICfABFGo>

Dessa forma, o ministrante P2 explicou a funcionalidade da atividade, discutiu e organizou, no grande grupo, os passos que auxiliam o professor a trabalhar com Resolução de Problemas, segundo Onuchic e Allevato (2011). O quadro 11 apresenta os resultados da troca de ideias.

Quadro 11 - Planejamento da 2ª Atividade

Passos	Procedimentos
1º Preparação dos problemas	Desenvolver a atividade com o 2º Ano do Ensino Fundamental. Fichas contendo numerais diferentes, porém não muito elevados.
2º Leitura dos problemas – Interpretação	Distribuir aos alunos os materiais concretos; Fazer a explicação do que consiste a atividade.
3º Resolução do problema	Apresentar uma ficha com um certo número aos alunos, e desafiá-los a criar estratégias para juntar as tampinhas até encontrar o número dado, com auxílio de um elástico ou barbante.
4º Observar e incentivar	Oportunizar às crianças um tempo para manusearem os materiais concretos e incentivar que cheguem ao resultado esperado; Circular entre as crianças para auxiliar no entendimento da resolução das operações e incentivar a cooperação entre os grupo

¹<https://www.youtube.com/watch?v=ARCICfABFGo>

	para que as crianças não se desmotivem frente aos primeiros obstáculos
5º Registro das soluções	Convidar as crianças a apresentar e expor as estratégias que cada grupo usou para chegar no resultado.
6º Plenária - Discussões dos resultados encontrados	Como a atividade possibilita a formação de estratégias diferentes, é necessário oportunizar que as crianças visualizem cada uma delas.
7º Busca do consenso	Instigar as crianças para que encontrem o que diferencia cada uma das estratégias usadas pelos demais grupos.
8º Formalização do conteúdo.	Composição aditiva. Essa atividade contempla duas habilidades da BNCC: “(EF02MA05) Construir fatos básicos da adição e subtração e utilizá-los no cálculo mental ou escrito” (BRASIL, 2018, p.283). “(EF02MA06) Resolver e elaborar problemas de adição e de subtração, envolvendo números de até três ordens, com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, utilizando estratégias pessoais” (BRASIL, 2018, p.283).

Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

As considerações sobre a segunda atividade forma mais sucintas em decorrência do curto espaço de tempo restante da oficina. Sendo assim no 1º passo as participantes cogitaram trabalhar com números que não fossem de ordem elevada, para ser compatível com o nível dos estudantes do 2º Ano do Ensino Fundamental.

O 2º e o 3º passo foi uma possibilidade trazida pelo ministrante P2, que também chamou a atenção das participantes assim como na primeira atividade desenvolvida. O 4º passo remeteu aos apontamentos feitos na primeira atividade, voltando a atenção para incentivar o trabalho em grupo e a preocupação com que todos os estudantes possam participar e manusear os materiais confeccionados.

No 5º, 6º e 7º passo as participantes perceberam durante as discussões que os grupos poderiam chegar no resultado esperado usando estratégias diferentes, sendo assim, decidiram que a apresentação dessas estratégias seria uma das formas de facilitar a compreensão dos estudantes. Durante essas discussões o ministrante P2 fez os seguintes questionamentos:

“Em qual propriedade diferentes escritas numéricas conduzem a um mesmo resultado? Será que os alunos conseguiram perceber a existência dessas possibilidades, sem interferência direta do professor? (P2).

As participantes citaram apenas que trabalhavam com adição e não sabiam da qual propriedade se tratava e nem se essa característica podia vir a ser uma propriedade, conforme apontamentos das participantes A1 e A7:

“Já estudei as propriedades da adição, porém não me recordo no momento quais são elas” (A1).

“Eu sei que estamos trabalhando com adição, agora a qual propriedade não sei, não me lembro de ter estudado sobre isso na graduação.” (A7).

Dessa forma o ministrante P2 interveio recordando as propriedades associativa, comutativa e a existência do elemento neutro na adição e posteriormente tratou da composição aditiva. Segundo Agranionih (2008) a composição aditiva é a propriedade fundamental do sistema de numeração com uma base, na qual possibilita o entendimento da ordem dos números e também que “[...] qualquer número n pode ser decomposto em dois outros que vêm antes dele na lista ordinal dos números, de tal modo que estes dois somam exatamente n . Assim: 12 pode ser decomposto em $11+1$, $10+2$, $9+3$, e assim por diante” (AGRANIONI, 2008, p. 99).

Percebemos nos apontamentos das participantes que elas não recordavam das propriedades da adição e quando foi mencionado o nome composição aditiva disseram não saber do que se tratava. Sendo assim, após a interferência do ministrante P2 todas mencionaram lembrar e já terem estudado em algum momento essas propriedades, porém a conceituação de composição aditiva foi um conhecimento novo. Dessa forma, percebemos indícios de uma aprendizagem subordinada derivativa que ocorreu a partir da assimilação, pois o novo aprendido advém especificamente das propriedades da adição já presentes na estrutura cognitiva das participantes.

Ainda respondendo ao questionamento do ministrante P2, se os estudantes seriam capazes de perceber as possibilidades de trocar os valores numéricos e obter o mesmo resultado sem a interferência direta do professor. As participantes mencionaram ser possível os alunos perceber essa ocorrência e o que facilitaria esse entendimento seria as apresentações das estratégias criadas pelos grupos. Dessa forma, o ministrante P2 concluiu baseado em Vargas (2011) que isso é possível graças ao conhecimento matemático informal que as crianças trazem de casa.

O conhecimento da composição aditiva vem acompanhado do conhecimento matemático informal, que ocorre nas relações sociais fora da escola, em ambientes não intencionais, não sistematizados e organizados, no sentido da

educação escolar. As crianças aprendem matemática informal na família, com os amigos, com irmãos, assistindo televisão ou brincando, antes de chegar à escola (VARGAS, 2011, p. 39).

As discussões foram finalizadas no 8º passo, o ministrante P2 apontou que a atividade atendia à duas habilidades estabelecidas pela BNCC para atender a unidade Número no 2º Ano do Ensino Fundamental. Posteriormente as participantes iniciaram a confecção do material para fazer a simulação da resolução de um problemas com este. Dessa forma utilizaram para construir o tabuleiro 42 tampinhas de garrafa Pet e uma base de papelão medindo 40 centímetros de largura e 30 centímetros de comprimento, com o espaços entre as tampinhas de 2 centímetros. Na base de papelão colaram as tampinhas e dentro delas, de forma aleatória, os números de 0 a 9 repetidas vezes, conforme ilustra a figura 11.

Figura 11 - Confeção do tabuleiro com tampinhas



Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

Após Confeccionar o tabuleiro as participantes simularam a resolução de um problema proposto pelo ministrante P2:

“Com a ajuda do elástico junte os números no tabuleiro até encontrar o número 15” (P2)

1º Passo, compreensão do problema, não houve dificuldades por se tratar de um problema direto e simples.

2º Passo, elaboração de um plano, cada grupo realizou uma estratégia diferente, pois chegar no resultado dependia de como estava organizado os números dentro das tampinhas. Sendo assim, uma das integrantes do grupo 1 fez o seguinte comentário:

“Podemos tentar juntar as tampinhas mais próximas para facilitar, vamos ver o que temos: 5,6 e 4 no meio ou os três números 5 mais em baixo, porém vai ser difícil colocar o elástico pois eles estão meio distantes uns dos outros” (A1).

Já no grupo 2 ocorreu um incidente:

“Nos colocamos perto um dos outros números muito pequenos, então vamos precisar de um barbante, com o elástico não vamos conseguir. Com o barbante uma das opções é juntar o número 3 e 4 daqui de cima e pegar o 7 e o 1 do meio, ou podemos pegar essa linha do meio que tem o número 6,3,2 e 4” (A6).

3º Passo, execução do plano, o grupo 1, com auxílio do elástico, decidiu usar os números mais próximos para chegar ao resultado. Já o grupo 2, envolveu com um pedaço de barbante as tampinhas de garrafa que estavam na linha do meio, contendo os números 6, 3, 2 e 4.

4º Passo, verificação do resultado, o ministrante P2, conferiu os resultados e verificou que todos estavam corretos, discutindo então com as participantes a troca dos valores numéricos que consistem no mesmo resultado, ou seja a propriedade associativa da adição. O que garantiu que todos os grupos tivessem estratégias diferentes, porém o mesmo resultado.

A realização da segunda atividade reafirma a mudança dos subsunçores iniciais das participantes, apresentados no quadro 10 e também contribuiu para constatar que os materiais confeccionados se tornaram significativos para elas. Dessa forma, partindo do conhecimento prévio das participantes constatamos indícios de uma aprendizagem subordinada, ou seja, as novas práticas de trabalho com a metodologia de Resolução de Problemas alterou a insegurança e a falta de possibilidades citada pelas participantes anteriormente, conforme apresenta os apontamentos:

“Pensei que a oficina por se tratar de Matemática seria cansativa e chata, me surpreendi, com certeza farei com meus alunos o que aprendi hoje.” (A2).

“Saio aliviada, já aprendi alguma coisa de Matemática, para fazer na prática com as crianças, adorei” (A6).

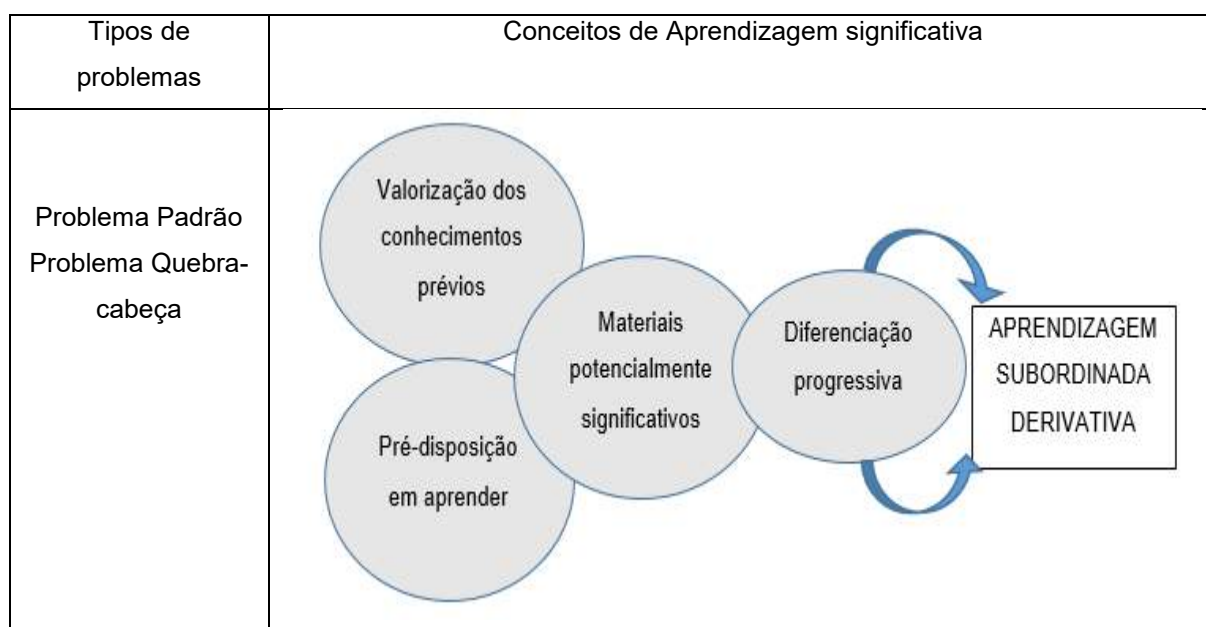
“Na graduação não temos prática como essa, vemos apenas a teoria então ficamos muito inseguros quando se trata de Matemática. Achei muito importante participar para perder um pouco do medo da Matemática.” (A7)

Com relação ao tipo de problema trabalhado durante a oficina, constatamos que na simulação realizada na primeira atividade trabalhamos com um Problema

Padrão, que segundo Dante (2011) envolve a aplicação direta da operação. Na segunda atividade a simulação realizada se caracteriza como um problema quebra-cabeça, pois desafia o estudante a encontrar novas possibilidades de forma recreativa. Porém, o planejamento organizado pelas participantes para trabalhar com Resolução de Problemas, seguindo os passos de Onuchic e Allevato (2011), tanto na primeira atividade quanto na segunda, oportuniza abranger outros tipos de problemas de acordo com o encaminhamento que o professor deseja seguir.

O quadro 12 a seguir, apresenta de forma geral o tipo de problema abordado e os principais conceitos de aprendizagem significativa observadas durante a oficina.

Quadro 12 - Apanhado geral da oficina 1



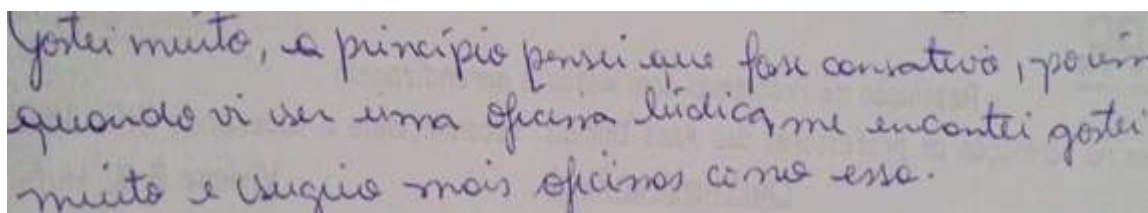
Fonte: Autoria Própria (2020)

Os conhecimentos prévios das participantes foram resgatados por meio do questionário inicial e sistematizados no Quadro 10. A valorização desses, ocorreram durante toda a oficina por meio dos apontamentos, conforme relatados no decorrer das descrições. Ao dar voz às participantes, foi valorizado os conhecimentos trazidos por elas, pois os encaminhamentos proferidos deram indícios que possuíam em suas estrutura cognitiva conhecimentos relevantes que lhes propiciaram a execução das atividades propostas com a mediação dos ministrantes.

O primeiro indício de predisposição em aprender foi constatado no momento em que as participantes disponibilizaram de tempo para participar da oficina no

Sábado pela manhã. Posteriormente durante a oficina, percebemos que todas realizavam as atividades e faziam seus questionamentos com empolgação e entusiasmo o que proporcionou a realização de 4 maquininha de calcular e 4 tabuleiro de tampinhas que foram levados pelas participantes mediante sorteio nos grupos. As Figuras 12 também demonstra que essa predisposição trouxe motivação para participar de novas oficinas.

Figura 12 - Opinião participante A6



Gostei muito, e princípio pensei que fosse cansativo, porém quando vi ser uma oficina lúdica, me encantei gostei muito e sugiro mais oficinas como essa.

Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

Os materiais utilizados, conforme apresenta a figura 13, se mostraram potencialmente significativos para as participantes, pois elas prontamente demonstraram interesse e curiosidade por eles, conforme apresenta a figura 14. Além disso, contribuiu para enriquecer o subsunçor das propriedades da adição com o conceito de composição aditiva.

Figura 13 - Materiais confeccionados



Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

Figura 14 - Opinião participante A3

Os materiais confeccionados foram bastante oportunos, gostei de realizá-los. A demonstração das diferentes atividades com matemática aplicadas na Educação Infantil / Anos Iniciais me propiciou uma visão diferenciada, e me realçou sobre o desafio de ensinar conteúdos que eu mesma possuía dificuldade em compreender.

Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

Nessa atividade, também percebemos a diferenciação progressiva dos subsunçores, na medida em que as atividades realizadas iam mudando a percepção das participantes com relação a maneira de abordar a Resolução de Problema com as crianças. Ainda, percebemos indícios de aprendizagem subordinada derivativa na segunda atividade, quando os conceitos de composição aditiva enriqueceram os subsunçores de propriedades de adição ficando subordinado a esses. Dessa forma, alcançamos os propósitos estabelecidos no Quadro 8.

7.2 OFICINA 2 - DIVISÃO: RESGATANDO CONCEITOS

Ministrantes

A oficina foi direcionada pela pesquisadora e ministrada pelo professor P3 que possui graduação em Matemática e experiência de trabalho com 6º Anos do Ensino Fundamental. Assim sendo, somos gratos por suas grandes contribuições.

Objetivos da oficina:

A oficina teve como objetivo principal trabalhar a operação de divisão com materiais concretos por meio da metodologia de Resolução de Problemas, a fim de que as participantes sanassem as dúvidas e obtivessem uma aprendizagem significativa desse conteúdo. Sendo assim, tivemos como meta:

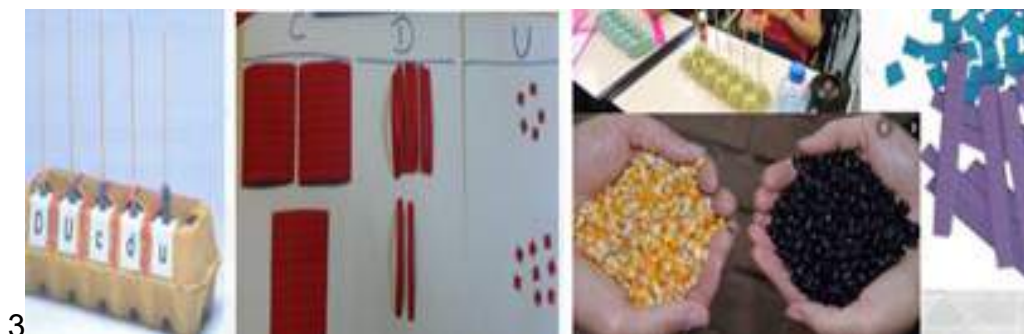
- Reconhecer os subsunçores das participantes com relação a operação de divisão;
- Resgatar os subsunçores por meio dos organizadores prévios;
- Resolver problemas com materiais concretos adaptados de baixo custo;

Desenvolvimento das Atividades

O ministrante P3 deu início a oficina procurando identificar os subsunçores das participantes, por meio de um debate a respeito de nosso sistema de numeração decimal e do cálculo das quatro operações básicas. Fruto desse debate foi possível reconhecer que as participantes sabiam realizar as operações de soma, subtração e multiplicação usando algoritmo, sabiam superficialmente sobre classe e ordem dos números, e apresentavam entendimento superficial sobre os processos da operação de divisão. Esses foram alguns dos subsunçores reconhecidos inicialmente, porém no decorrer da oficina foram identificados outros, dos quais descreveremos a seguir.

