

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE EDUCAÇÃO
CURSO DE LICENCIATURA EM PEDAGOGIA

MÉRCIA CRISTINA DOS SANTOS FARIAS

**PROBLEMAS MULTIPLICATIVOS ENVOLVENDO COMBINATÓRIA:
ESTRATÉGIAS DE RESOLUÇÃO DE ALUNOS DO 4º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Maceió
2019

MÉRCIA CRISTINA DOS SANTOS FARIAS

**PROBLEMAS MULTIPLICATIVOS ENVOLVENDO COMBINATÓRIA:
ESTRATÉGIAS DE RESOLUÇÃO DE ALUNOS DO 4º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Colegiado do Curso de Pedagogia do Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas como requisito parcial para obtenção do título de Licenciatura em Pedagogia.

Orientador: Prof. Dr. Carloney Alves de Oliveira.

Maceió
2019

MÉRCIA CRISTINA DOS SANTOS FARIAS

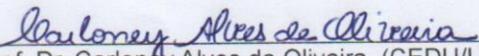
**PROBLEMAS MULTIPLICATIVOS ENVOLVENDO COMBINATÓRIA:
ESTRATÉGIAS DE RESOLUÇÃO DE ALUNOS DO 4º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

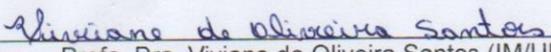
Trabalho apresentado ao Colegiado do Curso de Pedagogia do Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas como requisito parcial para obtenção da nota final do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

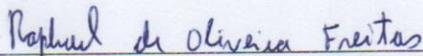
Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em 02/04/2019.

Orientador: Dr. Carloney Alves de Oliveira

Comissão Examinadora


Prof. Dr. Carloney Alves de Oliveira (CEDU/UFAL)


Profa. Dra. Viviane de Oliveira Santos (IM/UFAL)


Prof. Ms. Raphael de Oliveira Freitas (IM/UFAL)

Dedico este trabalho a minha mãe, Jacinta dos Santos
Farias e ao meu pai Manoel Farias da Costa.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me proporcionou o dom da vida, saúde e inteligência para escrever este trabalho.

Aos meus pais que se dedicaram integralmente a minha educação desde os primórdios até o presente momento me apoiando constantemente. Além do meu irmão que me encorajou a nunca desistir e acreditar nos meus sonhos.

Ao professor doutor Carloney Alves de Oliveira, por ter a oportunidade de ser o orientador deste trabalho e da minha trajetória profissional, sendo dedicado e paciente. Seus conhecimentos, dedicação do tempo e orientações me proporcionaram crescimento não somente profissional, como pesquisadora, mas também como ser humano me formando para a vida, a você, muito obrigada!

A todos professores que fazem o colegiado do curso de pedagogia pelos seus ensinamentos que me levaram a ter a formação que desenvolvi até agora. Além desses ensinamentos me impulsionaram para gostar e buscar uma formação continuada a partir dessa formação inicial de graduação.

Aos gestores e professores da escola voluntária que abriu a porta e me acolhendo para a realização deste trabalho.

Aos amigos que me acompanharam nas lutas diárias na Universidade em especial ao grupo Legião de Maria que me proporcionam conhecer o amor incondicional de Nossa Senhora pela humanidade. Além do meu amigo e companheiro Ebenezer que me forneceu dias de alegria com muitas gargalhadas, encorajando e torcendo para a conclusão deste trabalho.

Enfim, obrigada a todos!

*“Não é suficiente aprender procedimento; é necessário transformar
procedimentos em ferramenta de pensamentos”.*

(NUNES BRYANT)

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo principal analisar as estratégias dos alunos do 4º ano do Ensino Fundamental 1 ao resolverem problemas multiplicativos envolvendo combinatória, promovendo assim o desenvolvimento do raciocínio lógico desde os Anos Iniciais. Além disso, a pesquisa tem como objetivos específicos norteadores: Identificar as estratégias que os alunos utilizam para resolver problemas multiplicativos envolvendo combinatória e compreender como a resolução de problemas auxilia na evolução do raciocínio combinatório dos estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental 1. Para o avanço da temática utilizamos o referencial-teórico: Pessoa (2011), Kamii (2004), Fiorentini e Lorenzato (2009), Borba (2013), Saiz (2001), Lima (2012), Brasil (1997), entre outros que discutem sobre a Resolução de Problemas e estratégias para o Ensino de Matemática. O estudo é caracterizado como qualitativo do tipo estudo de caso. Foram observado as estratégias e resolução dos 30 alunos do 4º ano de uma escola pública do município de Maceió. Durante a oficina pedagógica utilizamos como instrumento para coleta de dados, a observação direta dos participantes e registros fotográficos das resoluções, anotações sobre os dilemas e caminhos que os alunos traçaram para atingir o objetivo. Notamos que, os estudantes resolveram as situações problemas envolvendo combinatória por meio do raciocínio lógico baseando-se nos conceitos multiplicativos, além disso, não utilizaram somente a esquematização por meio do algoritmo, mas também, o desenho para esquematizar e encontrar as soluções dos problemas. Neste sentido, estudar tais aplicações de resolução dos problemas multiplicativos envolvendo combinatória expõem que a Matemática não é constituída de procedimentos e sim baseada num raciocínio lógico que está presente nas atividades diárias.

Palavras-chave: Resolução de problemas, Problemas multiplicativos envolvendo combinatória, Ensino de Matemática, Anos Iniciais.

ABSTRACT

The present work has as main objective to analyze the strategies of the students of the 4th year of elementary school 1 when solving multiplicative problems involving combinatorial, thus promoting the logical development from the Initial Years. In addition, the research aims to: Identify the strategies that students use to solve multiplicative problems involving combinatorics and to understand how problem solving helps in the development of combinatorial reasoning in 4th grade students. For development (2011), Kamii(2004), Fiorentini and Lorenzato(2009), Borba (2013), Saiz (2001), Lima (2012), Brazil (1997), among others that discuss the resolution of problems and strategies for the teaching of Mathematics, in addition, the research has a qualitative character, since the approach is the case study observing the strategies and resolution of the 30 students of the 4th year of Elementary School 1 in a public school of the municipality of Maceió. During the workshop we used as an instrument for data collection and analysis the photographic records of the resolutions, annotations about the dilemmas and paths that the students drew to reach the goal. We have noticed that students solved the problems involving combinatorial by means of logical reasoning based on the multiplicative concepts, in addition, they did not use only the schematization through the algorithm, but also, the drawing to schematize and to find the solutions of the problems. In this sense, to study such applicability of resolution of the multiplicative problems involving combinatorial expose that the Mathematics is not constituted of procedures but based on a logical reasoning that is present in the daily activities.

Keywords: Problem solving, Multiplicative problems involving combinatorics, Teaching Mathematics, Early Years.