A fim de enriquecer esses subsunçores iniciais, P3 apresentou um resgate histórico do sistema de numeração decimal e trabalhos desenvolvidos com os estudantes, usando materiais concretos de baixo custo, conforme figura 15.

Figura 15 - Atividades com sistema de numeração decimal



3

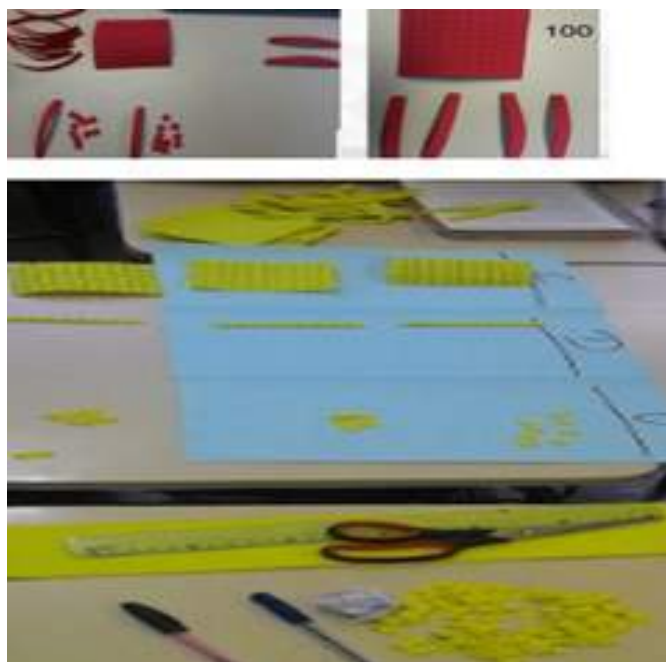
Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

Posteriormente, o ministrante P3 deu ênfase nas ordens numéricas, no valor posicional e na decomposição dos números por meio das operações de adição e subtração. Tanto o resgate das operações de adição e subtração quanto do sistema decimal serviram como organizadores prévios comparativos que “são úteis para facilitar a aprendizagem na medida em que funcionam como pontes cognitivas” (MOREIRA, 2012, p. 2). Pois, é de suma importância que as participantes tenham esses conceitos bem frisados na estrutura cognitiva, já que eles servem de base para as operações de multiplicação e divisão.

Posteriormente, o ministrante P3 apresentou um material dourado adaptado feito com E. V. A e convidou as participantes para confeccioná-lo a fim de resolver problemas com o auxílio dele. Durante a construção as participantes foram questionadas se já tiveram contato ou possuíam alguma experiência com o material dourado. Todas disseram conhecer, porém apenas cinco das participantes trabalharam com o material na graduação e possuíam mais clareza a respeito, as demais não sabiam ao certo como utilizá-lo.

Na adaptação confeccionada, as participantes desenharam alguns quadradinhos representando a centena, alguns a dezenas e outros a unidade. Posteriormente essas peças foram colocadas em cima de folhas coloridas que representavam a classificação decimal universal, ou seja a ordem numérica, conforme apresenta a figura 16. A montagem desse material foi realizada em grupos e não foi estipulada a quantidade exata de cada peça. A unidade de milho também não foi construída devido limitações do material adotado.

Figura 16 - Construção do material concreto adaptado



Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

A fim de praticar as operações e reforçar o entendimento do uso do material, inicialmente foi abordado com as participantes o valor posicional dos números, pois é de suma importância que as participantes tenha esse entendimento para quando forem trabalhar com seus estudantes saibam identificar e explicar o porquê do famoso “Sobe 1, sobe 2, sobe 3”. Conforme apontamento feito pela participante A5:

“Sempre ouvi falar, na soma de 25 mais 27, por exemplo, iniciaremos pela unidade 5 mais 7 que dá 12 então na unidade fica 2 e sobe 1, não sei explicar o que isso significa” (A5).

Dessa forma, constatamos um subsunçor as participantes não tinham bem esclarecido o valor posicional dos números, sendo assim, nesse momento da oficina o objetivo foi explorar o material construído para que pudéssemos enriquecer esse subsunçor e esclarecer essa dúvida. Isso se deu por meio de um problema padrão composto, conforme quadro 13.

Quadro 13 - Problema Padrão Composto

João e seu irmão Pedro venderam alguns jogos de videogame. João conseguiu o total de R\$ 228,00 e Pedro R\$165,00. Se os irmãos adicionarem o dinheiro que cada um ganhou, qual será o total arrecadado? Quantos reais João conseguiu a mais que Pedro?

Fonte: Elaborado a partir de Dante (2011)

Iniciamos a resolução desse problema seguindo os passos proposto por Polya (1978), sendo o 1º a compreensão do problema. Nessa etapa discutimos com as participantes o grau de dificuldade do problema, pois de acordo com Dante (2011) ele se caracteriza como um problema padrão composto, por envolver duas operações. Nesse sentido o ministrante P3 fez o seguinte questionamento:

“Do que se trata o problema?” (P3).

“Inicialmente temos uma operação de adição e depois uma de subtração, pois o enunciado traz a palavra junção e como um dos irmão tem uma quantidade maior do que outro para saber essa diferença basta subtrair” (A1).

“Vocês percebem que o enunciado menciona a palavra, a mais, em uma operação de subtração? Vocês não apresentaram dificuldade em perceber que se tratava de uma subtração, porém será que as crianças compreenderiam?” (P3).

Esse questionamento levou as participantes a refletirem na possível associação que as crianças poderiam fazer com a palavra “mais” e o símbolo de adição. Esse é um fato que chama a atenção pois muitos livros didáticos trazem problemas com essa abordagem e isso segundo a experiência em sala de aula do ministrante P3, ocasiona dificuldades na resolução dos problemas. Sendo assim, frisamos a importância de o professor assumir seu papel de mediador e intervir ao perceber essas dificuldades para que os estudantes não se desmotivem no processo da resolução, usar os quatro passos propostos por Polya (1995), por exemplo, são capazes de tornar o problema mais claro.

No 2º Passo que seriam as estratégias criadas para resolver o problema, o ministrante P3 mencionou que as participantes usariam os materiais confeccionado para chegar a uma solução. Dessa forma partimos para o 3º Passo, a resolução do problema.

Nessa etapa, as participantes manusearam o material em dupla, a fim de resolver as operações, assim percebemos que o erro de uma das duplas foi adotar inicialmente a unidade para representar a dezena e a centena, sendo necessária a intervenção do ministrante P3 para redimir esse equívoco representacional. *“Como é formado o número 228? Ele é composto de quantas unidades, quantas dezenas e quantas centenas?” (P3)*

Dessa forma se tornou mais claro e as participantes não tiveram dificuldade em perceber que eram oito unidades, mais duas dezenas e mais duas centenas. Então

P3 indagou “se é isso, porque vocês estão adotando somente a unidade para representar o número?”. Elas mencionaram uma relação representacional semelhante ao ábaco no qual o mesmo referente em casas diferentes assume valores variados. Nas interações compreenderam o equívoco e passaram a empregar o material de forma correta obtendo como resultado, após agrupar as unidades, as dezenas e as centenas, três unidades, nove dezenas e três centenas. Esse equívoco com o material levou o ministrante P3 a convidar as participantes para uma reflexão crítica a respeito dos materiais concretos a serem utilizados, lembrando elas a necessidade de sempre esclarecer os estudantes para que não ocorra obstáculos em sua aprendizagem.

Compreendido pelas participantes a composição dos números e de como adotar de maneira correta para realizar os agrupamentos com na manipulação do material o ministrante P3 convidou a participante A5, que relatou não entender o “sobe 1”, para fazer a resolução do exemplo por ela apresentado [a soma de 25 mais 27], em busca de compreender o porquê do “sobe 1”. Realizada a operação com o material a participante A5 foi convidada a explicar seu entendimento:

Então na adição de 25 mais 27, ficamos com quatro dezenas e doze unidades, a cada dez unidades trocamos por uma dezena, agora sim entendi o porquê do ‘sobre 1’, é dessa troca que sobe o 1, ou seja, sai dez unidades das unidades e passa a ser uma dezena. E, ficamos com o resultado de cinco dezenas e duas unidades (A5).

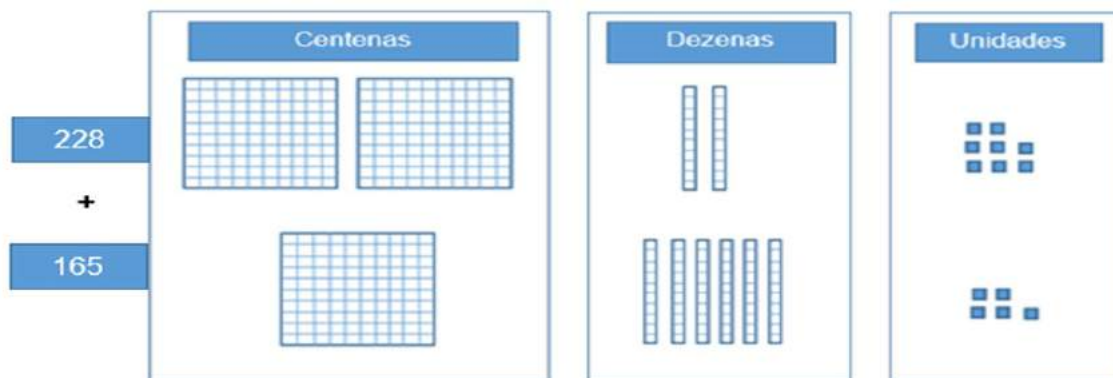
Nessa etapa, percebemos que o material passou a ter significado para a aprendizagem das participantes, por meio do manuseio dele ocorreu a alteração dos subsunçores, quem não sabia ou não tinha clareza da decomposição dos números passou a entender, como mostra o apontamento feito anteriormente pela participante A5. Dessa forma percebemos indícios de uma aprendizagem subordinada derivativa.

A subtração que contempla a segunda operação do problema foi de pronto identificada pelas participantes no 1º passo da resolução e também exigiu converter as unidades, o “famoso empresta 1”. Para resolver, as participantes iniciaram a operação na casa das unidades, retirando das oito unidade cinco e encontrando três, esse processo foi visualizado sem dificuldades. Partindo para a casa das dezenas elas perceberam que não teria como tirar duas dezenas de seis e então foi necessário recorrer a casa das centenas e das duas que tínhamos foi emprestada uma ficando doze dezenas para tirar seis. Nesse processo algumas participantes demonstraram

dificuldades de entendimento, pois estavam manuseando o material como tinham feito anteriormente para resolver a operação de adição.

Na adição, após compreender como utilizar as peças do material, elas montaram a operação semelhantemente a um algoritmo, como apresenta a figura 17.

Figura 17 - Operação de Adição



Fonte: Autoria Própria (2020)

Para resolver a subtração, partiram do mesmo princípio, o que ocasionou desentendimento, necessitando da intervenção do ministrante P3:

“Qual é a ideia da subtração?” (P3)

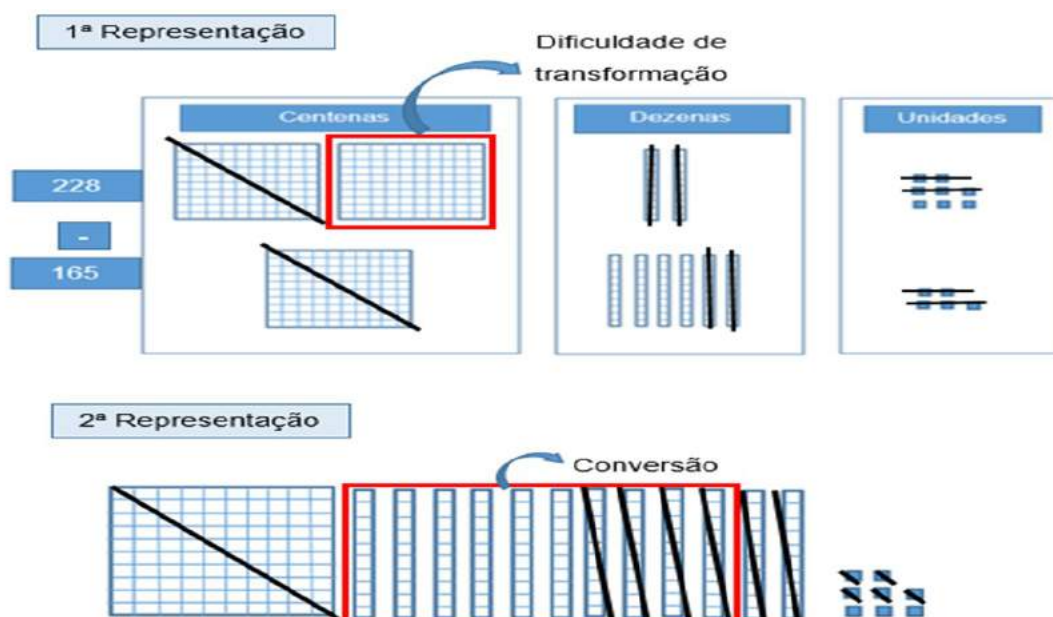
“Retirar.” (A2)

“Correto, então será que é necessário representar no material todas as parcelas da operação, se vamos retirar parte da maior quantidade?”

Sendo assim, reforçando a expressão “retirar” as participantes chegaram ao consenso de que se vai ser retirado certa quantidade da maior parte não se faz necessário sua representação, uma vez que ao representar em quantidades a parte a ser retirada estavam se confundindo.

A seguir representaram no material apenas o valor do subtraendo e fizeram a retirada do valor pedido. Nesse momento perceberam com mais clareza a troca das unidades. Como apresenta a figura 18.

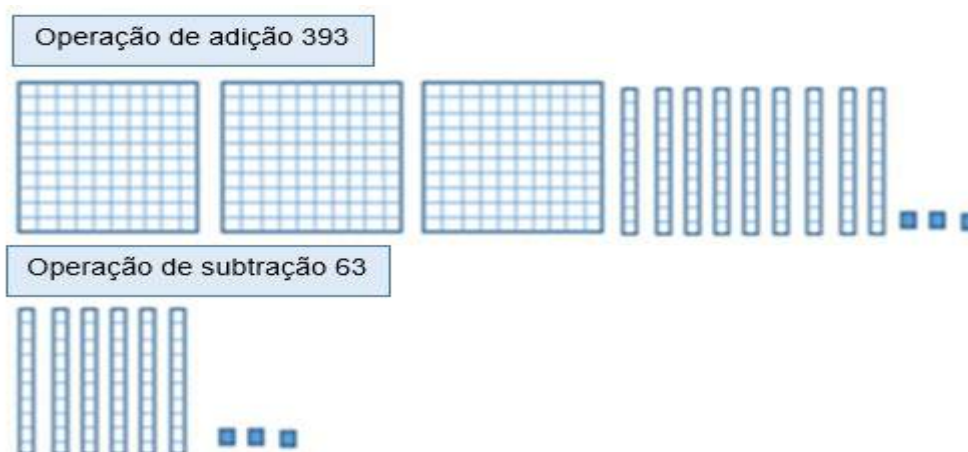
Figura 18 - Representações da subtração



Fonte: Autoria Própria (2020)

A figura 19 representa as soluções do problema encontrado pelas participantes.

Figura 19 - Solução do Problema



Fonte: Autoria Própria (2020)

No 4º Passo da resolução do problema que consiste na verificação do resultado, constatamos que algumas participantes fizeram a anotação no caderno em forma de algoritmo para saber se o resultado estava correto. Assim, chegaram à conclusão que o material proporcionou obter o resultado correto de maneira diferente

do habitual. Posteriormente foi discutido o uso desse material para a resolução de outras operações de adição e subtração. Dessa forma, a fim de incrementar a formação de decomposição e trocas dos valores posicionais dos números, foram realizados mais alguns exercícios de algoritmo, conforme o quadro 14.

Quadro 14 - Exercícios Realizados

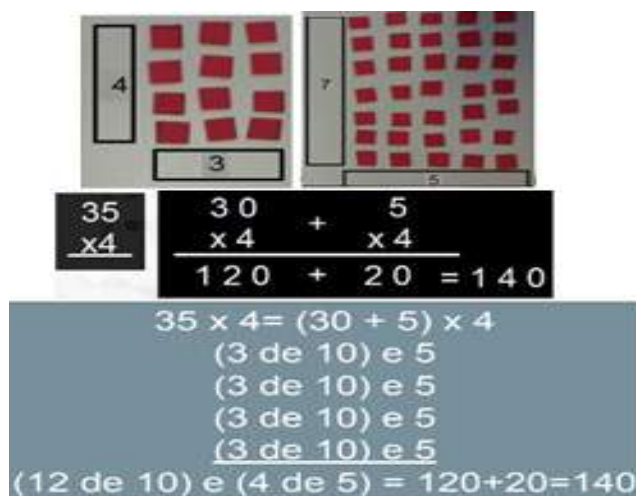
1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
265 + 123 =	485 + 329 =	265 - 123 =	485 - 329 =

Fonte: Autoria Própria (2020)

Posteriormente a resolução das operações, passamos a discutir o ensino da tabuada, com a finalidade de trabalharmos o processo multiplicativo. Todas as participantes apontaram que não gostavam da tabuada e que não se lembravam dela, pois passaram a maior parte da vida escolar na tentativa de decorá-la. Nürnberg (2008, p. 36) destaca que, “[...] a tabuada torna-se sinônimo de rótulo, fracasso e dificuldade de um ensino apontado como discriminador e uniforme, centrado no professor” causando assim, obstáculos na aprendizagem.