LISTA DE SIGLAS

UFAL – Universidade Federal de Alagoas

MMM – Movimento da Matemática Moderna

PCN – Parâmetro Curriculares Nacionais

MM – Matemática Moderna

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Matemática estranha.....	20
Figura 2- Campo aditivo.....	26
Figura 3- Tabuada Móvel	42
Figura 4- Utilizando a tabuada móvel	43
Figura 5- Estratégia de resolução	45
Figura 6- Resolução da questão.....	46
Figura 7- Elaboração da estratégia de resolução por meio dos materiais móveis	47
Figura 8- Estratégia de resolução por meio do desenho	47
Figura 9- Resoluções	49
Figura 10- Rascunho das resoluções	50
Figura 11- Apresentação das resoluções	50

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Dados da questão	49
-----------------------------------	----

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
1. RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	16
1.1 Contexto histórico da Resolução de Problemas	17
1.2 As resoluções de problemas e a abordagem da pesquisa	20
1.3 Estratégia de resolução a partir dos conceitos Matemáticos	24
2. PROBLEMAS MULTIPLICATIVOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMBINATÓRIO	29
2.1 Problemas Multiplicativos e o Pensamento combinatório nos Anos Iniciais.....	32
2.2 O enunciado.....	35
3. METODOLOGIA	38
3.1 Tipo de Pesquisa.....	38
3.2 Abordagem da Pesquisa.....	38
3.3 Local da Pesquisa	39
3.4 Sujeitos envolvidos.....	39
3.5 Coleta de dados.....	39
4. ESTUDO DE CASO: OFICINA COM ALUNOS DO 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL 1.....	41
4.1 Conhecendo o campo de pesquisa	41
4.2 Aplicação dos problemas multiplicativos envolvendo combinatória	43
CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
REFERÊNCIAS	54
APÊNDICES	57

INTRODUÇÃO

Esta pesquisa apresenta uma análise sobre as estratégias de resolução de problemas multiplicativos envolvendo combinatória com alunos do 4º ano do Ensino Fundamental 1 de uma escola pública em Maceió. A temática foi escolhida partindo da minha trajetória de vida acadêmica, pois o primeiro curso que ingressei na Universidade Federal de Alagoas (UFAL) foi licenciatura em Matemática no ano de 2013, entretanto encontrei algumas problemáticas e dilemas pessoais que levaram ao questionamento sobre o ensino e a aprendizagem de Matemática na Educação Básica. Ao refletir sobre o currículo do curso percebi que as disciplinas pedagógicas dessa época eram totalmente desvinculadas ao contexto da Matemática, sendo os textos estudados relacionados a um leque pedagógico sem citar como isso interferia nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática. Fiquei pensativa em que tipo de professora estava me formando, por isso decidi fazer reopção para o curso de licenciatura em Pedagogia e compreender melhor como acontece, promovendo motivação para meus futuros alunos conhecerem a ciência da educação profundamente a Matemática e não apenas decorar para passar nas provas.

Essa mudança foi extremamente importante, pois encontrei na Pedagogia a linha de pesquisa em Ensino de Matemática que proporcionou ampliar o olhar sobre as práticas pedagógicas relacionadas ao ensino e a aprendizagem da educação matemática. Ao desenvolver alguns estudos nessa linha de pesquisa, tive como fruto vários artigos publicados em eventos e anais eletrônicos, como os intitulados, *O papel da “avaliação” e o fracasso escolar no ensino de Matemática; Ensinar e aprender Matemática com o apoio de softwares educativos; Ações Matemáticas no contexto da formação do pedagogo: aprender fazendo na oficina de geometria* entre outros escritos publicados, além de ministrar oficinas relacionadas ao Ensino de Matemática.

A motivação para elaboração deste Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) surge durante os estágios remunerados e obrigatórios do curso de Pedagogia, por meio da observação em como as crianças tem dificuldade em compreender a multiplicação, ocasionando na decoraçãõ da tabuada e não na compreensão das propriedades, como a comutativa. Perceber como o Ensino de Matemática está vinculado a reprodução de algoritmos e na resolução de problemas descontextualizados.

Neste sentido, elaboramos a problemática: Problemas multiplicativos envolvendo combinatória, pois por meio dos conceitos da multiplicação e das situações problemas os alunos podem direcionar caminhos e trabalhar resolvendo situações relacionadas a

combinatória. Ao expor situações problemas contextualizados, os alunos buscam no conceito direcionamento para encontrar a solução, expondo nessa trajetória várias estratégias de resolução e esquemas lógicos.

Isso só é possível, pois o ensino no contexto geral da educação vem ao longo dos anos se reformulando buscando de alguma forma se aproximar dos estudantes a fim de propiciar uma aprendizagem com significado vinculada ao contexto diário encontrado corriqueiramente pelos alunos. Não é diferente com o Ensino de Matemática que começa a se reestruturar baseando-se neste novo modelo de ensino e aprendizagem, buscando-se atrelar de maneira relevante para desenvolver o alunado como um todo sendo sujeitos pensantes e promotores da sua aprendizagem partindo do desenvolvimento do raciocínio lógico entendendo como as fórmulas foram desenvolvidas a partir de quais questionamentos.

É notável ainda que a Matemática é entendida pelos alunos como um “bicho papão” sem solução, matéria que aterroriza muitos estudantes na fase escolar e que tem influência direta para a vida do sujeito. Assim, entender como essa cultura se constitui nos remete aos Anos Iniciais onde os alunos têm o primeiro contato com essa área de conhecimento e que muitas habilidades lógicas poderiam ser estimuladas com simples problemas do cotidiano, visto que as tarefas realizadas nos espaços não escolares utilizam a Matemática e tais situações poderiam ser exploradas pelos professores da Educação Infantil, desse modo facilitando o processo de aprendizagem.

De acordo com Lima (2012), o qual afirma que para o desenvolvimento do raciocínio matemático acontece quando o professor aborda conceitos matemáticos de forma contextualizadas. Por isso, para o desenvolvimento da aprendizagem é fundamental desenvolvimento de um trabalho metodológico do professor que promove e isso caracteriza como os alunos constroem suas opiniões e compreensões do saber apresentado.

Neste sentido, levantamos o seguinte questionamento: como os alunos do 4º ano do Ensino Fundamental 1 descrevem suas estratégias de resolução para resolver problemas multiplicativos? E se envolver combinatória? Partindo desses questionamentos escolhemos o tema Problemas Multiplicativos Envolvendo Combinatória: Estratégias de Resolução de Alunos do 4º ano do Ensino Fundamental. Para a realização da coleta de dados elaboramos uma oficina de Matemática que se baseou em questões que levassem os alunos a refletir sobre os conceitos apresentados e desenvolver estratégias de resolução, pois pretendemos analisar as estratégias de resolução dos alunos do 4º ano do ensino fundamental 1 ao resolverem problemas multiplicativos envolvendo combinatória. Além disso, buscamos identificar as estratégias que os alunos utilizaram para resolver os problemas e compreender como a

resolução de problemas auxilia no desenvolvimento do raciocínio combinatório dos alunos do 4º ano do Ensino Fundamental, pois queremos entender como as crianças expõem suas resoluções e compreender o papel do professor no desenvolvimento do pensamento combinatório a partir da transformação de situações vivenciadas fora do espaço escolar pelos alunos em problemas multiplicativos que tratem da combinatória.

Entretanto, isso só será trabalhado a partir das concepções do professor acerca do tipo de aluno ele quer formar, pois como afirma Kamii (2004), o objetivo específico na educação Matemática deve estar atrelado a um objetivo mais amplo: o desenvolvimento de sujeitos autônomos, capazes de raciocinar independentemente e de forma criativa. Assim, a resolução de problemas é um caminho para o ensino e aprendizagem da Matemática em sua totalidade.

Nesta perspectiva, a resolução de problemas estimula os alunos a questionar e desenvolver até métodos próprios diferentemente do que foi ensinado para encontrar os resultados tornando capazes de resolver várias situações problemas somente pelo pensamento lógico. Para atingir as potencialidades da resolução de problemas, Saiz (2001) afirma que os professores devem trabalhar as dificuldades dos estudantes em compreender e resolver problemas contextualizados impulsionando neles uma aprendizagem de forma contínua, principalmente no desenvolvimento do raciocínio lógico, possibilitando uma autonomia de pensamento.

A partir disto, percebemos que os alunos do Ensino Fundamental 1 podem resolver diversos problemas envolvendo princípios combinatórios somente com o pensamento lógico, mesmo sabendo que a análise combinatória requer um pensamento mais complexo como é o caso no Ensino Médio; entretanto com o desenvolvimento, nas crianças, do raciocínio autônomo, conseguem resolver pequenos problemas. Neste cenário, Borba (2013) afirma que o estudo da análise combinatória pode ser uma forma de impulsionar o desenvolvimento lógico-matemático em crianças.

Diante desses aspectos, pesquisar sobre problemas multiplicativos envolvendo combinatória tem por objetivo demonstrar que a Matemática não é constituída de procedimentos e sim de um raciocínio lógico que está presente em várias atividades desenvolvidas pelos seres humanos no dia a dia. Além disso, o estudo proporciona aos estudantes/professores um novo campo de aplicação do assunto em foco que é a combinação, pois tal metodologia já é aplicada cotidianamente de forma lógica para resolver pequenos casos. A partir disso, o professor pode trabalhar baseado no conhecimento já adquirido pelas crianças, ou seja, mesmo não sendo a combinatória um saber próprio para elas o docente pode trabalhar a partir de problemas

multiplicativos fazendo atividades contextualizadas do que os alunos sabem para impulsionar o desenvolvimento de um conhecimento novo.

Os referenciais teóricos que fundamentam esta pesquisa direcionam para a Educação Matemática, resolução de problemas com a finalidade de trabalhar combinatória com os alunos. Assim destacamos os estudos de: Pessoa (2011), Kamii (2004), Fiorentini e Lorenzato (2009) Borba (2013), Saiz (2001), Lima (2012), Brasil (1997), entre outros. Neste sentido, este (TCC) está organizado em cinco seções. Na seção 1- *Introdução*, apresenta um panorama sobre as questões norteadoras da pesquisa e os caminhos traçados até a temática.

Na seção 2 - *Resolução de problemas*, mostramos a importância da resolução de problemas para a compreensão do raciocínio matemático, visto que alguns alunos sabem o procedimento matemático e não consegue resolver problemas contextualizados, o que demonstra aprenderam somente as técnicas sem lhes proporcionar autonomia que a resolução de problemas proporciona para raciocinar em situações-problemas.

Na seção 3 - *Problemas multiplicativos para o desenvolvimento do pensamento combinatório*, apresentamos como tais problemas podem ser uma ferramenta estimulante para desenvolver o raciocínio combinatório de forma que os problemas multiplicativos envolvendo combinatória possam direcionar aos estudantes a desenvolver esquemas criando estratégias para resolver os problemas de forma autônoma e independente.

Na seção 4 - *Análise da oficina: resolvendo problemas multiplicativos envolvendo combinatória*, apresentamos os resultados da oficina aplicada com os alunos 4º ano do Ensino Fundamental em uma escola pública no município de Maceió. Além de analisar as estratégias de resoluções discutindo cada questão respondida pelos estudantes.

E, por fim, na seção 5 - *Considerações finais*, apresentamos as perspectivas para os desencadeamentos de estudos futuros e as possíveis continuidades desse trabalho na área da Educação Matemática.

1- RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A resolução de problemas é uma proposta metodológica de Ensino de Matemática utiliza os conhecimentos prévios nos alunos para estruturar um novo conhecimento. Nessa perspectiva, os saberes matemáticos são construídos de maneira integrada com o que os estudantes já sabem fazendo uma sistematização dos assuntos e não a sua fragmentação como tradicionalmente.

Neste sentido, problema é definido, caracterizado e utilizado como “[...] uma situação nova, que estimula o aluno a conjecturar e criar novas estratégias de soluções, que desafia sua curiosidade e desperta o seu interesse” (Souto e Guérios, 2017, p.4), os problemas matemáticos podem apresentar uma solução independente da estratégia de resolução construída pelos alunos promovendo o desenvolvimento do conhecimento a partir de seus conhecimentos prévios.

Resolver um problema é um ato intuitivo do ser humano que nas relações sociais discute, pensa e encontra soluções para os conflitos. Não é diferente com a Resolução de Problema, no qual propõe uma situação-problema que direciona o estudante a questionar e criar estratégias para encontrar a solução do problema.

Por isso, SOARES (2001, p.1), afirma que,

[...] quando se ensina através da resolução de problemas, ajuda-se os alunos a desenvolver sua capacidade de aprender e aprender, habituando-os a determinar por si próprios respostas às questões que os inquietam, sejam elas questões escolares ou da vida cotidiana, ao invés de esperar uma resposta já pronta dada pelo professor ou pelo livro-texto .

Além disso, com a metodologia de ensino e Resolução de Problemas as fórmulas tão temidas pelos estudantes são descaracterizadas, visto que, as questões contextualizadas possuem mais de uma solução não somente aplicar fórmula e encontrar o valor da incógnita. A proposta vai além de encontrar os resultados e sim despertar a habilidade o ato de pensar e criar estratégias. Assim, DINIZ (2001, p. 89) salienta que,

[...] a Resolução de Problemas baseia-se na proposição e no enfrentamento do que chamaremos de situação-problema. Isto é, ampliando o conceito de problema, devemos considerar que a Resolução de Problema trata de situações que não possuem solução evidente e que exigem que o resolvidor combine seus conhecimentos e decida pela maneira de usá-los em buscar da solução.