Nesse momento, foi discutido também a necessidade da criança entender o processo da construção da tabuada, partindo da adição de parcelas iguais, depois entendendo a multiplicação como facilitadora de adição de grandes parcelas iguais e posteriormente a tabuada para economizar e facilitar os cálculos (LIMA e MARANHÃO, 2014). Esse processo foi apresentado pelo ministrantes P3 usado quadradinhos de E. V. A. conforme figura 20.

Figura 20 - Multiplicação por agrupamento



Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

Também foi abordado com as participantes, para melhor exemplificar, o passo a passo de uma operação usando o algoritmo, por meio de um exemplo proposto pelo ministrante P3:

“Por exemplo, uma volta completa em uma pista de corrida tem 241 metros, se um atleta conseguiu dar 32 voltas nela, ao todo quantos metros ele percorreu?” (P3).

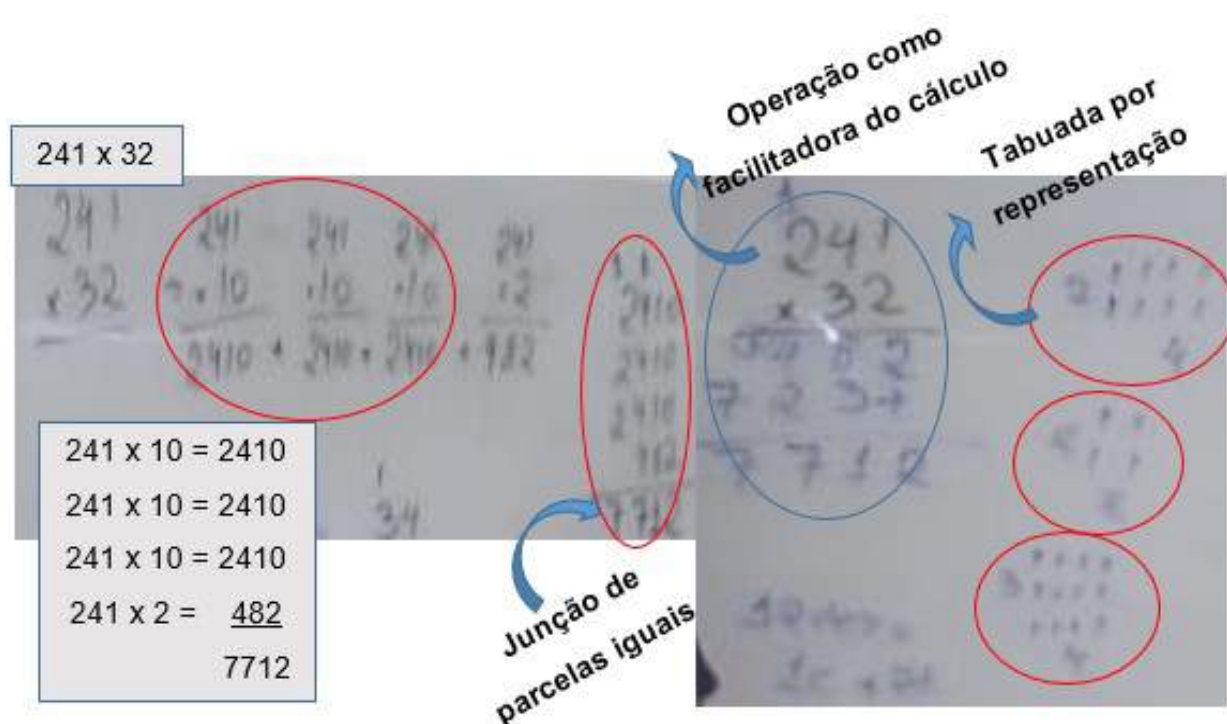
O ministrante iniciou a operação relembrando a decomposição vista anteriormente.

“Vamos decompor o 32. Qual a maneira mais fácil de visualizarmos?” (P3)

“Poderia ser duas parcelas de 15 e uma de 2 (15 + 15 + 2), mais pensando melhor acredito que 3 parcelas de 10 e uma de 2 facilita o cálculo (10+10+10+2), porquê na hora de fazer a multiplicação é só acrescentar o zero” (A2).

Essa afirmação oportunizou ao ministrante P3, rever o conceito de multiplicação de um número natural por 10 e o uso da tabuada por representação, usando a sugestão da participante A2 para resolver a operação, conforme apresenta a figura 21.

Figura 21 - Multiplicação



Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

Após a explicação, as participantes não apresentaram dificuldades em trabalhar com a multiplicação, demonstrando por meio das anotações, clareza no agrupamento de parcelas iguais, concluindo que o atleta percorreu na pista o total de 7,712 quilômetros, ou seja, 7 quilômetros e 712 metros. Essa conversão das unidades de medida também foi mencionada pelo ministrante P3. Todos esses conceitos de adição, subtração e multiplicação trabalhados anteriormente, serviram como organizadores prévios comparativos que conforme Ausubel (2003) desempenha um papel de mediador entre o conhecimento que o aprendiz já possui com o que vai aprender. Dessa maneira, passamos a trabalhar a divisão que vem a ser o foco principal da nossa oficina.

Conforme a BNCC a divisão deve ser abordada na unidade temática números desde o 3º Ano do Ensino Fundamental, tendo como objeto do conhecimento “Problemas envolvendo diferentes significados da multiplicação e da divisão: adição de parcelas iguais, configuração retangular, repartição em partes iguais e medida” (BRASIL, 2017, p. 287), a fim de atender 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” (*ibid*).

A fim de identificar os subsunçores das participantes com relação a divisão, o ministrante P3 fez um questionamento e pediu para que as participantes resolvessem da forma que elas achassem mais conveniente: “*Vamos supor que o curso de graduação de vocês tem o total de 3600 horas, divididas em 4 anos, quantas horas vocês terão que fazer por ano?*” (P3).

“*Podemos fazer a conta na calculadora do celular?*” (A2).

“*Não, montem a operação da maneira que vocês lembram*” (P3).

Percebendo que as participantes usavam apenas algoritmos para a resolução o ministrante P3 as questionou sobre as representações: “*Como vocês entendem a divisão? Podemos realizar essa operação de outra forma? E por representação?*”

“*Para mim divisão é repartir em partes iguais e não conheço outra forma de resolver somente essa da chave*” (A5).

“*Eu só sei realizar pelo processo curto, por representação não sei como faz, e entendo a divisão como a colega mencionou, é repartir em partes iguais*” (A1).

Dessa forma, identificamos nas anotações e nos apontamentos realizados pelas participantes durante a resolução os seguintes subsunçores:

- Tinham conhecimento do conceito inicial de divisão;
- Não apresentavam subsunçores a respeito da divisão por representação;
- Sabiam superficialmente realizar o cálculo de divisão usando algoritmo, sendo que oito participante usou o processo euclidiano longo e uma o curto.

Dessa maneira, a fim de procurarmos caminhos para modificar e enriquecer esses subsunçores iniciamos a abordagem das divisões reforçando a importância de iniciar o conteúdo forma concreta por meio de materiais manipulativos e com representações, pois nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental é necessário que as crianças tenham o entendimento que divisão é repartir em partes iguais, para que posteriormente nos Anos Finais quando esses estudos forem ampliados, não apresentem dificuldades no processo básico. Nessa perspectiva, o ministrante P3 fez os seguintes apontamentos:

“*Use balas, feijões, bolinhas de papel qualquer objeto que tenha disponível em sala e reparta entre os estudantes. Deixe claro que divisão, nessa etapa de ensino, nada mais é do que dividir em partes iguais*” (P3).

O uso de procedimentos intuitivos ou estratégias pessoais para resolver cálculos ou problemas é um recurso didático. [...] a ideia que sustenta essa prática é que, utilizando os próprios recursos, os alunos resolvem operações e problemas com mais facilidade que aplicando símbolos abstratos e algoritmos convencionais (GÓMEZ-GRANELL, 1983, p. 176)

“Não passe para a criança que a divisão é uma operação difícil, inicie o ensino por etapas, relacione a divisão com o concreto e gradativamente construam o algoritmo.” (P3). Corroborando com Vergnaud (1986, p. 78) “os professores não deveriam ignorar o fato de as concepções dos alunos serem modeladas pelas situações da vida cotidiana e pela sua (primeira compreensão) das relações novas com que se deparam”.

Nessa perspectiva, o ministrante P3 fez o seguinte questionamento:

“A professora pesquisadora desta oficina está organizando 12 pessoas para a apresentação de um trabalho, de quantas maneiras ele pode formar grupos com a mesma quantidade de pessoas, sem que nenhuma fique de fora?” (P3)

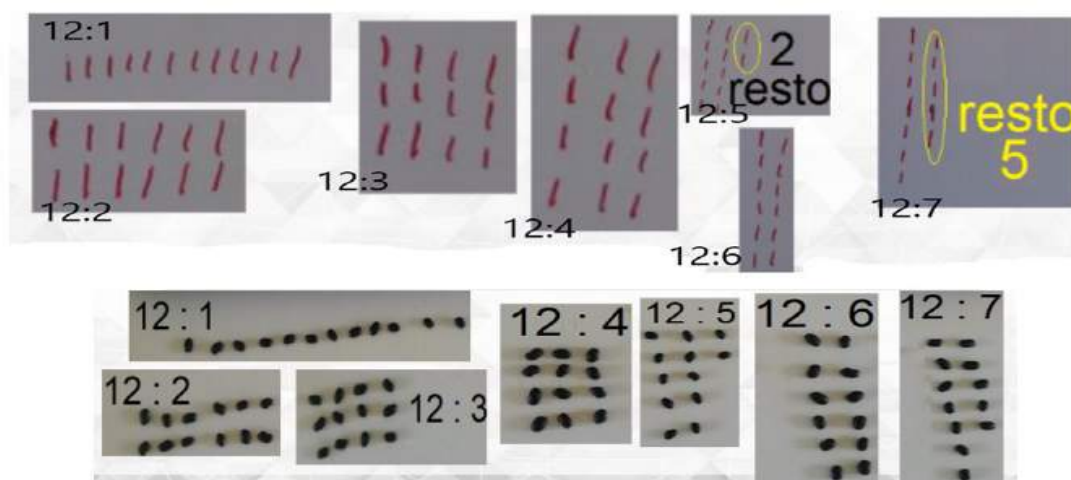
O questionamento feito pelo ministrante P3 se caracteriza segundo Dante (2011) como um problema padrão simples. E, foi resolvido seguindo os passos de Polya (1995).

No 1º passo a compreensão do problema, todas as participantes demonstraram entendimento e logo perceberam que se tratava de uma divisão.

No 2º passo a elaboração de um plano, o ministrante P3 distribuiu alguns feijões e informou que essa operação não poderia ser realizada com algoritmo apenas por representações ou com o uso dos feijões distribuídos. Dessa forma, as participantes foram interagindo e trocando ideias.

O 3º Passo a execução do plano, as participantes fizeram a representação da operação do problema com risquinhos no caderno e com a organização dos feijões, conforme apresenta a figura 22.

Figura 22 - Representação da Divisão



Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

Realizar a divisão dessa maneira, oportunizou resgatar os subsunçores das participantes, que anteriormente demonstraram por meio das anotações saber realizar o cálculo com o algoritmo e não recordar como fazer por representação, dando indícios de uma aprendizagem subordinada derivativa.

Dando continuidade na resolução do problema percebemos que as participantes representaram até 7 grupos e pararam o ministrante P3 as questionou:

“Porque representaram somente até o 7?” (P3)

“Paramos porque percebemos que quantidades iguais de pessoas vai dar até 6 e depois vai sempre sobrar até chegar em 12 que dará uma pessoa por grupo”. (A2)

Sendo assim na 4^o etapa foi discutido que a professora poderia formar um grande grupo com todas as 12 pessoas, ou dois grupos com 6 pessoas, ou três grupos com 4 pessoas, ou quatro grupos com 3 pessoas, ou seis grupos com 2 pessoas, ou cada um apresentaria de forma individual, dando ao todo doze apresentações.

Durante todas essas discussões e as demais que apresentaremos a seguir, foi notória a motivação das participantes e a interação entre os conhecimentos pré-existentes das participantes com os novos que estavam sendo apresentados, ocorrendo dessa forma à diferenciação progressiva desses conceitos e indícios de aprendizagem significativa subordinada, partindo do conceito geral para os específicos. Nessa perspectiva, a fim de tratarmos os processos de divisão abordamos o problema padrão, conforme apresenta o quadro 15.

Quadro 15 - Problema Padrão Simples

Os alunos do 6º ano fizeram uma campanha social e conseguiram arrecadar o total de 7534 quilos alimentos não perecíveis que seriam repartidos entre as doze equipes destinadas a montar kits e distribuir para famílias carentes. Com quantos quilos de alimentos não perecíveis cada equipe ficou para montar os kits?

Fonte: Elaborado a partir de Dante (2011)

Seguindo os passos de Polya (1995), resolvemos esse problema juntamente com as participantes que demonstraram compreensão do problema e de imediato perceberam se tratar de uma divisão. A fim de abordarmos outras formas de resolver as operações de divisão, na 2ª etapa da resolução a criação de um plano para resolver o problema, tratamos a divisão pelo processo americano e a divisão euclidiana pelo processo longo e curto.

Iniciamos discutindo a divisão por aproximação ou método de divisão americano. A divisão pelo processo americano é quando o número é dividido por aproximações até chegar ao resultado esperado, conforme figura 23.

Figura 23 - Divisão Americana

$$\begin{array}{r}
 \underline{-7534} \quad \boxed{12} \\
 \underline{2400} \\
 5134 \quad 200 \\
 \underline{-2400} \quad 200 \quad + \\
 2734 \quad 200 \\
 \underline{-2400} \quad 20 \\
 334 \quad \underline{7} \\
 240 \quad 627 \\
 \underline{-94} \\
 84 \\
 \boxed{10} \quad \text{RESTO}
 \end{array}$$

Fonte: Autoria própria (2020)

Esse processo de divisão não é usado tão frequentemente quanto o processo euclidiano, porém:

[...] é basicamente a representação da ação que a criança faz quando reparte igualmente objetos, ou seja, quando vai distribuindo-os um a um, dois a dois, três a três (conforme achar mais fácil) até que não haja mais objetos para

dividir, ou até que perceba que não será mais possível repartir igualmente. (SOUZA, 2010, p.13)

Sendo assim, questionamos as participantes sobre esse método, e apenas uma relatou conhecer:

“Quando estava no Ensino Fundamental não conseguia fazer divisão, então me colocaram no reforço e a professora do reforço me ensinou a dividir dessa forma” (A3).

As demais participantes não recordavam ou esse método não foi a elas apresentado. Elas relataram ser mais uma opção para facilitar o ensino e a aprendizagem da divisão. Souza (2010) aponta ser um método eficaz no início da escolarização por representar o pensamento das crianças quando repartem igualmente objetos, e que com o passar do tempo vão criando estratégias para facilitar e agilizar o processo dando início ao método euclidiano.

Posteriormente passamos a discutir o método de resolução com o algoritmo convencional ou método euclidiano. Foi realizado um exemplo usando o processo longo, que é assim chamado por registrar todas as operações realizadas para resolver a divisão, conforme o exemplo na figura 24.

Figura 24 - Divisão

$$\begin{array}{r}
 7534 \quad | \quad 12 \\
 \underline{72} \\
 33 \\
 \underline{24} \\
 94 \\
 \underline{84} \\
 10
 \end{array}$$

Fonte: Autoria Própria (2020)

Esse método de divisão se apresentou como o mais usado entre as participantes, todas conheciam e a principal dificuldade relatada se mostrou no princípio multiplicativo.

“Me confundo quando estou multiplicando por algum número o divisor para encontrar o número que está na chave” (A9).

Essa questão foi explicada passo a passo, usando primeiramente o processo multiplicativo pela adição de parcelas iguais e posteriormente na forma mais reduzida,

a multiplicação por aproximação ou tentativas. A explicação foi realizada pelo ministrante P3 usando um algoritmo diferente do que estávamos trabalhando no problema proposto, conforme figura 25. Nesta etapa a multiplicação por adições repetidas de parcelas iguais, trabalhadas inicialmente, teve importante papel no entendimento dessa questão, servindo como ponte entre esses conhecimentos, ou seja, um organizador prévio comparativo.

Figura 25 - Multiplicação por adição e aproximação

$$\begin{array}{r}
 452 \overline{) 39} \quad 13 \\
 \underline{39} \quad 34 \\
 62 \\
 \underline{52} \\
 10
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 13 \\
 + 13 \\
 \hline
 26 \\
 + 13 \\
 \hline
 39 \\
 + 13 \\
 \hline
 52 \\
 + 13 \\
 \hline
 65
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 452 \overline{) 39} \quad 13 \\
 \underline{39} \quad 34 \\
 62 \\
 \underline{52} \\
 10
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 13 \\
 \times 3 \\
 \hline
 39
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 13 \\
 \times 4 \\
 \hline
 52
 \end{array}$$

Fonte: Autoria Própria (2020)

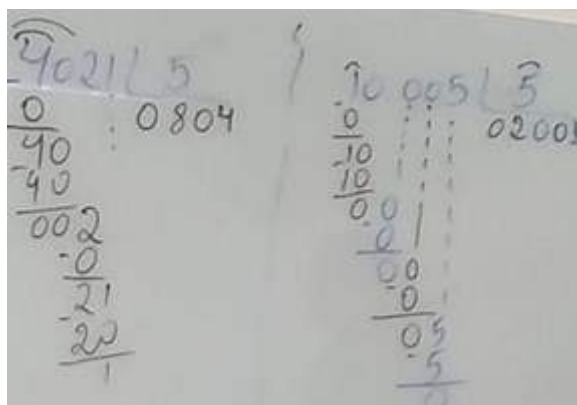
Ainda na divisão pelo algoritmo convencional, foi abordado o conceito de zero no quociente. Perguntamos as participantes se elas sabiam explicar o porquê em determinadas operações o zero aparece no quociente, como por exemplo, na divisão de 4021:5 ou na divisão de 10 005: 5. Nenhuma soube explicar.