Tal preocupação sobre o ensino da Matemática vem se destacando nas últimas décadas no cenário internacional e nacional, visto que, a metodologia de ensino historicamente indicava um único caminho baseado na decoração de fórmulas e a sua repetição com os exercícios. Antes se tinha a ideia de primeiro apresentar as estruturas operacionais e demonstrar como se

resolve por meio de exemplos, segundo selecionar questões para os estudantes resolverem e finalizando com a aplicação da prova. Isso começa a mudar no início do século XX com as discussões sobre o processo de ensino e aprendizagem, tendo agora como prioridade educacional a visão de que os alunos deveriam aprender a compreender a Matemática.

Essa nova visão de ensino baseado na Resolução de Problemas rompe com um ensino que prioriza a memorização de fórmulas para serem aplicados em problemas hipotéticos constituído em frases curtas sem contextualização e que nem pode ser aplicado em situações reais da vida. É evidente que, o ensino pela repetição dos procedimentos é mais confortável pelos professores detentor e centralizador do saber que demonstram na lousa os conceitos, exemplos que devem ser seguidos dos exercícios, ou seja, aprendizagem é entendida pela repetição das questões e avaliada nas provas com itens parecidos da lista de exercícios.

A partir da resolução de problemas explicita-se o ato de pensar, raciocinar e interpretar o problema, essas habilidades básicas de compreensão desmistifica a mecanização das regras operacionais para encontrar somente o resultado, expondo um leque de possibilidade para o Ensino de Matemática por meio de situações-problemas em diversas faixas etárias, possibilitando o desenvolvimento de estratégias de maneira livre baseando-se em raciocínio lógico.

Assim, a resolução de problemas apresenta as “situações-problemas” como mecanismo de aquisição do conhecimento, pois trabalha os conceitos e possibilita uma nova dinâmica na sala de aula, instigando a encontrar maneiras de resolver o que será sintetizado pelo professor com a exploração das respostas da atividade. Assim, o professor se coloca como uma ferramenta que auxilia e acompanha todo o processo motivando-os a pensar. Diante disso, “A resolução de problemas passou a receber dos educadores matemáticos sua devida importância, destacando-se pelo mundo, no final da década de 1970 [...]” (POFFO, 2016, p. 2) como veremos a seguir na contextualização histórica sobre o tema.

1.1 Contexto histórico da Resolução de Problemas

O Ensino da Matemática se delimitou didaticamente a transmissão de conteúdo e resolução de exercício que são construídos historicamente em textos curtos como: “Resolva as seguintes operações”, exigindo dessa forma somente o resultado que encontrará com a estruturação dos procedimentos certos. Segundo o Parâmetro Curricular Nacional (BRASIL, 1997, p. 32) “[...] a concepção de ensino e aprendizagem subjacente é a de que o aluno aprende por reprodução/imitação”, pois direciona a aprendizagem para o viés da memorização de

procedimentos/fórmulas e aplicação nos exercícios sem contextualização de forma mecânica e repetitiva.

Entretanto, com a criação de vários grupos de educadores que discutiam os avanços do ensino para a Matemática foi criado por volta da década de 60 o Movimento da Matemática Moderna (MMM) que tinha o objetivo de aproximar a Matemática básica utilizada diariamente para os afazeres domésticos com conhecimento científico produzido por pesquisadores, pois segundo Wielewski (2008), “[...] Os defensores da Matemática Moderna (MM) acreditavam que poderiam preparar pessoas que pudessem acompanhar e lidar com a tecnologia que estava emergindo”. Mas, essa proposta não foi bem aceita pelos professores porque tais propostas foram elaboradas por profissionais que nunca atuaram na sala de aula e não tinham nenhum estudo científico que comprovasse a aplicabilidade no ambiente escolar da época principalmente, para o mercado de trabalho.

Na mesma década, pesquisas visando desenvolver estudantes/futuro profissionais que pensasse conseguindo resolver problemas de forma criativa estava começando a ser exposta por George Polya, nesse contexto que a resolução de problemas emerge de forma tímida como uma metodologia de ensino que se dividia em quatro passos para entender o problema são eles: compreender o problema, criar um plano, executar o plano e olhar de volta ao problema. Com essa metodologia, o ensino da Matemática inaugura uma nova era, pois os alunos conseguem estabelecer diferentes pontos de vista e criar estratégias de resolução ocasionando que os problemas possuíam mais de um direcionamento para atingir a resposta.

Mesmo tendo Polya publicado o livro: *How to solve it* de 1945, suas ideias só foram reconhecidas na década de 60 com as discussões sobre o Ensino de Matemática. Diante disso, o autor desbrava um campo antes nunca pensado e encoraja outros pesquisadores a refletir e produzir material que atualmente conhecemos sobre o Ensino de Matemática a partir da Resolução de Problemas.

Contudo, na década de 70 a Educação Matemática passa a ser desenvolvida pelos professores por meio da metodologia de Resolução de Problemas possibilitando diferentes resoluções para problemas contextualizados. Essa linha de pesquisa se aprofunda na década de 80 com a produção de vários materiais de apoio que trabalham com a metodologia difundindo assim para os profissionais da educação a proposta, assim, o ensino dessa ciência se baseou na análise das estratégias de resolução para alcançar o resultado possibilitando para os sujeitos resolver diversas situações contextualizadas e não somente aplicação de fórmulas como era tradicionalmente entendido pelo docente.

Nesta perspectiva, a prática tradicional de ensino que limitava aquisição da Matemática de como utilizar as fórmulas e aplicar esses procedimentos inibindo assim o desenvolver do raciocínio e da autonomia, como resultado muitos alunos não compreender um conhecimento provocando em tais sujeitos uma aversão à matéria, pois segundo BRASIL, (1997, P. 32) “[...] o saber matemático não se apresenta ao aluno como um sistema de conceitos, que lhe permite resolver um conjunto de problemas, mas como um interminável discurso simbólico, abstrato e incompreensível”, que se apresenta tradicionalmente no ensino de Matemática ao contrário da proposta de resolução de problemas que visa o desenvolvimento do raciocínio e da autonomia sem delimitar as operações e métodos que o aluno deve seguir, pois, Lima (2012, p. 49) salienta que

Para a resolução de um problema matemático, por exemplo, o aluno pode apresentá-la usando papel ou lápis, cálculo mental, linguagem materna, dramatização, ilustração, entre outros recursos. Ressaltamos que as estratégias de resolução variam conforme o nível de conhecimento dele, que tem ou está disposto a explicitá-lo no momento.