“Sempre soube que tem que ir o zero, mais não sei o porquê” (A3);

“Agora fiquei curiosa, nunca me contaram o porquê” (A5).

A explicação se deu conforme explicação do ministrante P3 e figura 26:

Figura 26 - Divisão Euclidiana



Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

Ao considerarmos o método euclidiano de divisão iniciamos trabalhando com a casa de maior valor posicional do número, nesse caso 4021:5, iniciamos a divisão pelo número 4, que representa 4 unidades de milhar ou seja 4 mil. Seguindo o método euclidiano consideramos na divisão o valor do número e não o valor posicional que ele está representando. Sendo assim, na divisão de 4021 por 5, iniciamos fazendo a pergunta, quantas vezes o cinco cabe dentro do quatro? Nenhuma vez, pois ele é maior. Então acrescentamos o zero na chave e abaixamos o próximo número, formando o quarenta. Prosseguimos fazendo outra pergunta, quantas vezes o cinco cabe dentro do quarenta? Cabe oito vezes. Acrescentamos o oito na chave e abaixamos o outro número, tendo o dois. Novamente a pergunta, quantas vezes o cinco cabe dentro do dois? Nenhuma vez, pois ele é maior. Então acrescentamos o zero na chave e abaixamos o próximo número, formando o vinte e um. Novamente a pergunta, quantas vezes o cinco cabe dentro do vinte e um? Quatro vezes, então colocamos o quatro na chave e resta um (P3).

Dessa maneira, a explicação em termos gerais foi, toda vez que o número do dividendo depois de realizar a subtração e abaixar o próximo número for menor do que o número do divisor é acrescentado um zero no quociente. Nesse momento da oficina percebemos a diferenciação progressiva desse conceito, inicialmente por meio dos questionamentos identificamos que as participantes não sabiam ao certo o motivo que levava o zero a ficar no quociente, por meio da explicação esse conceito específico foi diferenciado ganhando um novo significado. Ocorrendo dessa maneira uma subsunção derivativa.

Posteriormente a essas abordagens necessárias para o melhor entendimento dos processos da divisão, voltamos ao nosso problema agora questionando as participantes sobre o método de divisão euclidiana pelo processo curto. A divisão pelo processo curto, breve ou simplificado, como é chamada, é o cálculo no qual os valores

da subtração são omitidos e mentalmente realizado o processo multiplicativo, conforme representado na figura 27.

Figura 27 - Divisão processo curto

$$\begin{array}{r} 7534 \overline{) 12} \\ \underline{33} \\ 94 \\ \underline{10} \end{array}$$

Fonte: Aatoria Própria (2020)

Apenas duas participantes não conheciam esse método de divisão euclidiana, as demais haviam tido contato na graduação, porém não se familiarizaram com ela. Apontaram que não tinham recordação de aprender dessa maneira no Ensino Fundamental e que talvez fosse mais complicado tanto aprender quanto ensinar com esse método.

“Acredito que assim é mais difícil para a criança entender o processo de divisão” (A4);

“Não trabalharia divisão dessa forma” (A2);

“Meu filho aprendeu assim na escola, quando vou ajudar ele em casa não consigo, acabamos nos perdendo” (A6).

Os apontamentos realizados, vão ao encontro do que destaca Souza (2010), no início do ensino da divisão euclidiana, seria mais correto ensinar pelo processo longo, pois os estudantes podem visualizar todas as etapas que está ocorrendo para se obter os resultados. Dessa maneira, quando estiverem seguros, possam de forma autônoma perceber e realizar o processo curto

Após o ministrante P3 apresentar os processos de divisão, passamos para a 3ª etapa da resolução do nosso problema. Sendo assim, Questionamos as participantes quais dos processos apresentados elas usariam para resolver o problema proposto, e os apontamentos foram variados como apresentam as falas das participantes A2, A6 e A1.

“Vou usar o método convencional longo e o americano que aprendi hoje. O processo curto me pareceu muito abstrato” (A2).

“Eu vou usar por aproximação, achei muito legal e também achei fácil para explicar, vou ensinar meu filho assim” (A6).

“No meu caso não vejo problemas em usar o método curto, aprendi a usar na escola e não tenho dificuldade, mais gostei também do método americano.” (A1).

Percebemos pelos apontamentos e pelas anotações das participantes que todas conseguiram realizar a operação e cada uma escolheu o processo que mais se identificou, vindo ao encontro do nosso objetivo que não é apontar qual é o processo certo, errado ou o que traz mais resultados, mas sim munir o futuro professor de conhecimentos matemáticos, para que de forma crítica, ele possa usar quando lhe for conveniente e necessário.

Para a compreensão verdadeira e significativa dos processos envolvidos nas operações básicas da matemática é necessário que o professor não só permita que seus alunos conheçam e tenham acesso às diversas formas de cálculo, como também, os incentive a criar suas próprias estratégias, e que os ensinem a usá-las em situações diferentes dependendo da necessidade que se tem. (SOUZA, 2010, p. 2)

Na 4ª etapa para fazer a verificação do resultado, o ministrante P3 questionou as participantes se o resultado da operação estava correta.

“Como posso fazer para saber se a divisão está correta?” (P3).

A participante A3 respondeu o questionamento e todas concordaram que ela estava correta. Conforme aponta o relato:

“Podemos multiplicar o resultado obtido pelo número que está na chave, se acharmos o dividendo está correto, no nosso caso fiz a multiplicação e está certinho” (A3).

Sendo assim, encerramos a oficina e percebemos durante a realização das atividades pelas anotações e apontamentos feito pelas participantes a diferenciação das ideias iniciais que elas tinham, conforme apresenta o quadro 16.

Quadro 16 - Modificação das ideias

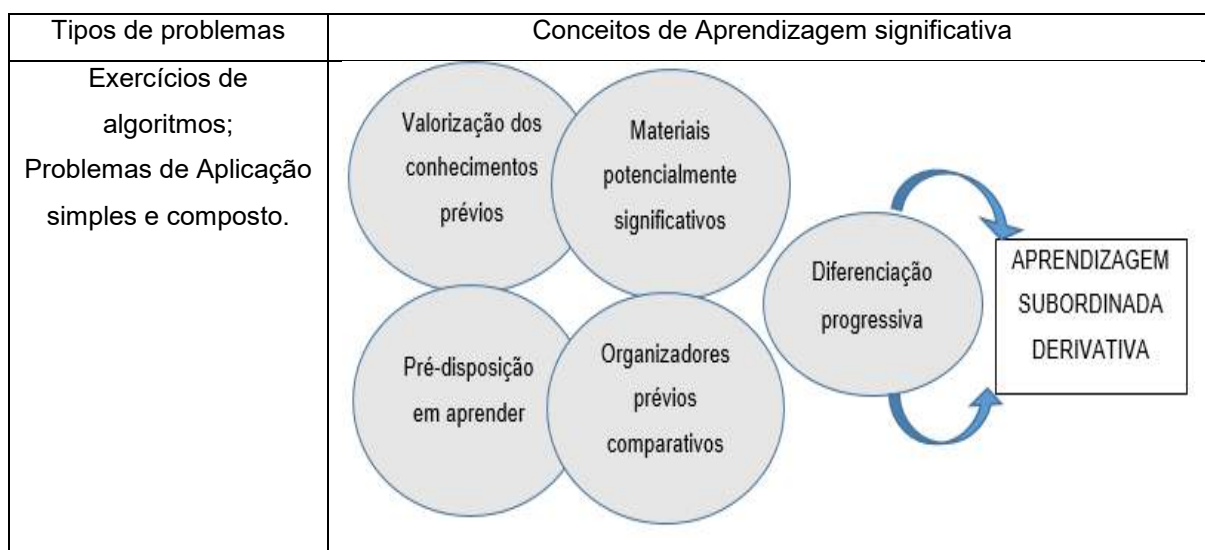
Ideias Iniciais	Ideias Modificados
<p>“Não sei como fazer a divisão por representação” (A5);</p> <p>“Sei sobre o processo multiplicativo para realizar a divisão, mas me perco nele” (A9);</p>	<p>“Nossa fica muito mais fácil começar a divisão por representação, agora entendi como faz” (A5);</p> <p>“Por meio da multiplicação por aproximação sem usar a tabuada consegui realizar as operações mais facilmente, vou fazer sempre assim” (A9);</p>

<p>“Sempre soube que tem que ir o zero, no quociente em algumas divisões mais não sei o porquê” (A3);</p> <p>“Não conheço outra forma de realizar a divisão sem ser pelo método da chave” (A4).</p>	<p>“Muito interessante a explicação do zero no quociente, hoje aprendi algo novo sobre divisão” (A3);</p> <p>“Conheci hoje o processo curto e também o método americano que gostei muito” (A4).</p>
---	---

Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

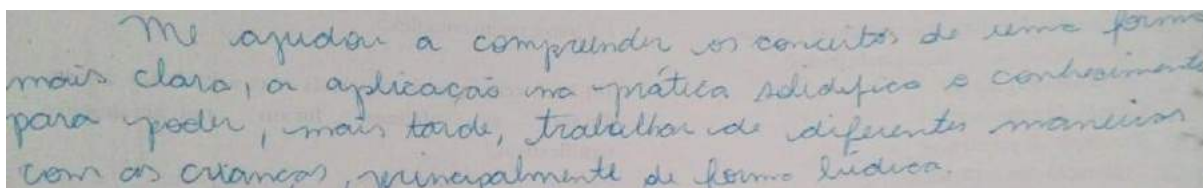
A mudança dessas ideias se deu durante a realização das atividades propostas e nos oportunizou perceber indícios de aprendizagem subordinada, partindo do conteúdo geral de divisão para os específicos. O quadro 17 a seguir sistematiza o tipo de problema e os principais conceitos da aprendizagem significativas observadas durante a realização da oficina.

Quadro 17 - Apanhado geral da oficina 2.



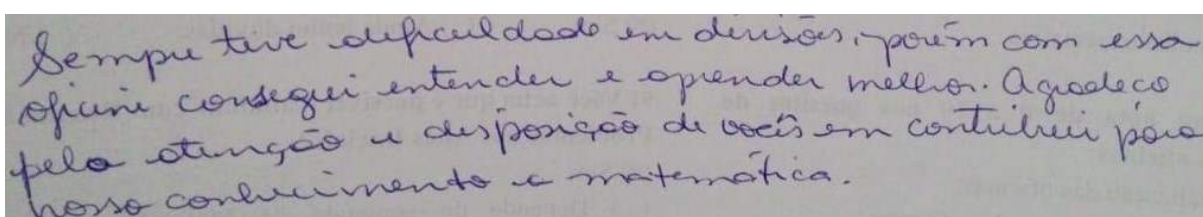
Fonte: Autoria Própria (2020)

A valorização dos conhecimentos prévios, se deu durante toda a oficina sempre procurando dar voz as participantes e oportunizando que elas apresentassem suas ideias preexistentes, para que assim nós pudéssemos contribuir com o enriquecimento delas. O mesmo ocorreu com a predisposição das participantes, em toda a oficina percebemos que elas se mostravam empolgadas e motivadas para participar das atividades o que gerou conclusões conforme apresenta as figuras 28 e 29.

Figura 28 - Apontamento participante A8


Me ajudou a compreender os conceitos de uma forma mais clara, as aplicações na prática científica e consequentemente para poder, mais tarde, trabalhar de diferentes maneiras com as crianças, principalmente de forma lúdica.

Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

Figura 29 - Apontamento participante A5


Sempre tive dificuldade em divisões, porém com essa oficina consegui entender e aprender melhor. Agradeço pela atenção e disposição de vocês em contribuir para nosso conhecimento e matemática.

Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

Também tivemos o auxílio dos materiais potencialmente significativos que contribuíram para a diferenciação progressiva dos subsunçores de ordem posicional dos números, decomposição e multiplicação que foram usados como organizadores prévios comparativos para o conteúdo de divisão, conforme apresenta o apontamento da participante A5.

“O material me ajudou a entender e lembrar a ordem posicional dos números, e também perceber como é tranquilo realizar multiplicação sem usar a tabuada, foi muito proveitoso para mim.” (A5).

Dessa maneira, atingimos os objetivos da oficina e percebemos na realização das atividades e nas falas formais e informais que os conteúdos compartilhados foram de grande valia para as participantes.

A seguir trataremos das demais oficinas de forma sucinta, pois temos como finalidade apresentar a descrição detalhada de todas as etapas ocorridas por meio de artigos científicos.

7.3 DESCRIÇÃO SUCINTA DAS OFICINAS 3, 4 E 5.

OFICINA 3 - ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE: POSSIBILIDADES DE TRABALHO COM OS ANOS INICIAIS

Ministrantes

A oficina foi direcionada pela pesquisadora e ministrada pela professora P4 que possui graduação em Pedagogia e experiência de trabalho com os Anos Iniciais do Ensino Fundamental e atualmente na pós-graduação desenvolve pesquisas com essa temática e etapa de ensino. Assim sendo, somos gratos por suas grandes contribuições.

Objetivos da oficina

A oficina teve como objetivo principal trabalhar os principais conceitos da Estatística e da Probabilidade que são abordados no Anos Iniciais por meio da Resolução de Problemas, a fim de que as participantes pudessem adquirir novas estratégias de ensino e obtivessem uma aprendizagem significativa desse conteúdo. Sendo assim, tivemos como meta:

- Identificar os subsunçores das participantes com relação ao trabalho com Estatística e Probabilidade nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental;
- Modificar os subsunçores iniciais por meio das atividades realizadas;
- Apresentar possibilidades de materiais para trabalhar os conceitos de Estatística e Probabilidade na Educação Infantil e nos Anos Iniciais através da Resolução de Problemas.

Desenvolvimento das Atividades

A fim de trabalhar em consonância com a Aprendizagem Significativa, iniciamos a oficina reconhecendo os subsunçores das participantes por meio de um debate. Sendo possível identificar que as participantes

- Tinham conhecimento de que a Probabilidade trabalhava com possibilidade de ocorrência de eventos;
- Sabiam fazer leituras de gráficos, porém não sabia que esse conteúdo pertencia a Estatística;
- Lembravam superficialmente sobre “regra de três” e porcentagem.

Dessa forma, trabalhamos com a resolução de três problemas a fim de enriquecer esses subsunçores e oportunizar uma aprendizagem significativa nos conceitos de Estatística e Probabilidade que são trabalhados nos Anos Iniciais do

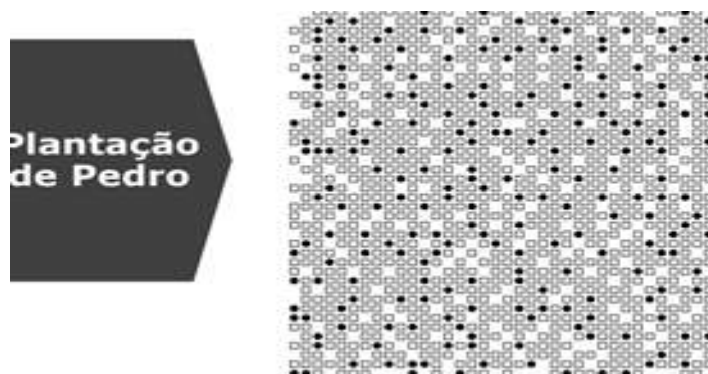
Ensino Fundamental. A resolução de todos os problemas dessa oficina seguiu os passos propostos por Polya (1995).

O primeiro problema se tratava de um problema processo, cujo enunciado levava o leitor ao seguinte questionamento:

Pedro é produtor de soja e neste ano ele plantou uma área de 50 hectares. Ao fazer uma visita na lavoura, ele percebeu que alguns pés de soja não estão se desenvolvendo. Pedro precisa saber quanto por cento de sua plantação não está desenvolvida, para saber se é necessário tomar alguma providência, como a compra de adubo, por exemplo. Vale lembrar que, a aplicação de adubo só é viável se a plantação estiver prejudicada em mais de 20% da área de lavoura. Como Pedro poderá descobrir se precisa aplicar o adubo? (IMENES, JAKUBO, LELLIS, 2009, p. 85).

Foram distribuídas as participantes folhas representando a plantação de Pedro, conforme figura 30, as bolinhas pretas representavam a plantação não desenvolvida e nas demais as plantas estavam se desenvolvendo.

Figura 30 - Plantação de Pedro



Fonte: Elaborado a partir de IMENES, JAKUBO, LELLIS, 2009.

A resolução desse problema gerou discussões no grupo, aflorando algumas estratégias. Durante esse momento percebemos que o problema foi desafiante e motivador, concordando com Dante (2011, p. 15) “Os problemas-processo aguçam a curiosidade do aluno e permitem que ele desenvolva a criatividade, a iniciativa e o espírito explorador”. Após algumas tentativas as participantes foram percebendo que a solução seria estimar o resultado e que com o auxílio do cálculo de proporção resolveriam o problema. Essa estratégia foi confirmada. Recortando um pedaço de folha A4 em branco, e colocando sobre a folha que representava a plantação, contaram quantas bolinha pretas estavam dentro desse espaço e assim realizaram o

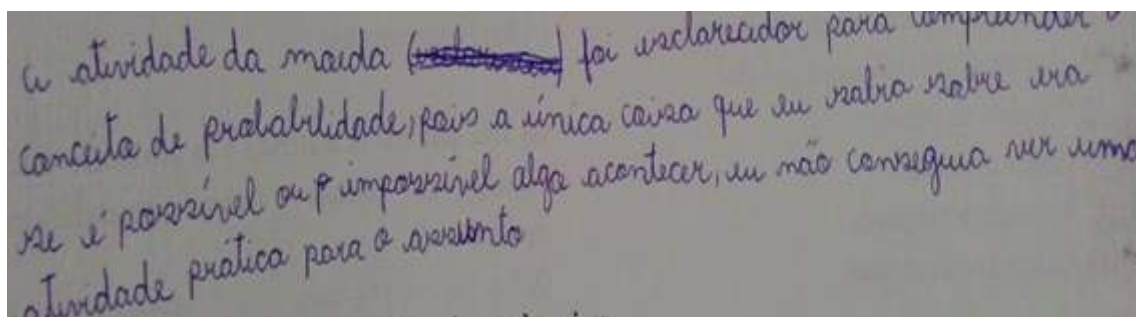
cálculo proporcional a todas as outras. Dessa maneira, por estimativa concluíram que não era necessária a aplicação do adubo.

Ainda, durante essa etapa as participantes lembraram como realizar o cálculo de proporção, ocorrendo a diferenciação progressiva dos conceitos preexistentes na estrutura cognitiva. O que para algumas se tratava de um cálculo complexo se tornou mais simples e claro, pelo fato de terem atribuído significado ao material utilizado, o que lhe torna um material potencialmente significativo, segundo Moreira (2012).

O segundo problema se caracteriza como um problema padrão que consiste no lançamento de moedas para frisar o uso da probabilidade na ocorrência de eventos aleatórios. A partir de uma moeda usando cara ou coroa, três participantes e quatro lançamentos da moeda para cada uma é vencedor quem tiver mais resultados coroa. A moeda foi lançada duas vezes e os resultados foram anotados no quadro negro, posteriormente foi feito o questionamento de qual participante seria a vencedora sem realizar os outros dois lançamentos da moeda. As participantes foram prevendo os resultados e concluíram qual seria a vencedora. Para saber se o resultado estava correto, foram realizados os outros dois lançamentos da moeda e o resultado foi confirmado.

Essas duas resoluções de problemas contribuíram para o entendimento dos conceitos de probabilidade, que até então parecia algo complicado e sem aplicação para os Anos Iniciais, conforme aponta uma das participantes na figura 31.

Figura 31 - Apontamento participante A2



Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

O terceiro problema se constituía de um problema Quebra-cabeça e foi resolvido com o auxílio de materiais concretos, trazidos pela ministrante P4,

bonequinhos, peças de roupas (3 camisetas e 3 bermudas), cabelos e sapatos confeccionados em madeira, conforme figura 32:

Figura 32 - Peças do material concreto



Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

O problema trazia o seguinte enunciado:

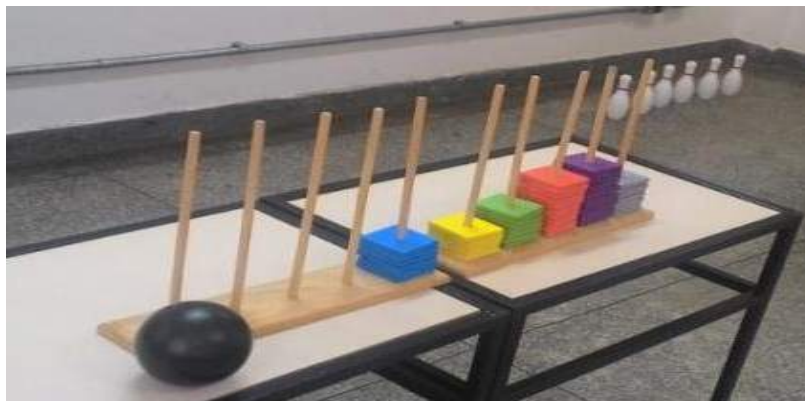
Caroline é a nova aluna da nossa turma. Ela ainda não tem o uniforme da escola, então a diretora permitiu que ela viesse para a aula com outras roupas. Estamos no verão e Caroline tem 3 camisetas e 3 bermudas de cores distintas. De quantas maneiras diferentes, Caroline poderá vir vestida para a escola? (P4)

Foram distribuídos os materiais trazidos pela ministrante P4, folhas com desenhos de bonequinhos e lápis de cor para cada uma das participantes. Elas foram manuseando os bonequinhos em madeira e transferindo os resultados pintando as folhas impressas. Essa atividade engloba o lúdico sem deixar de tratar o conteúdo matemático em si. Dessa forma chamou bastante à atenção das participantes que se mostraram entusiasmadas e motivadas a resolver o problema, pois, podiam visualizar a resolução brincando.

E o adulto, na figura do professor, portanto, que, na instituição infantil, ajuda a estruturar o campo das brincadeiras na vida das crianças. Consequentemente é ele que organiza sua base estrutural, por meio da oferta de determinados objetos, fantasias, brinquedos ou jogos, da delimitação e arranjo dos espaços e do tempo para brincar. (BRASIL, 1998, p. 28).

Após a realização dessas três atividades envolvendo probabilidade, passamos a trabalhar com a Estatística, mais precisamente com leitura, organização dos dados e construção de gráficos e tabelas. Iniciamos a atividade jogando boliche, os pinos derrubados eram contabilizados pelos encaixes dos quadrados, formando um gráfico de colunas. Conforme imagem 33.

Figura 33 - Jogo de Boliche



Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

Com a presente atividade foram explorados os gráficos de colunas, barras e setores, assim também como a construção de tabelas, com a seguinte problemática: Quais as formas e materiais que poderíamos usar para construir tabelas a partir dos resultados alcançados durante o jogo?

“Podemos fazer os nomes de cada uma no chão e ir marcando os resultados com palitos ou com bolinhas de papel” (A3);

“Fazemos as anotações no quadro e depois podemos construir gráficos” (A9).

Ao final das atividades fomos abordados com as falas das participantes A4, A5, A2 e A8 e também com os apontamentos de A1 e A9 conforme figuras 34 e 35.

“Agora sim, ficou clara a diferença entre probabilidade e Estatística” (A4);

“Nunca pensei que tivesse tantas opções para trabalhar esse conteúdo com as crianças” (A5);

“Esse conteúdo é muito legal, na graduação só vimos que probabilidade estuda a possibilidade de coisas ocorrerem” (A2);

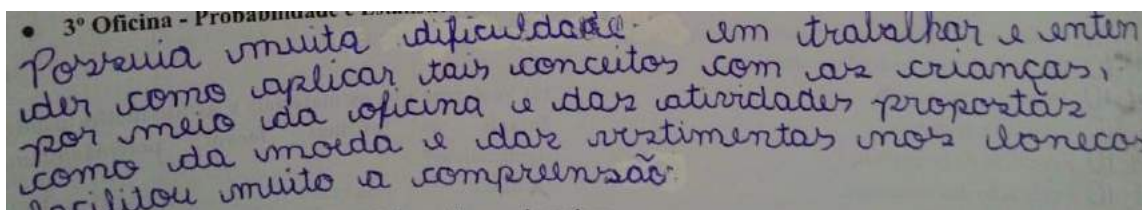
“Saio com outra impressão, não imaginava que seria tão legal e criativo” (A8).

Figura 34 - Apontamento participante A1

*Esta oficina foi muito importante pois eu aprendi que há duas maneiras nas quais a estatística pode ser usada para engano; má intenção e erros por desconhecimento.
É quando se trabalha com as crianças sempre utilizar algo concreto para as crianças visualizarem, tocar assim elas tem um aprendizado significativo.*

Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

Figura 35 - Apontamento participante A9

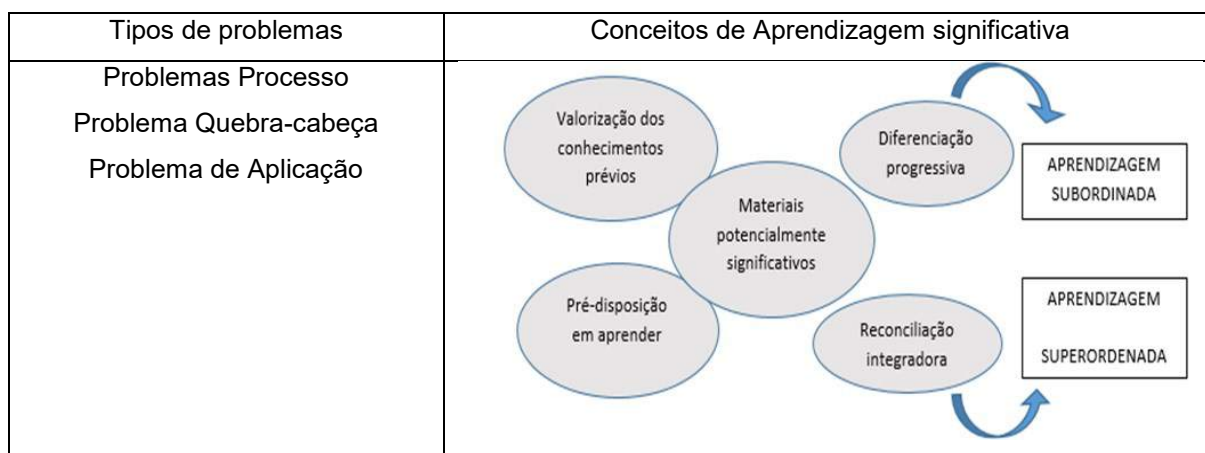


Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

Esses apontamentos nos mostram a reconciliação integradora das participantes e a reorganização dos conceitos, na estrutura cognitiva que ocorreram com o auxílio dos materiais potencialmente significativos, usados durante a oficina. Partindo dos conceitos mais específicos da Estatística, com o uso dos materiais potencialmente significativos e da metodologia de Resolução de Problemas, percebemos indícios de uma Aprendizagem superordenada, “na qual uma nova ideia, um novo conceito, uma nova proposição, mais abrangente, passa a subordinar conhecimentos prévios” (MOREIRA, 2012, p.9).

Também foi possível verificar a ocorrência de uma aprendizagem subordinada, partindo do conceito geral de Probabilidade e chegando em específicos como cálculo de proporção e possibilidades. O quadro 18 a seguir sistematiza o tipo de problema e os principais conceitos da aprendizagem significativas observadas durante a realização da oficina.

Quadro 18 - Apanhado geral da oficina 3



Fonte: A autoria Própria (2020)

Dessa maneira, atingimos o objetivo da oficina e concluímos que a metodologia de Resolução de problemas se mostrou de grande valia para aprendizagem significativa dos futuros professores dos Anos Iniciais, em relação ao ensino e aprendizagem de Estatística e Probabilidade.

OFICINA 4 – FRAÇÕES: SUPERANDO DIFICULDADES.

Ministrantes

A oficina foi direcionada e ministrada pela pesquisadora.

Objetivos da oficina:

A oficina teve como objetivo principal trabalhar os conceitos de frações por meio da Resolução de Problemas e uso de materiais manipuláveis, a fim de que as participantes pudessem superar dificuldades, adquirir novas estratégias de ensino e obter uma aprendizagem significativa desse conteúdo. Sendo assim, tivemos como meta:

- Reconhecer os subsunçores das participantes com relação ao conteúdo de frações;
- Abordar o conteúdo de frações desde seus aspectos iniciais até as operações com frações;
- Apresentar e construir materiais concretos que facilitem o entendimento do conteúdo;
- Resolver problemas que envolvam frações com o uso dos materiais concretos.

Desenvolvimento das Atividades

Inicialmente discutimos com as participantes os aspectos históricos e o uso das frações em sala de aula, momento em que tivemos a oportunidade de ouvirmos as participantes e identificarmos que apesar de já terem tido contato com esse conteúdo na graduação de forma teórica, não apresentavam subsunçores consistentes a respeito de simplificação e frações equivalentes, adição e subtração de frações com denominadores diferentes, tipos de frações e divisão de frações. Foi possível também identificar que as participantes sabiam somar e subtrair frações com denominadores iguais e realizar o cálculo de multiplicação de frações.

A fim de procurarmos modificar e enriquecer esses subsunçores trabalhamos a leitura das frações, suas representações, numerador e denominador. Iniciamos a leitura das frações lembrando as participantes as frações ordinárias e as frações decimais, assim também como o termo “avos” usados nas frações ordinárias. As frações decimais são as que apresentam no denominador potência positiva de base 10 e as ordinárias são as demais frações que apresentam no denominador um número inteiro positivo.

As participantes lembraram os nomes e as representações das frações por meio de pintura de desenhos. Como sugestão de atividade para realizar com os estudantes, construíram um dominó de representações das frações. Para realizar a atividade foram utilizados um modelo de dominó impresso, folhas de E.V.A, cola e tesoura, como mostra figura 36.

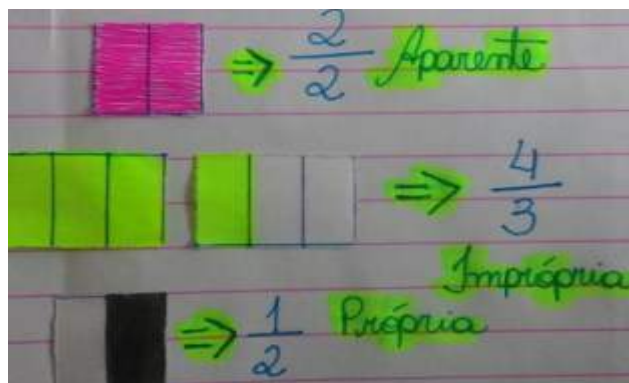
Figura 36 - Construção do dominó de frações



Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

Posteriormente foi exposto as participantes, como organizador prévio comparativo, os tipos de frações, próprias, impróprias ou aparentes. Nesse momento com o auxílio de tirinhas que possuíam retângulos de tamanhos iguais, elas foram convidadas a fazer recortes e pintar os retângulos a fim de representar algumas frações que foram dadas, essa atividade se caracterizou como um problema de aplicação e foi resolvido seguindo os passos propostos por Polya (1995). A figura 37 apresenta a resolução de uma das participantes.

Figura 37 - Tirinha das frações



Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

Ao manusear as tirinhas, as participantes perceberam que em uma fração imprópria precisavam recortar e pintar mais de uma tirinha para dar certo a representação, formando assim algumas tirinhas inteiras, ou seja, representavam a fração mista. Nas frações próprias sobrava sempre uma parte dos retângulos da tirinha sem pintar e nas frações aparente sempre todos os retângulos da tirinha eram pintados formando um número inteiro.

Nesse momento percebemos a ocorrência da aprendizagem significativa subordinada, “as informações novas e potencialmente significativas ancoram-se, mais frequentemente, a ideias relevantes mais gerais e inclusivas na estrutura cognitiva do aprendiz” (AUSUBEL, 2003, p. 93). As participantes já possuíam, em suas estruturas cognitivas, alguns conhecimentos sobre os tipos de frações e com o manuseio do material esse conhecimento se tornou mais abrangente.

Posterior a tipos de frações passamos a trabalhar equivalência, simplificação e comparações de frações. Para esse fim apresentamos o Frac-Soma 235. A construção desse material requer um tempo amplo, assim não foi possível construir com as participantes durante a oficina. Dessa maneira, o material foi levado pronto e apenas explicado como é construído e organizado. Além desse material, também foi levado como mais uma opção os discos de frações.

A figura 38 apresenta o Frac-Soma 235 adaptado e os discos de frações construídos pelas participantes.

Figura 38 - Frac-Soma e disco de fração adaptados



Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

Tanto o Frac-Soma quanto o disco de frações podem ser construídos com materiais alternativos de baixo custo e ser uma boa opção para trabalhar com frações em sala de aula, pois os formatos e as cores diferentes despertam a atenção dos estudantes. O disco de frações pode ser construído com poucas peças dependendo da necessidade do professor.

Dessa forma, durante a oficina foi apresentado um disco contendo várias peças e construído outro com poucas peças a fim de exemplificar a construção do material. Durante a construção desse pequeno disco, percebemos a oportunidade de abordar aspectos de ângulos e o uso dos materiais como compasso e transferidor. As participantes demonstraram dificuldades para trabalhar com o transferidor, necessitando a intervenção da pesquisadora para facilitar a construção do material.

Após as explicações sobre o Frac-Soma e a construção do pequeno disco de frações foi abordado equivalência, comparação, adição e subtração de frações com auxílio dos materiais. A explicação desses conceitos chamou bastante a atenção das participantes, emergindo discussões:

Eu realmente entendi quando uma fração é maior que a outra, sempre tive dificuldade em entender isso. Por exemplo entre $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{3}$ o $\frac{1}{2}$ é maior pois está dividido em menos partes. Em outro momento iria dizer que era o $\frac{1}{3}$ porque o 3 é maior que o 2, não sabia nada sobre isso, hoje ficou claro (A4).

“Fica mais fácil entender com os materiais, eu visualizo o que está sendo feito”

(A3);

“Eu tenho medo de adição e subtração de frações, como faz agora de forma abstrata?” (A2);

“Com os materiais eu consigo fazer a adição agora armando a conta não sei” (A8).

Diante desses apontamentos, percebemos que o material se mostrou potencialmente significativo para iniciar os conceitos de frações e as operações de adição e subtração. Porém, as participantes demonstraram insegurança em trabalhar somente com o material concreto para resolver as operações de adição e subtração de frações, necessitavam de perceber que os resultados das operações obtidas com o auxílio do material concreto eram os mesmos dos obtidos de forma abstrata.

Sendo assim, foi necessária a resolução de algumas operações de adição e subtração no quadro negro. As operações foram realizadas primeiramente com o auxílio dos materiais e posteriormente, as mesmas operações, foram realizadas no quadro negro de forma abstrata, para que percebessem que os resultados eram iguais. Nessa etapa partimos de conceitos gerais, com o auxílio dos materiais potencialmente significativos, e chegamos a conceitos específicos, ou seja, objetivamos a aprendizagem significativa subordinada derivativa. Segundo Ausubel “A aprendizagem subordinante ocorre no decurso do raciocínio indutivo, quando se organiza o material apresentado de forma indutiva e se dá a síntese de ideias componentes, e na aprendizagem de abstrações de ordem superior” (2003, p. 95).

A principal dificuldade demonstrada pelas participantes em realizar as operações de adição e subtração se concentravam na conversão dos denominadores diferentes. Essa dificuldade foi discutida com o auxílio do Frac-Soma 235.