Diante disso, a resolução de problemas apresenta-se como um caminho metodológico, sendo apresentado no PCN. O PCN foi elaborado no Brasil em meados da década de 90, esse documento expõe várias orientações para o Ensino de Matemática destacando a resolução de problemas como princípio fundamental do desenvolvimento da aprendizagem significativa, acarretando na formação dos alunos de maneira ampla como cidadãos críticos e promovedores do conhecimento. Devido a relevância, o documento transformou-se em um guia acessível para os docentes que pretendam conhecer e se aprofundar na temática. Como afirma Lima (2012, p. 47),

No final da década de 1990, foi elaborado no Brasil um guia de orientação para o trabalho docente da educação básica, os PCN, e os professores dos anos iniciais passaram a tê-los como o primeiro documento que propõe trabalhar Matemática na perspectiva da resolução de problemas como eixo norteador do ensino e da aprendizagem dos agentes educacionais — alunos e professor —, objetivando o processo de construção e não a mera reprodução de técnicas do conhecimento matemático [...]

Assim, os livros didáticos foram reformulados baseando-se nas orientações contidas nos PCNs. Entretanto, a metodologia tradicional de aulas expositivas com demonstrações de exercícios na lousa ainda predomina no ambiente escolar mostrando que a resolução de problema ainda não foi incorporada na sua totalidade pelos docentes.

1.2 As Resoluções de Problemas e a abordagem da pesquisa

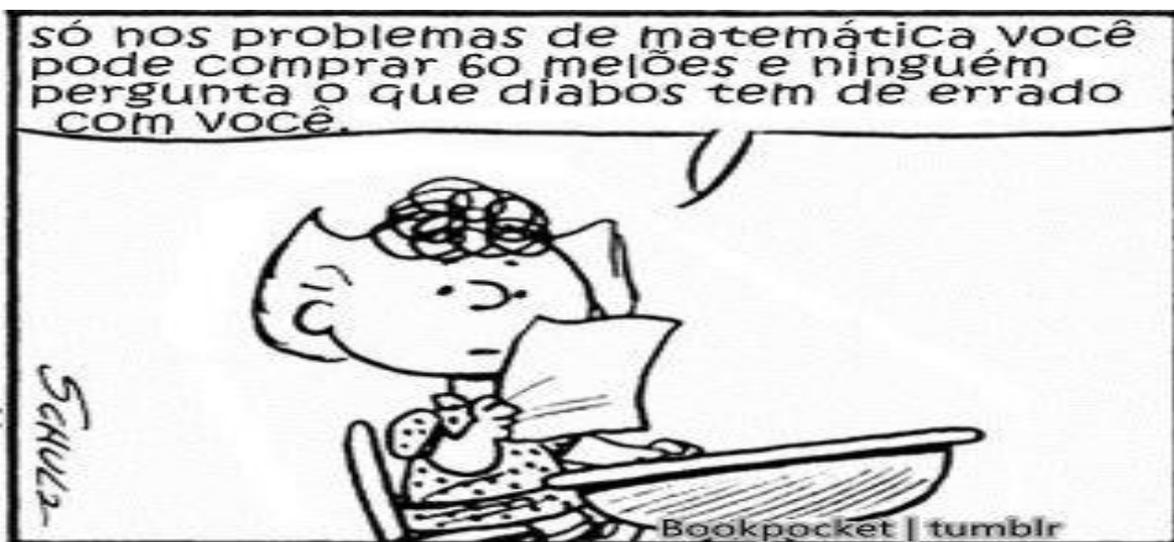
Resolver problema é uma atividade inerente do homem, pois desde os primórdios o ser humano resolve obstáculo que atrapalham o funcionamento da vida cotidiana. Com o intuito de facilitar o cotidiano surge a resolução de problemas como ferramenta operacional facilitando a manipulação da contagem entre outros. Além disso, com o passar dos milênios outras necessidades surgem provocando o avanço da ciência para caminhos mais complexos, desenvolvendo fórmulas e cálculos para resolver outras situações da sociedade atual.

Entretanto, a Matemática ensinada nas escolas condiciona a utilização das fórmulas e sua aplicabilidade em problemas hipotéticos sem contextualização, proporcionando a não compreensão da questão e sem conseguir interpretar. Isto acarreta a desmotivação pelo conhecimento científico e, conseqüentemente, o fracasso escolar do ensino-aprendizagem do saber matemático.

Esses ensinamentos são resquícios de um ensino tradicional que prioriza a memorização de fórmulas e a execução (prática) nos exercícios apresentados pelo professor. Como essa, exaustiva repetição de procedimentos para encontrar o resultado das questões levando os alunos somente aplicar fórmula e encontrar o resultado. Vale ressaltar que as questões são elaboradas em situações hipotéticas, com o intuito de somente existir a aplicação não se exige dos estudantes uma interpretação.

A figura 1 ilustra essa situação.

Figura 1- Matemática estranha



Fonte: <https://albanirasenastm.wordpress.com/2014/03/09/mafalda-e-a-matematica/>

Neste sentido, delimita o ensino e a aprendizagem da Matemática em entender e aplicar procedimentos sem desenvolver o raciocínio e autonomia, conseqüentemente os alunos não compreendem os fundamentos, causando uma aversão à matéria. Diante disso, segundo PCN, (1997) “[...] o saber matemático não se apresenta ao aluno como um sistema de conceitos, que lhe permite resolver um conjunto de problemas, mas como um interminável discurso simbólico, abstrato e incompreensível”, que se apresenta tradicionalmente no Ensino de Matemática ao contrário da proposta de resolução de problemas que visa o desenvolvimento do raciocínio e da autonomia proporcionando a livre escolha das operações e métodos que o aluno deve seguir. Assim possibilita aos sujeitos resolver diversas situações contextualizadas e não somente aplicação de formular.

A resolução de problemas se baseia nas situações-problemas, que não possuem de maneira evidente a solução, ou que induza o leitor a utilizar determinadas operações “[...] a resolução de problemas deve ser entendida como uma competência mínima para que o indivíduo possa inserir-se no mundo do conhecimento e do trabalho” (DINIZ, 2001, p. 88). Essa perspectiva vai além, pois busca possibilitar um conjunto de estratégias de resolução rompendo de forma drástica com o ensino tradicional da Matemática que se constitui ao longo dos séculos. Além disso, desmistifica a visão errônea de que a Matemática é um “monstro” criado pelos alunos por não conseguir decorar as fórmulas e resolver de forma habilidosa e mecanizada como são condicionados pelo ensino tradicional. Assim percebemos que tais alunos não aprendem, pois somente decoram os procedimentos e fórmulas, mas será que é isso aprender Matemática? Neste aspecto, Moura (1998, p. 6) destaca que,

A primeira vez que uma aluna proclamou em sala de aula, como se fosse vantagem, que não gostava de matemática, fiquei perplexa sem conseguir, no momento, elaborar uma resposta. Fiquei cogitando se se tratava de uma forma indisciplinar ou, o que era pior, de um real desabafo.