Essa barrinha equivale a $\frac{1}{2}$ e essa barrinha equivale a $\frac{1}{3}$, posso juntar essas duas barrinhas? Posso, se juntarmos cinco barrinhas de $\frac{1}{6}$, ou seja $\frac{5}{6}$. Isso ocorre porque as barrinhas que representam $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{3}$ estão divididas em partes diferentes, dessa forma precisamos encontrar meios delas ficarem divididas em partes iguais. O que nos auxilia nesse processo é encontrar o menor múltiplo entre os números que estão sendo calculados, ou seja, o famoso MMC. Podemos entender a fração como sendo uma divisão e uma divisão só pode ser realizada se forem trabalhadas com partes iguais. Dessa mesma forma, não posso juntar frações que não possuem denominadores iguais (P).

Com o manuseio do material e com as explicações no quadro negro as participantes conseguiram visualizar e entender a adição e subtração de frações com denominadores diferentes. A fim de fixar o conteúdo apresentado anteriormente, as participantes foram convidadas a realizar uma atividade usando o disco de frações e o Frac-Soma 235. Foram colocados na sala de forma aleatória alguns pares de balões, em um dos lados continha uma fração e no outro a soma de uma fração. O objetivo

da atividade era encontrar a fração correspondente e realizar o cálculo que continha escrito no balão. Essa atividade foi resolvida seguindo os passos de Polya (1987) e se caracteriza como um problema quebra-cabeça, que segundo Dante, “São problemas que envolvem e desafiam os alunos. Geralmente constituem a chamada matemática recreativa” (2011, p. 17).

As participantes se espalharam pela sala, cada uma pegou um balão e saiu a procura do seu par correspondente, após achar o seu par realizavam a operação de adição que continha no balão com o auxílio dos materiais manipuláveis. A figura 39 apresenta as participantes realizando a atividade.

Figura 39 - Atividades desenvolvidas na oficina 4

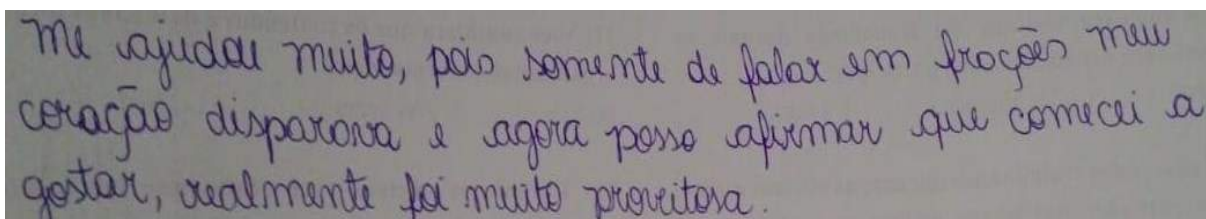


Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

Com a atividade dos balões encerramos a oficina. Tendo em vista a grande importância que o conteúdo de frações apresenta para os Anos Iniciais e que se mostrava desafiador para todas as participantes da oficina, foi necessário estender o tempo destinado à oficina para atender a todas. Dessa forma, deixamos para trabalhar na oficina 5, Tangram e sua relação com frações, assim também como as operações de multiplicação e divisão de frações.

Durante toda a oficina fomos surpreendidos pela empolgação das participantes em realizar as atividades. Nas falas iniciais da oficina, elas deixaram claro as dificuldades no entendimento de frações e a aversão em trabalhar com esse conteúdo, o que para nós enquanto pesquisadores se mostrou desafiador. Dessa forma, recorreremos a diversos estudos para abranger esse conteúdo e conseguimos obter um resultado positivo, conforme aponta as imagens 40, 41 e as falas finais das participantes:

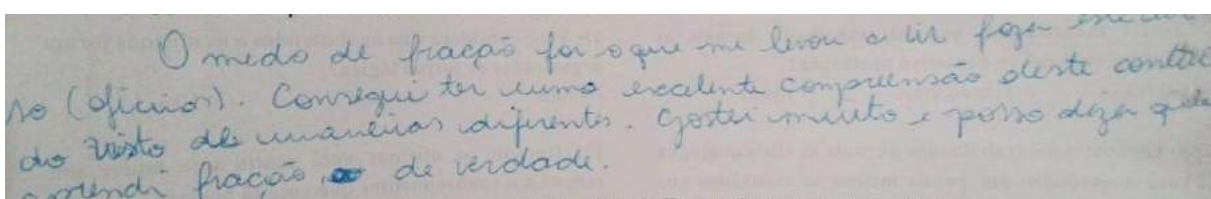
Figura 40 - Apontamento participante A3



Me ajudou muito, pois somente de falar em frações meu coração disparava e agora posso afirmar que comecei a gostar, realmente foi muito proveitosa.

Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

Figura 41 - Apontamento participante A6



O medo de fração foi o que me levou a vir fazer oficina (oficina). Consegui ter uma excelente compreensão deste conteúdo do visto de maneiras diferentes. Gostei muito e posso dizer que aprendi fração de verdade.

Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

“Não imaginava que conseguiria aprender somar frações em uma única oficina, tive dificuldade a minha vida escolar inteira, e agora aprendi” (A2);

“Excelente, aprendi muito e vou levar para a sala de aula esses materiais, eles facilitam muito a aprendizagem” (A5);

“Minha dificuldade era em encontrar o MMC, mais hoje ficou muito mais claro, como os materiais ajudam nesse entendimento” (A7).

A oficina nos proporcionou perceber a carência com que estão saindo da graduação, as futuras professoras dos anos iniciais, com relação aos conteúdos matemáticos. Muitas das vezes usam termos matemáticos, porém não sabem para que servem ou como e onde aplicar. Um exemplo disso é a representação do número que está no denominador, se não tem clareza nesse conceito como saber comparar ao certo as frações? Outro exemplo é o uso do mínimo múltiplo comum (MMC), sabiam que para calcular frações com denominadores diferentes tinham que encontrar o MMC, mais o porquê encontrar não sabiam.

Tivemos a oportunidade de trabalhar essas questões matemáticas, e outros pontos positivos sobre o conteúdo de frações com o auxílio dos materiais manipuláveis. Dessa maneira, os materiais utilizados durante a oficina se mostraram potencialmente significativos, pois as participantes demonstraram entender o

conteúdo com mais facilidade a partir do manuseio dos materiais, concordando com Moreira (2012, p. 8) “É o aluno que atribui significados aos materiais de aprendizagem”.

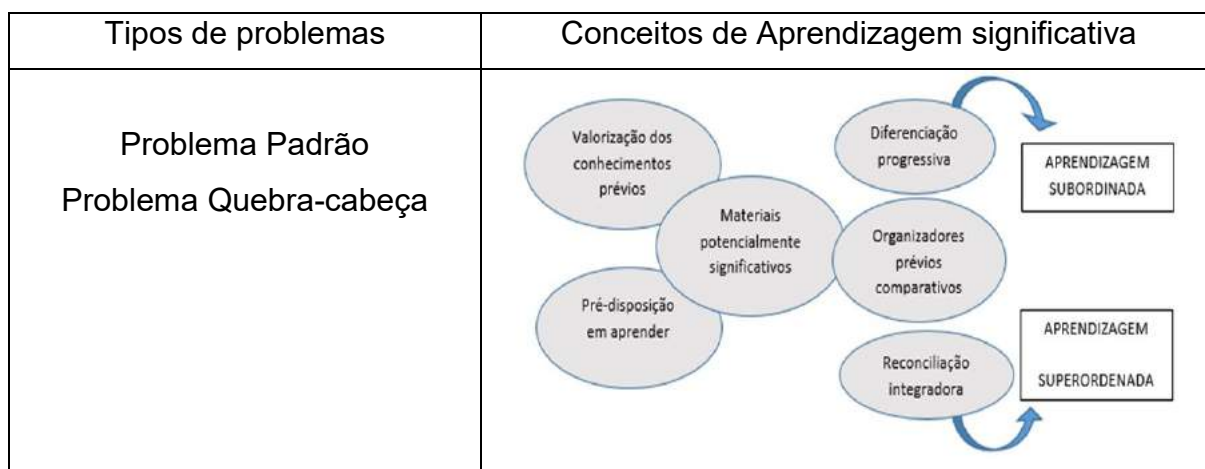
Também percebemos a motivação e o empenho das participantes em realizar as atividades, ou seja, demonstraram predisposição em aprender, conforme cita Moreira (2012, p. 8) “o sujeito que aprende deve se predispor a relacionar (diferenciando e integrando) interativamente os novos conhecimentos a sua estrutura cognitiva prévia, modificando-a, enriquecendo-a, elaborando-a e dando significados a esses conhecimentos”. Dessa forma, temos os dois princípios básicos para que a aprendizagem significativa ocorra, corroborando com Moreira (2012, p. 8) “Essencialmente, são duas as condições para a aprendizagem significativa: 1) o material de aprendizagem deve ser potencialmente significativo e 2) o aprendiz deve apresentar uma predisposição para aprender”.

Como nas falas iniciais das participantes foi deixado claro as principais dificuldades que elas apresentavam em relação ao conteúdo, sabíamos que elas possuíam algum conhecimento prévio a respeito do assunto. Valorizando esse conhecimento prévio, tivemos a oportunidade, com o auxílio do material potencialmente significativo, oportunizar a diferenciação progressiva de alguns conceito e a reconciliação integradora de outros, gerando um conhecimento mais amplo. “Quando aprendemos de maneira significativa temos que progressivamente diferenciar significados dos novos conhecimentos adquiridos a fim de perceber diferenças entre eles, mas é preciso também proceder a reconciliação integradora” (MOREIRA, 2012, p. 7).

Diante dessas interações dizemos que durante a oficina ocorreu indícios de aprendizagem significativa ora subordinada ora superordenada. Subordinada quando percebemos que os conhecimentos que as participantes possuíam foram se modificando. Conforme Moreira a “ideia inicial vai se modificando, ficando cada vez mais elaborada, mais rica e mais capaz de servir de ancoradouro cognitivo para novas aprendizagens” (2012, p. 14). Superordenada quando partimos de conceitos específicos para o geral, em que os “processos de abstração, indução, síntese, que levam a novos conhecimentos passam a subordinar aqueles que lhes deram origem” (MOREIRA, 2011, p. 15).

O quadro 19 a seguir sistematiza os tipos de problemas e os principais conceitos da aprendizagem significativas observadas durante a realização da oficina.

Quadro 19 - Apanhado geral da oficina 4



Fonte: Autoria Própria (2020)

Dessa maneira, com o auxílio da metodologia de Resolução de Problemas e dos materiais potencialmente significativos, atingimos os objetivos da oficina de forma dinâmica e produtiva.

OFICINA 5: TANGRAM SUA RELAÇÃO COM AS FRAÇÕES E ENCERRAMENTO

Ministrante

A oficina foi direcionada e ministrada pela pesquisadora (P).

Objetivos da oficina:

A oficina teve como objetivo principal reforçar os conhecimentos de frações abordados na oficina anterior com o uso do Tangram e da Resolução de Problemas, e fazer o encerramento das oficinas. Dessa forma, tivemos como meta:

- Apresentar o Tangram como potencializador no ensino das operações com frações;
- Confeccionar o Tangram e resolver problemas envolvendo frações.
- Retomar os conteúdos trabalhados nas oficinas anteriores, destacando os problemas resolvidos e as possíveis evidências de aprendizagem significativa dos conteúdos matemáticos abordados;
- Apresentar sugestão de trabalho com a metodologia de Resolução de Problemas, nos Anos Iniciais, através de contos e histórias infantis;

- Abrir espaço para discussões finais e compartilhamento de sugestões e contribuições para oficinas posteriores.

Desenvolvimento das Atividades

Por se tratar de uma oficina sequencial, os subsunçores das participantes foram reconhecidos na oficina anterior, dessa forma, iniciamos a oficina discutindo as curiosidades sobre o Tangram. Nessa etapa constatamos que apenas duas participantes não tinham conhecimento sobre o material, as demais já tinham tido contato e trabalhado com o material durante a graduação, porém não relacionado com o conteúdo de Matemática. Na disciplina de Matemática podemos trabalhar com o Tangram conteúdos como ângulos, formas geométricas, frações, entre outros, concordando com Santos

Introduzir o conceito e as operações com frações, estudar polinômios, identificar formas geométricas, compor e decompor polígonos, relacionar elementos de um polígono, explorar o conceito de área, resolver problemas envolvendo o teorema de Pitágoras, relacionar área e perímetro, relacionar área e fração, construir e representar polígonos, verificar se os triângulos do Tangram são semelhantes. Além disso, o Tangram é um interessante material de apoio para o desenvolvimento do raciocínio geométrico. (SANTOS, 2019, p. 99)

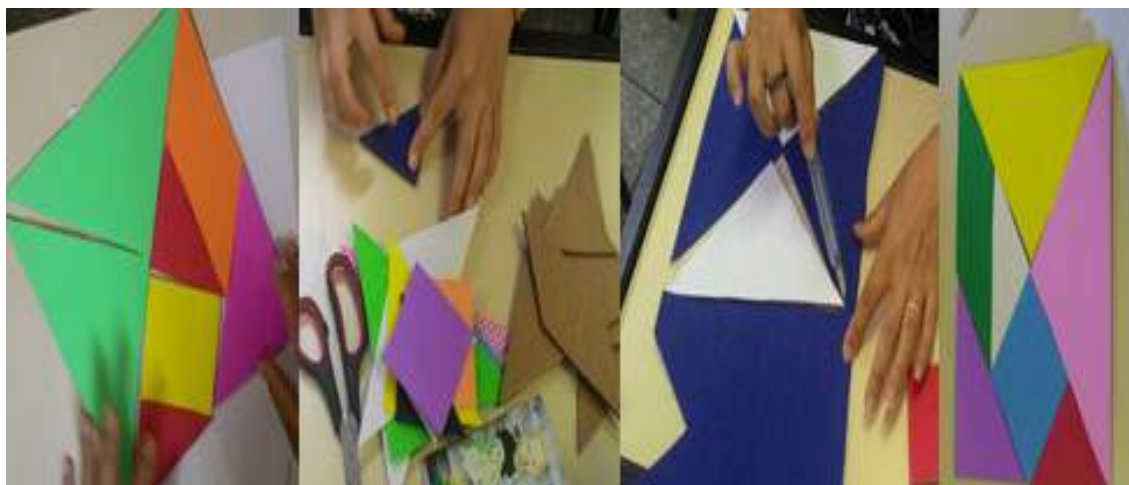
Diante dessas possibilidades percebemos mais uma oportunidade para enriquecer o trabalho com frações por meio do Tangram e da resolução de problemas, a fim de que as futuras professoras dos Anos Iniciais se apropriem de mais uma opção para iniciar os estudos de frações com seus estudantes.

Dessa maneira, as participantes foram convidadas a construir um Tangram, a partir de dobraduras, em que realizaram um modelo e posteriormente passaram o desenho para o papelão, recortaram e colaram neles folhas de E.V.A coloridas, formando as sete peças do quebra-cabeça. Souza, et al. (2008) destaca a importância do trabalho em sala de aula com dobradura, pois, aponta que o “aluno desenvolve e interioriza noções do espaço, utiliza e cria convenções para as representações gráficas e, principalmente, faz relações com conceitos já estudados anteriormente” (SOUZA, et al., 2008, p. 11).

Aproveitando a oportunidade da construção do material foram lembrados alguns conceitos como, ângulos reto, agudo e obtuso e nome das figuras e suas

características. O modelo do Tangram construído inicialmente pelas dobraduras, não foi recortado e serviu como base para separar e nomear as figuras, permitindo assim que as peças pudessem se sobrepor sobre a base, facilitando o entendimento do Tangram como partes de um todo. Conforme figura 42.

Figura 42 - Construção do Tangram



Fonte: A autoria própria (2020)

Após a construção dos Tangrams, as participantes tiveram um pequeno momento em que manusearam e se familiarizaram com as peças construídas, o que Souza, et al. (2008) aponta como crucial para o desenvolvimento de atividades futuras. Posteriormente as participantes foram desafiadas a resolverem em grupos problemas envolvendo a construção do conceito de equivalência, soma, subtração, multiplicação e divisão de frações, manuseando os materiais construídos. Os problemas foram retirados de Santos (2019)

Quadro 20 - Problemas trabalhados

- | |
|---|
| <p>1) Tomando a menor peça do Tangram como unidade, isto é, o triângulo pequeno, compare-a com as demais peças e determine quantas unidades cabem em cada uma delas. Quantas unidades cabem no Tangram?</p> <p>a) Quantos triângulos pequenos são necessários para preencher o triângulo médio?</p> <p>b) Quantos triângulos pequenos são necessários para preencher o quadrado?</p> <p>c) Quantos triângulos pequenos são necessários para preencher o paralelogramo?</p> <p>d) Quantos triângulos pequenos são necessários para preencher o triângulo grande?</p> <p>e) Quantos triângulos pequenos são necessários para preencher todo o Tangram?</p> <p>2) Usando o número de unidades que cabem em cada uma das peças do Tangram, responda que fração cada uma das peças do quebra-cabeça representa em relação ao todo, isto é, do Tangram?</p> <p>a) Quantos triângulos pequenos foram necessários para preencher todo o Tangram? Portanto, ao tomar um triângulo pequeno do quebra-cabeça, que fração ele representa em relação ao Tangram?</p> <p>b) Se tomarmos o triângulo médio como unidade de medida, ele representa que fração do Tangram?</p> |
|---|

- c) Portanto, usando o triângulo grande como unidade de medida que fração ele representa do Tangram?
- 3) Maria, Lucas, Daniel e Marcela receberam um Tangram cada, para pintar e recortar. Maria já pintou $\frac{1}{2}$ do Tangram, Lucas $\frac{2}{4}$, Daniel $\frac{4}{8}$ e Marcela $\frac{8}{16}$. Questionados pela professora se já estavam perto de terminar o Daniel respondeu que ele está mais próximo de acabar. Marcela, no entanto, não concordou, pois segundo ela havia pintado mais partes do Tangram e, portanto, ela estava mais próxima de terminar. Para acabar com a dúvida a professora propôs que eles observassem as peças do quebra-cabeça e que através delas verificassem qual deles haviam pintado mais partes do Tangram.
- 4) O triângulo pequeno representa $\frac{1}{16}$; o paralelogramo, o quadrado e o triângulo médio representam cada um $\frac{1}{8}$ e o triângulo grande $\frac{1}{4}$ do Tangram. Dessa forma determine que fração do Tangram correspondente a:
- soma de um triângulo grande e um triângulo pequeno.
 - soma de um triângulo grande, um paralelogramo e um quadrado.
 - soma de um Paralelogramo e um triângulo médio
 - se do triângulo grande retirarmos um triângulo pequeno. Que fração restará.
- 5) Que fração do Tangram representa $\frac{3}{4}$ de $\frac{1}{2}$? e $\frac{1}{2}$ de $\frac{5}{8}$?
- 6) Mariana pintou $\frac{1}{4}$ do Tangram. Ela pretende dar a metade da parte colorida do Tangram para Danilo. Que fração do Tangram ela pretende dar e que peça poderia ser?
- 7) Com as peças do Tangram represente quantas vezes $\frac{1}{8}$ cabe em $\frac{1}{2}$.

Fonte: (SANTOS, 2019, p. 37)

Esses problemas podem ser entendidos como problema padrão e seus objetivos eram levar as participantes a perceber os conceitos iniciais de frações e as operações de frações que podem ser abordados com o Tangram. A resolução desses problemas seguiram os passos propostos por Polya (1995).

Visto que os problemas propostos abordaram os conceitos de equivalência, adição e subtração de frações trabalhados na oficina anterior, as participantes não demonstraram sentir dificuldades em resolver esses problemas, assim também como os que envolviam multiplicação e divisão. Corroborando com Moreira quando cita que “Progressivamente o subsunçor vai ficando mais estável mais diferenciado, mais rico em significados, podendo cada vez mais facilitar novas aprendizagens” (2011, p. 3).

Dessa maneira, percebemos que o trabalho em grupo e o Tangram enriqueceram os conhecimentos vistos anteriormente e oportunizaram o trabalho com multiplicação e divisão de frações.

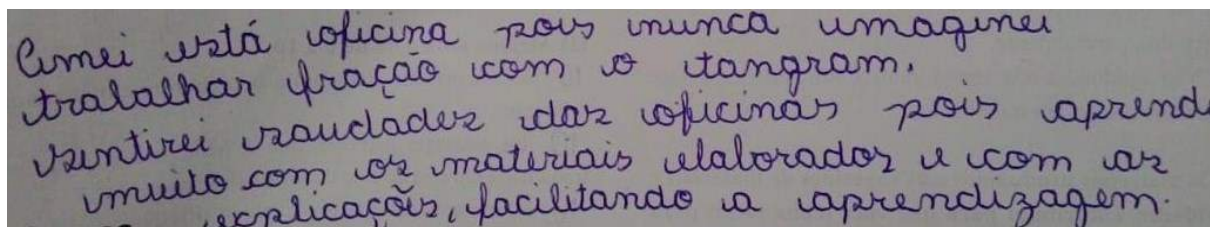
“O conceito de divisão e multiplicação é mais fácil do que o da adição e subtração, porém não entendia como poderia trabalhar eles com o Tangram, achei muito interessante e divertido” (A8);

“O Tangram é uma ótima opção para trabalhar frações, eu com certeza irei usar” (A6).

Durante o primeiro momento da oficina percebemos que o Tangram se mostrou como um material potencialmente significativo, pois através dele os conceitos

de equivalência e operações com frações foram reforçados na estrutura cognitiva das participantes. Conforme mostra o apontamento feito pela participante na figura 43.

Figura 43 - Apontamento participante A4

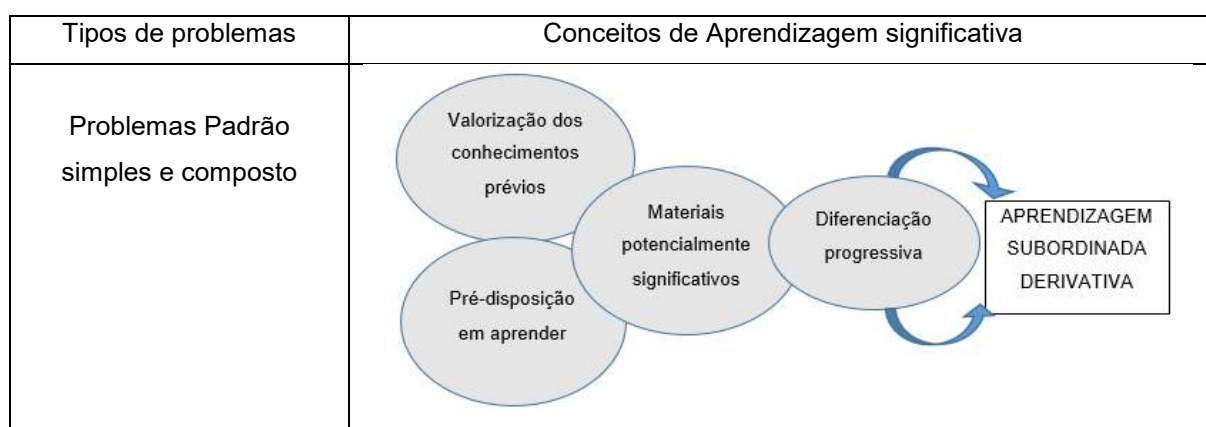


Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

Ainda, no primeiro momento notamos que as participantes, para resolver alguns dos problemas propostos, se remetiam a conhecimentos adquiridos na oficina passada. Percebemos dessa maneira a interação entre o conhecimento já adquirido com o novo conhecimento, ou seja, a ocorrência da aprendizagem significativa subordinada, em que ocorre “um processo de ancoragem cognitiva, interativa, em conhecimentos prévios relevantes mais gerais e inclusivos já existentes na sua estrutura cognitiva” (MOREIRA, 2011, p. 14).

O quadro 21 a seguir sistematiza os tipos de problemas e os principais conceitos da aprendizagem significativas observadas durante a realização da primeira parte da oficina.

Quadro 21 - Apanhado geral da oficina 5.



Fonte: Autoria Própria (2020)

Após as resoluções das atividades com o Tangram fizemos o encerramento das oficinas. Relembramos os momentos e os trabalhos realizados durante as oficinas

anteriores, por meio de fotos e destacamos os problemas resolvidos. Posteriormente como sugestão foi abordado a metodologia de Resolução de Problemas através de histórias ou contos infantis. Destacamos o caderno de Matemática 04 do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) de 2014. Nesse caderno são oportunizadas diversas atividades de Resolução de Problemas envolvendo as quatro operações e dentre elas o trabalho com histórias infantis.

Encerramos a oficina apontando a importância da formação continuada do professor e do futuro professor. Posteriormente abrimos um momento para que as participantes respondessem ao questionário final e opinassem a respeito das oficinas ministradas, momento esse em que todas relataram suas sugestões e apontaram o crescimento que obtiveram durante o curso. A figura 44 apresenta o apontamento realizado pela participante A1 no primeiro e no último dia da oficina, relatando as principais contribuições que a oficina trouxe para ela.

Figura 44 - Apontamento inicial e final da participante A1

Questionário Inicial	- Tenho facilidade, porém a fração é a que mais me dá dor de cabeça.
Questionário Final	Eliminei todas as dificuldades a respeito das frações.
Questionário Inicial	- Probabilidade não entendo muito bem.
Questionário Final	Compreendi como ensinar probabilidade nos anos iniciais.

Fonte: Dados da Pesquisa (2020)

As participantes A9, A8, A7 e A3 também reforçam algumas contribuições:

“Foi muito boa todas as oficinas, revi bastante conceitos que não lembrava mais” (A9);

“Fiquei muito satisfeita com as oficinas, saio mais preparada para entrar em sala de aula e ensinar Matemática” (A8);

“É muito importante ter mais oficinas como essa, aprendi muito” (A7);

“Aprendi maneiras diferentes de trabalhar com divisões e frações que tinha muita dificuldade e consegui entender a diferença entre estatística e probabilidade” (A3).

Dessa forma, percebemos que os objetivos das oficinas foram alcançados, e que o trabalho com a Resolução de Problemas nos oportunizou oficinas lúdicas, com criação de materiais, jogos e interação entre os grupos, sem deixar de abordar o conteúdo matemático em si, oportunizando a diferenciação de alguns conceitos e a reconciliação de outro. Dessa forma, oportunizou a aprendizagem significativa das participantes tanto subordinada quanto superordenada.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa emergiu da inquietude pela busca de um possível caminhos para auxiliar os futuros professores dos Anos Iniciais, visando a aprendizagem significativa dos principais conteúdos matemáticos que são abordados nessa etapa de ensino, por meio da metodologia de Resolução de Problemas. Nessa perspectiva tínhamos como problemática a seguinte questão norteadora: Que possíveis contribuições poderão trazer aos acadêmicos do curso de Pedagogia, oficinas que abordam os conteúdos matemáticos por meio da Resolução de Problemas e planejadas sob os pressupostos da aprendizagem significativa?

A fim de responder a essa questão, tínhamos como objetivo examinar essas possíveis contribuições à luz da teoria da Aprendizagem Significativa. Para tanto foram realizadas cinco oficinas envolvendo a metodologia de Resolução de Problemas e o uso e a criação de materiais manipuláveis.

Dessa maneira, após a realização das oficinas, foi possível identificar por meio dos materiais produzidos, pelos apontamentos feitos pelas participantes e pelas respostas dos questionários aplicados, que as oficinas oportunizaram, por meio da Resolução de Problemas, contribuições relevantes para as participantes. Dentre elas, destacamos a melhor compreensão e superação de dificuldades nas operações de frações e divisões, assim também como a obtenção de novas estratégias de ensino e o entendimento da importância de iniciar os conceitos matemáticos, nos Anos Iniciais, através dos materiais manipuláveis. Isso se deu pelo uso da metodologia de Resolução de Problemas, seguindo os preceitos da teoria da Aprendizagem Significativa, em que são identificados os subsunçores do aprendiz e trabalhado no intuito de modificá-los ou enriquecê-los.

As respostas dos questionários iniciais e finais possibilitou a percepção gradativa da mudança de pensamento das participantes, com relação aos conteúdos de Matemática dos Anos Iniciais. No questionário inicial todas relataram sentir aversão a Matemática, não ter segurança em ministrar aulas dessa disciplina e apresentar dificuldades nos conteúdos que seriam trabalhados durante as oficinas, já no questionário final percebemos que o discurso sofreu alteração positiva. Temos consciência que em apenas cinco encontros de 4 horas cada, não é possível suprir todas as defasagens, porém a iniciativa de participar das oficinas e buscar superar

essas dificuldades é um ato que possibilita mesmo que forma inicial mudar o presente contexto, o que não podemos é apenas apontar o problema ou perceber que ele existe e se conter de mãos atadas sem nada fazer para ajudar a solucioná-lo.

Além dessas contribuições, percebemos que a maneira como foram conduzidas as oficinas, seguindo uma hierarquia entre os conteúdos e interagindo as atividades apresentadas, facilitou a ocorrência da aprendizagem significativa por recepção. Na primeira oficina as participantes demonstraram empolgação e grande interesse pelos materiais utilizados, ocorrendo por meio deles a diferenciação progressiva dos subsunçores, com relação ao trabalho com Resolução de Problemas nos Anos Iniciais. Sendo assim foi possível notar indícios de aprendizagem subordinada derivativa, em que os conceitos de adição já presentes na estrutura cognitiva das participantes, passaram a assimilar novos conceitos derivados da adição e também novas formas de ensinar esse conteúdo, ou seja alterou a estrutura cognitiva já existente.

Na segunda oficina, as operações de adição, subtração e multiplicação foram tratadas como organizadores prévios comparativos por meio de materiais que durante seu manuseio, possibilitou a diferenciação progressiva dos conceitos de valor posicional e decomposição dos números, assim também como os processos multiplicativos por agrupamento, ocorrendo a indícios de aprendizagem subordinada derivativa. Isso possibilitou modificar os subsunçores e facilitar o trabalho com as operações de divisão, que por sua vez tiveram seus subsunçores enriquecidos com as novas formas de realizar os cálculos, oportunizando assim, indícios de aprendizagem significativa superordenada. Cabe também advertir que isso só foi possível pela predisposição apresentada pelas participantes em realizar todas as atividades no decorrer da oficina.

A terceira oficina também propiciou indícios de aprendizagem significativa conceitual, em que os conceitos iniciais de Estatística e Probabilidade, antes confusos, foram diferenciados por meio das atividades realizadas. A partir dessa diferenciação, nos três primeiros problemas trabalhados ocorreram indícios de aprendizagem subordinada, partindo de um conceito geral da Probabilidade e chegando nos específicos, que foram cálculo de proporção, ocorrência de eventos aleatórios e possibilidades. No último problema trabalhado percebemos a reconciliação integradora e indícios de aprendizagem superordenada, pois partimos do estudo de organização de dados e construção de gráficos, tabelas, ou seja,

conteúdos específicos e chegamos em um geral a Estatística. Nessa oficina também percebemos que os materiais foram de grande importância para a ocorrência desse processo, pois, despertou o interesse das participantes fazendo com que elas permanecessem focadas e motivadas durante toda a oficina.

A quarta oficina foi a que nos propiciou o maior desafio, pois todas as participantes relataram inicialmente sentir uma grande dificuldade no entendimento das frações. Como as dificuldades eram desde os conceitos gerais, apostamos na hierarquia dos conteúdos, começando de aspecto bem básicos e avançando para os posteriores. Sendo assim, em determinados pontos da oficina foi possível observar sinais da ocorrência da aprendizagem superordenada, como é o caso da leitura e reconhecimento das frações, em que esses conhecimentos já estavam presentes nas estruturas cognitivas das participantes e assim com auxílio dos materiais foram enriquecidos.

Em outros momentos foi possível observar a ocorrência da diferenciação progressiva e a aprendizagem conceitual subordinada como é o caso das operações de adição e subtração de frações com denominadores diferentes. As participantes demonstraram por meio dos apontamentos e das anotações saber adicionar e subtrair frações com denominadores iguais e que não poderiam fazer o mesmo processo com denominadores diferentes, porém não sabiam explicar o porquê dessa ocorrência. Com o manuseio dos materiais elas conseguiram visualizar e compreender esse conceito e a partir disso o entendimento das operações de frações com denominadores diferentes se tornou de fácil compreensão para elas, que demonstraram essa ocorrência por meio de anotações. Ou seja os subsunçores que possuíam foi se modificando passando a ser subordinado dos que possuíam. Já a quinta oficina também apresentou sinais de aprendizagem significativa subordinada, pois os conceitos de frações se modificaram após serem trabalhado com o auxílio do Tangram.

Dessa maneira, podemos afirmar que atingimos ao nosso objetivo, pois, tendo uma aprendizagem significativa os futuros professores dos Anos Iniciais poderão sair com mais segurança para se permitir participar de novas formações voltadas para a Matemática e aos poucos ir adquirindo mais conhecimento e mudando a visão pré-estabelecida de uma Matemática difícil e para poucos. Acreditamos dessa forma, que esses futuros professores passaram essa segurança aos seus estudantes e esses

não encontrarão tantas dificuldades em Matemática no decorrer de suas vidas acadêmicas.

Essa afirmação nos leva a refletir na importância de mais trabalhos voltado para a real necessidade que os pedagogos enfrentam com relação aos conteúdos matemáticos. Pois, como foi abordado na pesquisa, a graduação em si só não consegue abranger de forma eficaz todas as áreas do conhecimento, ficando algumas vulneráveis e entre elas sempre encontramos a Matemática. Isso pode se dar pelo fato de muitos pedagogo não ter afeição pela disciplina. Sendo assim, recorrer a formações continuadas e estar em busca de aperfeiçoamento pode auxiliar no enfrentamento das dificuldades e trazer resultados positivos.

Nessa perspectiva, fico com a sensação que a nossa pesquisa foi muito produtiva e necessária, porém ela atingiu uma gama muito baixa de futuros professores pedagogos e voltamos novamente na dificuldade de atingir esse público de forma espontânea, ou seja, sem nada em troca além do conhecimento, talvez pela insegurança que sentem em relação à Matemática. Durante a primeira oficina todas as participantes deixaram transparecer essa insegurança que sentiam, com relação aos conteúdos matemáticos que seriam ministrados. Porém, quando perceberam que esses conteúdos iriam ser abordados de maneira diferente e que elas conseguiriam acompanhar se mostraram interessadas e motivadas a participar. Tivemos dessa maneira, uma frequência assídua das nove participantes nas demais oficinas.

Fico ainda com a indagação de como atingir um número maior desse público e com a boa sensação que depois de muito trabalho tivemos um retorno positivo dos acadêmicos participantes, em que se mostraram interessados em participar de outras oficinas como essa, posteriormente. Sendo assim, concluímos que a metodologia de Resolução de Problemas juntamente a construção de materiais proporcionou aos acadêmicos do curso de Pedagogia uma forma diferente de enxergar a disciplina de Matemática e seus conteúdos, trazendo indícios de aprendizagem significativa, que por sua vez é duradoura, e contribuições que poderão ser usada por eles futuramente em sala de aula.

8.1 LIMITAÇÕES

A fim de atingirmos os objetivos da pesquisa, foi necessário contar com a colaboração dos acadêmicos do curso de Pedagogia de uma universidade pública de Ponta Grossa. Tínhamos como foco trabalhar com os acadêmicos do 3º e 4º ano da graduação, pois estes já teriam cursado a disciplina de Metodologia da Matemática e dessa forma, já teriam tido contato com questões relacionadas a Matemática.

Encontramos apoio e abertura por parte da instituição, que aceitou a realização da pesquisa e a divulgação projeto das oficinas, porém encontramos dificuldades na disponibilidade de participação dos acadêmicos. Participaram da pesquisa inicial 40 acadêmicos e desses apenas 4 participaram das oficinas.