Diante disso, entendemos que aprender ultrapassa essa ideologia, pois só teremos a certeza que aprendemos quando estivermos diante de situações que não tivemos contatos nos exemplos resolvidos pelo professor, conseqüentemente estabeleceremos estratégias de resolução com os conhecimentos e conceitos aprendidos anteriormente.

Por isso, a Resolução de Problemas apresenta-se como um instrumento para o ensino-aprendizagem de Matemática valorizando os conceitos, conhecimentos prévios e o raciocínio autônomo do sujeito tendo por finalidade à compressão e resolução da situação, pois entendendo-se que “A resolução de problemas na Matemática sugere pensar e usar matematicamente conhecimentos em busca de novas soluções” (SILVA, 2016, p. 23). Desta

forma, desloca a concepção habitual mecanizada, no qual entende que para aprender é necessário resolver exercícios descontextualizados. Assim, Polya (2006, p. 131), destaca que,

Ensinar a resolver problemas é educar a vontade. Na resolução de problemas que, para ele, não são muito fáceis, o estudante aprende a perseverar a despeito de insucesso, a apreciar pequenos progressos, a esperar pela ideia essencial e a concentrar todo o seu potencial quando esta aparecer.

Diante disso, a resolução de problemas se concretiza na compreensão dos problemas contextualizados desses conteúdos de maneira a torná-los mais significativos, exigindo desse modo uma mudança nas estratégias metodológicas adotadas pelos docentes em sala de aula para desenvolver a curiosidade e conseqüentemente o interesse dos alunos pela Matemática. Assim, Polya (2006, p. 5), apresenta que,

Um professor de Matemática tem, assim, uma grande oportunidade. Se ele preencher o tempo que lhe é concedido a exercitar seus alunos em operações rotineiras, aniquila o interesse e tolhe o desenvolvimento intelectual dos estudantes, desperdiçando, dessa maneira, a sua oportunidade. Mas se ele desafiar a curiosidade dos alunos, apresentando-lhes problemas compatíveis com os conhecimentos destes e auxiliando-os por meio de indagações estimulantes, poderá inculcar-lhe o gosto pelo raciocínio independente e proporcionar-lhes certos meios para alcançar este objetivo.

Dessa forma, o Ensino de Matemática baseando-se na resolução de problemas tem a finalidade de trazer uma nova dinâmica de trabalho para o espaço escolar, visto que a situação-problema impulsiona o desenvolvimento do raciocínio lógico e instiga o desenvolvimento de estratégias maneira independente e autônoma pelos estudantes. Por isso, Lima (2012, p. 45) afirma que o:

[...] problema pode ser tanto numérico quanto não numérico, mas ele está relacionado a uma proposta de trabalho que requer raciocínio lógico, motivação/ interesse dos alunos para a busca de uma solução que possibilite reflexão, análise, investigação em prol da construção e compreensão de conceitos matemáticos.

Na resolução de problemas o foco principal é a exposição de situações abertas e contextualizadas que proporcione diversas formas de resolução, pois segundo Pessoa (2011, p. 2) “A matemática utilizada para expor, escutar, confrontar e argumentar ideias pode contribuir para que os alunos pensem por conta própria, tomem suas decisões, saibam resolver problemas” exigindo desta forma uma posição ativa para entender e buscar as respostas se utilizando de diferentes métodos estabelecendo assim uma relação com os conhecimentos já adquiridos para resolver os problemas propostos.

Além disso, no livro: Ler, escrever e resolver problemas de Diniz e Smole (2001) são apresentadas discussões sobre a aprendizagem de Matemática e dedicam o capítulo 4 para a resolução de problemas sendo, intitulado: Resolução de problemas e comunicação. Neste capítulo é apresentada a resolução de problemas como perspectiva metodológica levando os alunos a aprender os conteúdos resolvendo os problemas.

Desta maneira, segundo Lupinacci e Botin (2004), a resolução de problemas apresenta-se como uma ferramenta metodológica que estimula o raciocínio, o pensamento ativo, a reflexão e a descoberta que será vivenciada plenamente se o professor tomar cuidado para não impor um método ou o caminho que o aluno deve seguir para resolver as questões.

Para o desenvolvimento satisfatório é imprescindível o planejamento delimitando o assunto e como pretende trabalhar, além disso, as indagações realizadas pelo professor sobre o problema conduzem a reflexão, o questionamento e a produção do conhecimento trazendo significado para a aprendizagem. Como afirma Echeverria e Pozo (1998, p. 14)

[...] Orientar o currículo para a solução de problemas significa procurar e planejar situações suficientemente abertas para induzir nos alunos uma busca e apropriação de estratégias adequadas não somente para darem resposta a perguntas escolares como também às da realidade cotidiana [...]

Essa ideia se lança na direção contrária da metodologia de ensino praticada e da dominação do conteúdo pelos professores, visto que os alunos irão questionar lançando perguntas desafiadoras. A prática desse método expõe inicialmente receio de aplicar o novo, adentra ao campo antes não conhecido por alguns professores, mas deve-se compreender que o ser humano está em constante evolução e somente por meio da experiência que aprendemos, ou seja, só se conhece a resolução de problemas e suas possibilidades quando colocamos em prática é discutindo que aprende. Essa concepção é discutida por D'Ambrosio (1989, p. 16),

[...] É difícil o professor que consegue se convencer de que seu objetivo principal do processo educacional é que os alunos tenham o maior aproveitamento possível, e que esse objetivo fica longe de ser atingido quando a meta do professor passa a ser cobrir a maior quantidade possível de matéria em aula.

Neste sentido, a Resolução de Problemas possibilita a utilização dos conhecimentos prévios, aplicação de questões contextualizadas direcionando os alunos para a compreensão dos conceitos matemáticos e da linearidade, onde cada conhecimento leva para outros mais avançados.

Com relação a abordagem da pesquisa as estratégias de resolução dos alunos do 4º ano do Ensino Fundamental 1 ao resolverem problemas multiplicativos envolvendo combinatória,

sendo norteado pela identificação das estratégias que os alunos utilizam para resolver problemas multiplicativos envolvendo combinatória e compreender como a resolução de problemas auxilia no desenvolvimento do raciocínio combinatório.

A partir disso, acreditamos que a proposta da resolução de problemas permite uma série de possibilidades para o Ensino de Matemática por meio de situações-problemas em diversas faixas etárias, assim os problemas multiplicativos para o desenvolvimento do pensamento combinatório nos Anos Iniciais se torna uma realidade onde serão explorados os conceitos multiplicativos e do campo multiplicativo para o tratamento de atividades que envolvam combinatória possibilitando o desenvolvimento de estratégias de maneira livre e do raciocínio lógico.