Tínhamos conhecimento de que por estarem cursando o 3º e o 4º ano, os acadêmicos estavam envolvidos em diversas atividades, como estágio supervisionado e trabalho de conclusão de curso, o que lhes exige maior tempo e dedicação. Pensando nessa possível problemática programamos as oficinas para ocorrer durante as manhãs de sábado do mês de Novembro, a fim de facilitar a participação dos acadêmicos e atender às sugestões apontadas nos questionários.

Porém, mesmo tomando essas medidas, divulgando amplamente a realização das oficinas e oferecendo certificação não houve grande interesse por parte dos acadêmicos. Dessa maneira, para que pudéssemos dar continuidade em nossa pesquisa foi necessário divulgar as oficinas para demais acadêmicos, assim conseguimos mais 5 e realizamos a oficina com o total de 9 participantes.

Somos gratos aos participantes que demonstraram interesse e nos deram a oportunidade de levar nosso projeto adiante. Também, nos mostramos preocupados com o desinteresse dos demais acadêmicos pesquisados, pois nos questionários respondidos por eles, a grande parte apontou ter dificuldades, não gostar e não estar preparado para ensinar Matemática em sala de aula e mesmo assim não se mostram interessados em mudar essa realidade.

Para a realização das oficinas não encontramos dificuldades, tivemos assiduidade nas presenças das participantes e apoio da universidade que disponibilizou a sala, os materiais audiovisuais e a certificação aos participantes.

8.2 FUTURAS PESQUISAS.

Os futuros professores dos Anos Iniciais carregam uma grande responsabilidade, proporcionar as crianças o aporte inicial para introdução dos conhecimentos científicos. Essa missão requer uma formação que os capacite tanto em aspectos didáticos metodológicos quanto em conhecimentos específicos, além de exigir uma boa dose de contentamento, bom humor e disposição para cativar as crianças.

Sendo assim, nos parece ser necessária à contínua busca para contribuir com a qualidade da formação inicial dos futuros professores dos Anos Iniciais, visto que a sociedade está em constante transformação, acarretando no surgimento de novas possibilidades para a melhoria da Educação. Acreditamos que um dos elos que oportunizam com que essas novas possibilidades atinjam esse público alvo são as pesquisas desenvolvidas nos âmbitos das universidades.

Dessa maneira, deixamos como sugestão para pesquisas futuras a realização de cursos de extensão destinadas à formação inicial de professores dos Anos Iniciais, que foquem o ensino da Matemática, utilizando de outras metodologias de ensino, com uma carga horária mais ampla. Dentre as metodologias que apresentam possibilidades de trabalho com os Anos Iniciais destacamos: Modelagem Matemática, Textos Matemáticos, Etnomatemática, Tecnologias de Informação, Jogos Matemáticos e História da Matemática.

Essas metodologias poderiam ser todas trabalhadas em consonância em um curso de extensão com carga horária que abrangesse a temática, visando o fortalecimento dos conteúdos matemáticos, que como vimos durante a presente pesquisa, ser de grande valia para a aprendizagem significativa. Acreditamos que dessa maneira os futuros professores teriam maior conhecimento nessas metodologias de ensino e fortaleceriam seus conhecimentos de conteúdos matemáticos, oportunizando que ao chegar à sala de aula consigam contribuir com seus estudantes e melhorar a qualidade do ensino de Matemática.

REFERÊNCIAS

AGRANIONIH, N. T. **Escritas numéricas de milhares e valor posicional: Concepções iniciais de alunos de 2ª série.** Tese doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. Programa de Pós-Graduação em Educação. 218 f.

ALMEIDA, P. N. **Educação lúdica: teorias e práticas. Reflexões e fundamentos.** 1ª edição. Volume 1. São Paulo: Edições Loyola. São Paulo/SP. 2013.

AUSUBEL, D.P. (2003). **Aquisição e retenção de conhecimentos.** Lisboa: Plátano Edições Técnicas. Tradução do original The acquisition and retention of know ledge (2000).

BARBOSA, M. C. S.; CANCIAN, V. A; WESHENFELDER, N. V. Pedagogo Generalista – Professor de Educação Infantil: implicações e desafios da formação. **FAEEBA – Ed. e Contemp.**, Salvador, v. 27, n. 51, p. 45-67, jan./abr. 2018.

BARREIRO, I. M. de F.; GEBRAN, R. A. **Prática de ensino e estágio supervisionado na formação de professores.** São Paulo: Ed. Avercamp, 2006.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação.** Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BRANCA, N. A. Resolução de problemas como meta, processo e habilidade básica. In: KRULIK, S; REYS, R. E. (Ed.). A resolução de problemas na matemática escolar. Tradução de Hygino H. Domingues e Olga Corbo. São Paulo: Atual, 1997. p. 4-12.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução n. 2/2019, 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).** Brasília, DF: 2019.

_____. Conselho Nacional de Educação. Solicitação de esclarecimento sobre as Resoluções CNE/CP nºs 1/2002, que institui **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**, e 2/2002, que institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior. Parecer CNE/CES nº 15, de 13 de dezembro de 2005. Brasília, Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, 15 de maio de 2006.

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

_____. Ministério da Educação e do Desporto. Conselho Nacional da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil.** Parecer CEB nº

022/98 aprovado em 17 de dezembro de 1998. Relator: Regina Alcântara de Assis. Brasília, DF, 1998.

_____. _____. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Educação é a Base.** Brasília, DF, 2017

_____. Parecer CNE/CP Nº. 2/2015. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada dos Profissionais do Magistério da Educação Básica.** Brasília: Ministério da Educação, 2015a

_____. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa: formação do professor alfabetizador: caderno de apresentação.** Brasília: MEC, SEB, 2012e.

BRZEZINSKI, I. **Pedagogia, pedagogos e formação de professores.** 5. ed. Campinas: Papirus, 1996

COSTA, J. D. M., Pinheiro, N. A. M., & Costa, E. (2016). A formação para matemática do professor de anos iniciais. **Ciência & Educação (Bauru)**, 22(2), 505-52

CURI, E. **A matemática e os professores dos anos iniciais.** São Paulo: Musa, 2005

D'AMBRÓSIO, U. **Por que se ensina Matemática.** Disciplina a distância oferecida pela SBEM, 2013. Disponível em: <http://www.ima.mat.br/ubi/pdf/uda_004.pdf>. Acesso em: 23/02/2020

DANTE, L. R. **Formulação e Resolução de Problemas de matemática: teoria e prática / Luiz Roberto Dante.** 1. ed. - São Paulo: Atica, 2011.: il. - (Educação)

DARROZ, L. M.; et al. Mapas Conceituais como Recurso Didático na formação continuada de professores dos primeiros anos do Ensino Fundamental: um estudo sobre conceitos básicos de astronomia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 3, 2013.

D'ÁVILA, C. A didática nas Diretrizes Curriculares Nacionais e Base Nacional Comum para a Formação de Professores da Educação Básica: impasses, desafios e resistências. **Revista Cocar**, n. 8, p. 86-101, 2020.

DE ARAÚJO, W. A. O uso do FRAC-SOMA 235 no processo de ensino e aprendizagem de frações para o ensino fundamental. **In: Encontro Nacional de Educação Matemática**, 11, 2013, Curitiba, 2013. p. 1-10.

DE FREITAS, S. C.; MOLINA, A. A.. Estado, políticas públicas educacionais e formação de professores: em discussão a nova resolução CNE/CP n. 2, de 20 de dezembro DE 2019. **Pedagogia em Foco**, v. 15, n. 13, p. 62-81, 2020.

DINIZ, M.I. (org.). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática.** Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 99 - 102.

DOS SANTOS, A. V.; FERREIRA, M. Currículo Nacional Comum: uma questão de qualidade?. **Em Aberto**, v. 33, n. 107, 2020.

FIORENTINI, D. A pesquisa e as práticas de formação de professores de matemática em face das políticas públicas no Brasil. **Bolema**, Rio Claro: UNESP, ano 21, n. 29, 2008, p. 43-70.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática. Campinas: Autores associados, 2006**

FIORENTINI, D.; MIORIM, M.A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática. **Boletim da SBEM**. SBEM: São Paulo, ano 4, n. 7, 1990

FREIRE, P. **Carta de Paulo Freire aos professores**. Estudos avançados, v. 15, n. 42, p. 259-268, 2001

GATTI, B.A. Formação de professores no Brasil: características e problemas., **Educ. & Soc.** v. 31, n. 113, p. 1355-1379, dez. 2010.

GATTI, B.A.; NUNES, M.M.R. (Org.). **Formação de professores para o ensino fundamental: estudo de currículos das licenciaturas em Pedagogia, Língua Português, Matemática e Ciências Biológicas**. Textos FCC, São Paulo, v. 29, 2009. 155p.

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

GÓMEZ-GRANELL, C. Procesos cognitivos enaprendizajela da multiplicación. **In: MORENO, M. La Pedagogía operatória: un enfoque constructivista de laeducación**. Barcelona: Laia, 1983. p. 129- 147.

GUALBERTO, P. M. de A.; ALMEIDA, R. Formação de professores das séries Iniciais: Algumas considerações sobre a formação matemática e a formação dos professores das licenciaturas em pedagogia. **Olhar de Professor**, Ponta Grossa, v. 12, n. 2, p. 287- 308, 2009.

HAMZE, A., **Andragogia e a arte de ensinar aos adultos**, Disponível em: <<https://educador.brasilecola.uol.com.br/trabalho-docente/andragogia.htm>> Acessado em 19/08/2020 .

IMENES, L. M.; JAKUBO, J.; LELLIS, M. C. **Pra que serve matemática?** Estatística. 4 ed. São Paulo: Atual, 2009.

JANUARIO, G. Materiais Manipuláveis: uma experiência com alunos da Educação de Jovens e Adultos. **In: ENCONTRO ALAGOANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, I, Anais... I EALEM: Didática da Matemática: uma questão de paradigma**. Arapiraca: SBEM – SBEM-AL, 2008.

JULIO, R. S., & SILVA, G. H. G. D. (2018). Compreendendo a formação matemática de futuros pedagogos por meio de narrativas. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, 32(62), 1012-1029.

LIBÂNEO, J. "Ainda as perguntas: o que é pedagogia, quem é o pedagogo, o que deve ser o curso de Pedagogia" In: PIMENTA, S. G. (Org.) Pedagogia e pedagogos: caminhos e perspectivas. São Paulo: Cortez, 2002.

LIBÂNEO, J. C. **Pedagogia e pedagogos, para quê?** São Paulo: Cortez, 1998.

LIBÂNEO, J.C. Diretrizes curriculares da pedagogia: imprecisões teóricas e concepção estreita da formação profissional de educadores. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 27, n. 96, p. 843-876, out. 2006

LIMA, G L. MARANHÃO, Maria Cristina S. de A. O caso da memorização de tabuadas de multiplicação. **Ensino da Matemática em Debate** (ISSN 2358-4122), v. 1, n. 1, 2014.

LORENZATO, S. A. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, Sérgio (org.). O Laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006

MARTINS, J. Um enfoque fenomenológico do currículo: educação como poíesis. São Paulo: **Cortez**, 1992..

MOREIRA, H.; CALEFFE, L.G. Metodologia da Pesquisa para o professor pesquisador. 2ed. Rio de Janeiro: **Lamparina**, 2008.

MOREIRA, M. A. ¿ Al afinal, quéesaprendizajesignificativo?. Qurriculum: revista de teoría, investigación y práctica educativa. **La Laguna**, Espanha. No. 25 (marzo 2012),

_____, M. A. Conferência feita no Encontro Internacional sobre Aprendizagem Significativa. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. **Burgos**, Espanha, v. 15, 1997.

_____, M. A. Organizadores prévios e aprendizagem significativa (advanced organizer sand meaning fullearning). Aprendizagem significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, diagramas v e unidades de ensino potencialmente significativas1, p. 30, 2012. **Revista Chilena de Educación Científica**, ISSN 0717-9618, Vol. 7, Nº. 2, 2008 , pp. 23-30. Revisado em 2012

_____, M.A. e Buchweitz, B. (1993). Novas estratégias de ensino e aprendizagem: os mapas conceituais e o Vê epistemológico. **Lisboa: Plátano** Edições Técnicas

_____, M. A. Mapas conceituais e diagramas V. **Porto Alegre: Ed. do Autor**, 2006.

NACARATO, A. M. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender.** - Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009

NICHOLLS, S. M. **Aspectos pedagógicos e metodológicos do ensino de inglês.** Maceió: Editora UFAL, 2001.

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis Educativa**, v. 5, n. 1, p. 9–29, 2010.

NÜRNBERG, J. **Tabuada**: significados e sentidos produzidos pelos professores das Séries Iniciais do Ensino Fundamental. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), Criciúma, Santa Catarina, 2008.

OLIVEIRA, G. S; SANTOS, A. O; GHELLI, K. G. M. A Matemática na Educação Infantil: como ensinar. Uberlândia, MG: FUCAMP, 2017. 150 p.

OLIVEIRA, I. A. Política de Educação Inclusiva nas escolas: trajetórias de conflitos. In: BAPTISTA, Claudio Roberto et al (Org.). **Inclusão, práticas pedagógicas e trajetórias de pesquisa**. Porto Alegre: Mediação, 2009. 304 p.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa Em Resolução de Problemas: Caminhos, Avanços e Novas Perspectivas. **Bolema**, Rio Claro, v. 25, n. 41, p. 73-98. 2011

_____, L. R. Resolução de Problemas: teoria e prática. **Paco** Editorial, 2019.p. 29-56, 2012.

PAIXÃO, M. D. S. S. L.; FERRO, M. D. G. D. A teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel. In: CARVALHO, M. V. C. D. e MATOS, K. S. A. L. D. (Org.). Psicologia da educação. Fortaleza: Edições UFC, 2009.

PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, Sérgio. Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 77-92

PEREZ, G. Competência e Compromisso Político na Formação do Professor de Matemática. **Temas & Debates – Formação de Professores de Matemática**. Blumenau: **SBEM**, n.7, 1995.

PIMENTA, S.G. & ANASTASIOU, L.G.C. **Docência no Ensino Superior**. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2005.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**: Um novo aspecto do método matemático. Tradução e adaptação Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

POZZEBON, M; PETRINI, M. C. (2013). Critérios para Condução e Avaliação de Pesquisas Qualitativas de Natureza Crítico-Interpretativa. In: TAKAHASHI, Adiana Roseli Wünsch. Pesquisa Qualitativa em Administração: fundamentos, métodos e usos no Brasil. São Paulo: Atlas, 2013.

RODRIGUES, A; MAGALHÃES, S. C. A resolução de problemas nas aulas de matemática: diagnosticando a prática pedagógica. **Revista Acadêmica Feol**, v. 1, n. 1, 2011.

RODRIGUES, F. C.; GAZIRE, E. S. Reflexões sobre uso de material didático manipulável no ensino de matemática: da ação experimental à reflexão. **Revemat: R. Eletr. de Edu. Matem.** eISSN 1981-1322. Florianópolis, v. 07, n. 2, p. 187-196, 2012.

ROSA, G. L. R. **Estrutura e funcionamento do ensino e política educacional: análise do espaço das disciplinas na Universidade Estadual de Ponta Grossa e suas relações com o objeto de estudo da política educacional.** 2019. 284 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

SANTOS, S. F. **O uso do tangram como proposta no ensino de frações.** 2019. 2019. 134 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT/UFG) – Universidade Federal de Goiás, Jataí, Go, 2019.

SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 40, p. 143-155, 2009.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** 4. ed. Florianópolis, 2005.

SILVA, K. C. J; DA SILVA, V. G. Material Concreto. **Diversa Prática**, v. 4, n. 1, p. 26-26, 2017.

SILVA, V. da S. **Modelagem Matemática na formação inicial de pedagogos.** 2018. 189 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, Pr, 2018.

_____, V. da S.; BURAK, D. A formação Matemática no curso de Pedagogia: aprendizagens a partir da Modelagem Matemática. **Cadernos de Pesquisa**, São Luís, v. 24, n. Especial, 2017

SOUSA, E. S; VIALI. L; RAMOS, M. G. Construção e Análise de Modelos Exponenciais de Forma Significativa: uma experiência de ensino em sala de aula. **Revista Exitus**, v. 7, n. 2, Maio/Ago 2017, p. 55-73. ISBN 2237-9460.

SOUZA, C. T. **O ensino de matemática nos anos iniciais em tempos de cibercultura: refletindo acerca da formação do pedagogo.** 2017. Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

SOUZA, E. R. de et al. **A Matemática das sete peças do Tangram.** 1. ed. São Paulo-SP: CAEM/IME USP, 2008. 1–11 p

SOUZA, K. NV. As operações de multiplicação e divisão nas séries iniciais do Ensino Fundamental. **Revista de Iniciação Científica da FFC**, v. 10, n. 1, 2010.

TELLES, J A. É pesquisa, é? Ah, não quero não, bem! Sobre pesquisa acadêmica e sua relação com a prática do professor de línguas. **Linguagem & Ensino**, v. 5, n. 2, p. 91-116, 2002.

TOZETTO, S. S; MARTINEZ, F. W. M; DA LUZ KAILER, P. G. A formação inicial de professores: os cursos de Pedagogia nas universidades públicas do Paraná. **Práxis Educativa**, v. 15, p. 1-18, 2020.

VAN DE WALLE, J. A. Teaching Through Problem Solving. **In:** VAN DE WALLE, J. A. Elementary and Middle School Mathematics. New York: Longman, 2001. p.40-61.

VARGAS, R. C. (2011). **Composição aditiva e contagem em crianças surdas: Intervenção pedagógica com filhos de surdos e de ouvintes** (Tese de doutorado não publicada). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

VERGNAUD, G. Psicologia do desenvolvimento cognitivo e didáctica das matemáticas. **Um exemplo:** as estruturas aditivas. *Análise Psicológica*, 1(5), p. 76-90, 1986.