Entretanto, tendo em vista a compreensão de como os alunos desenvolvem suas táticas, a seguir apresentaremos as estratégias de resolução e as contribuições para o desenvolvimento dos novos conceitos, no nosso caso partimos de problemas multiplicativos para promover o raciocínio combinatório com alunos do Ensino Fundamental 1, demonstrando assim que com o planejamento e domínio do docente é possível trabalhar vários conceitos com as crianças.

1.3 Estratégia de resolução a partir dos conceitos Matemáticos

Tradicionalmente os conteúdos matemáticos são transmitidos pelo docente que de forma geral segue uma sequência baseando-se na exposição dos conceitos, demonstração de exemplos e posterior lista de exercícios, ou seja, os conceitos são apresentados sem sua vinculação a exemplos concretos pairando somente no campo do abstrato, transformando-se este conhecimento inútil para o alunado por não ter a compreensão da aplicabilidade dos conceitos.

Os conceitos matemáticos são definições para um determinado assunto sendo formulado por palavras, entendido como única e inquestionável que devem ser absorvidas. Diferentemente disso, os conceitos para a resolução de problemas são mecanismos desenvolvidos com os alunos tendo o professor como mediador e questionador através dos conhecimentos prévios.

Para Romanatto (2012, p. 303),

A resolução de problemas, como metodologia de ensino da Matemática, pode fazer com que os conceitos e princípios matemáticos fiquem mais compreensíveis para os estudantes uma vez que eles serão elaborados, adquiridos, investigados de maneira ativa e significativa. É a apropriação compreensiva do conteúdo, pois é uma Matemática mais qualitativa em destaque.

Pensar o desenvolvimento do ensino e aprendizagem com significado remetemos ao questionamento sobre o tipo de aluno que a escolar pretende formar, a medida que esses estudantes conseguem compreender os conceitos desenvolverá os procedimentos, sendo possível chegar até as fórmulas e entendê-las, como afirma Poff (2016, p. 3) “[...] Dessa forma, os alunos adquirem a oportunidade de ampliar seu conhecimento, desenvolver raciocínio lógico, enfrentar novas situações e conhecer as aplicações da matemática [...]”. Sabendo-se de onde partem, poderá resolver qualquer tipo de problemas desenvolvendo suas próprias estratégias de resoluções.

Assim, D’Ambrosio (1989, p. 17), afirma que,

Essa proposta, mais atual, visa a construção de conceitos matemáticos pelo aluno através de situações que estimulam a sua curiosidade matemática. Através de suas experiências com problemas de naturezas diferentes o aluno interpreta o fenômeno matemático e procura explicá-lo dentro de sua concepção da matemática envolvida.

Com isso, podemos inferir que a compreensão das definições Matemáticas conduz para a criação de estratégias de resolução estabelecidas partindo dos conhecimentos prévios dos conceitos, proporcionando a construção do saber matemático, sendo sequenciado com tudo que os alunos já acumulam pelos anos de estudo na Educação Básica. Assim, as estratégias de resolução criadas pelos estudantes remetem a todo conhecimento acumulado até o presente momento, refletindo no modo desenvolvidos pelos mesmo para alcançar a resposta do problema.

De Sousa (2005, p. 3), salienta que,

Os alunos ao resolverem problemas podem descobrir fatos novos sendo motivados a encontrarem várias outras maneiras de resolverem o mesmo problema, despertando a curiosidade e o interesse pelos conhecimentos matemáticos e assim desenvolverem a capacidade de solucionar as situações que lhes são propostas.

Partindo dessa ideia, os conteúdos se encaixam de forma sequenciada e com sentido, assim quando conhecido os conceitos de um determinado assunto, o docente pode trabalhar a fim de proporcionar um estudo aprofundado, por exemplo, a multiplicação que pode ser desenvolvido não somente com a decoração da tabuada, mas sua aplicação em problemas multiplicativos contextualizados possibilitando o entendimento do campo multiplicativo no cotidiano. Contrariamente a visão tradicional de ensino, D’Ambrosio (1989, p. 16), apresenta que

Os professores em geral mostram a matemática como um corpo de conhecimentos acabado e polido. Ao aluno não é dado em nenhum momento a oportunidade ou gerada a necessidade de criar nada, nem mesmo uma solução mais interessante. O aluno assim, passa a acreditar que na aula de matemática o seu papel é passivo e desinteressante.

Vale ressaltar que os estudantes estão em processo de formação e proporcionar uma metodologia diferenciada estimula-os a buscar resposta não só para um determinado problema, mas para a vida. Além disso, a multiplicação pode desenvolver outros conceitos, por exemplo, a divisão que compõem o campo multiplicativo levando a construção do saber pelo alunado.

O campo multiplicativo é uma teoria desenvolvida pelo pesquisador Gérard Vergnaud¹ dos campos conceituais. Este campo se baseia na adição de parcelas iguais estabelecendo dessa forma uma ligação com adição, sendo possivelmente uma forma de desenvolver os princípios multiplicativos com os alunos, pois a multiplicação envolve duas parcelas que serão somadas várias vezes tendo uma relação constante ente si. Demonstrado na figura a seguir:

Figura 2- Campo aditivo

Exemplos:

Uma caixa de bombons contém 25 bombons, quantos bombons há em cinco caixas?

Variáveis: números de caixas e números de bombons

A relação fixa: 25 bombons em cada caixa

Fonte: <http://lubarrach.blogspot.com.br/2010/10/cai-em-concurso-campo-aditivo-e.html>

Partindo da ideia do campo multiplicativo, percebemos que a lógica multiplicativa pode envolver combinatória, objeto de estudo dessa pesquisa, quando formulamos problemas direcionados a estimular o pensamento independente sem exigir que o aluno utilize uma determinada operação, abrangendo diferentes formas de resolução. Assim os problemas podem

¹ Matemático, pesquisador francês. Formado em Genebra, atualmente é professor emérito do Centro Nacional de Pesquisa Científica (CNRS) em Paris. Pesquisador que desenvolveu a teoria dos campos conceituais promovendo um avanço na didática para ensinar.

ser compreendido e resolvido de várias maneiras e não somente com a aplicação de fórmulas prontas.

Diante deste cenário, resolver problemas contextualizados surge como uma ferramenta para o aprendizado, pois segundo Onuchic (1999) “[...] o aluno tanto aprende Matemática resolvendo problemas como aprende Matemática para resolver problemas”, assim ao resolver problemas multiplicativos as crianças aprendam e desenvolva a multiplicação em diferentes situações resolvendo problemas multiplicativos envolvendo combinatória de várias maneiras com o conhecimento prévio que elas possuem.

Diante disto, a aplicação de problemas multiplicativos envolvendo combinatória conduz ao pensamento autônomo e independente, visto que o sujeito já tem interiorizado mecanismos naturais para enfrentar desafios, além de ser atualmente uma demanda externa do padrão de vida na sociedade. Além disso, o PCN afirma que “Essa característica da vida contemporânea traz ao currículo de Matemática uma demanda em abordar elementos da estatística, da combinatória e da probabilidade, desde os ciclos iniciais” (1997, p. 84).

As orientações do PCN nos revelam que esses conceitos podem ser apresentados por meio do campo multiplicativo que engloba vários alicerces capazes de encaminhar os alunos, além do que, com a metodologia da resolução de problemas o mesmo cria estratégias com conhecimento já existente resolvendo problemas dessa natureza.

Na sociedade contemporânea na qual estamos inseridos demanda autonomia para a resolução de problemas no ambiente de trabalho, a partir das experiências e do conhecimento adquirido pelo funcionário ao longo anos de estudos, devendo ser aprendidos na escola. Assim, a resolução de problema impulsiona os estudantes a desenvolver esquemas e criar estratégias para resolver a questão proposta.

Outro ponto importante é que os problemas multiplicativos se apresentam como ferramentas auxiliares para o desenvolvimento do pensamento combinatório, visto que eles possibilitam a resolução dos casos combinatórios de vários jeitos pelos estudantes até fazendo desenhos e a sua correspondência. Nesta linha de pensamento, Polya (2006, p. 136) define os problemas auxiliares,

É aquele de que tratamos, não por ele mesmo, mas porque esperamos que o seu tratamento nos auxilie a resolver um outro – o nosso problema original. Este último é o fim a que desejamos chegar; os problemas auxiliares é o meio pelo qual tentamos chegar ao nosso objetivo.

Assim, o desenvolvimento do pensamento combinatório a partir de problemas multiplicativos se configura como uma realidade que os docentes podem abordar em diferentes

momentos com as crianças proporcionando um desenvolvimento de conceitos e habilidades cognitivas. Esse processo pode ser construído de diversas formas principalmente utilizando materiais manipuláveis e concreto, a interatividade, a ludicidade e entre outros proporcionando a aprendizagem significativa e impulsionadora para a construção do novo conhecimento.

Nessa perspectiva, veremos na seção a seguir como os problemas multiplicativos podem desenvolver o pensamento combinatório, partindo da discussão teórica sobre a temática e seu contexto histórico.

2 PROBLEMAS MULTIPLICATIVOS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMBINATÓRIO

Os problemas permeiam historicamente a civilização e impulsionam o desenvolvimento de resolução, ocasionando a promoção do conhecimento pelo ser humano. Nessa perspectiva, os problemas despertam a curiosidade e o raciocínio lógico estabelecendo relações com o que já se conhece para resolver o desconhecido, assim os estudantes desenvolvem estratégias de resolução para as situações problemas. Assim, por meio do raciocínio lógico e dos conceitos os alunos conseguem estabelecer ligações com outros conhecimentos de forma implícita, como por exemplo, os problemas multiplicativos envolvendo combinatória que partem de conceitos multiplicativos. Além disso, os estudantes conseguem resolver situações problemas de combinatória, tais situações que encontramos diariamente e conseguimos resolver utilizando a multiplicação.

Vejam os que, nos Anos Iniciais de ensino fundamental as quatro operações: adição, subtração, multiplicação e divisão são entendidas como chaves para o desenvolvimento do pensamento matemático, entretanto costumeiramente são trabalhados baseados na memorização principalmente a multiplicação caracterizando esse saber pela decoreação da tabuada. O ensino é típico de uma herança colonial portuguesa que condiciona no Brasil o sujeito à reprodução e memorização do que é apresentado pelo docente, fazendo da aula um espaço sem vida fornecendo uma aprendizagem falsa e mascarada, somente para a repetição. Entretanto, com as discussões a respeito do Ensino de Matemática se faz uma crítica a essa ideologia reprodutivista, buscando a promoção do aluno de forma plena, resolvendo e dialogando com as situações de forma independente. Neste sentido, segundo Lupinacci e Botin (2004, p. 2),

O ensino da Matemática tanto pode simplesmente exercitar o aluno em operações de rotina, como pode ir mais além, despertando no aluno o prazer de pensar e descobrir por si. No primeiro caso, não estimula o desenvolvimento intelectual, provocando desinteresse, no segundo, aproveita todas as oportunidades de raciocínio, apresentando problemas compatíveis com o nível de conhecimento dos alunos que os desequilibrem.

Nesta perspectiva, dependendo do modo como o docente direciona o trabalho pedagógico dentro da sala de aula, este levará a reprodução de exercícios semi-prontos ou o desenvolvimento de novas formas de aprendizagem principalmente com a escuta e o diálogo proporcionando, assim o desenvolvimento de situações problemas e a criação de estratégias

pelos alunos para obterem o resultado. Este último sistema direciona os alunos a compreensão da Matemática por meio dos problemas contextualizados promovendo que eles sejam autores do seu próprio conhecimento, visto que essas situações são engrenagem para a pesquisa por desenvolver no alunado questionamentos levando-os a buscarem novos conhecimentos, sendo de suma importância as discursões das questões entre os alunos tendo como mediador o professor, ou seja, o docente direciona e instiga na busca pela resolução do problema proposto.

Vejamos que, os professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental 1 tem formação inicial na Universidade devendo ter o olhar cuidadoso para essa ciência durante o curso de Licenciatura em Pedagogia de maneira lúdica impulsionando os graduandos para superar as dificuldades, ter domínio sobre os conceitos e práticas de ensino, possibilitando levar diversas abordagens para a sala de aula tornando o Ensino de Matemática agradável e significativo, por exemplos, jogos, dinâmicas com resolução de problemas, construção pelas crianças de materiais com sucata entre outras possibilidades.

Além disso, esse novo dinamismo da sala de aula quebra com o paradigma de que somente o professor é detentor do conhecimento, nessa configuração o aluno também é autor do saber quando questiona, pesquisa e reinventa buscando nos conceitos fundamentos para resolver as situações problemas. Outro ponto importante são as formas de resolução feitas pelo alunado que cria diversas estratégias apresentando suas resoluções, por exemplo: desenhos, o algoritmo, dissertando os passos até chegar ao resultado entre outras formas de alcançar êxito na resolução, mas que devem ser consideradas quando encontram a resposta correta.

Para o desenvolvimento do pensamento combinatório, buscamos subsídio na proposta dos campos conceituais trazendo um novo olhar em torno do problema desta pesquisa, pois pretende-se entender como os alunos estabelecem a ligação entre conceitos/definições e situações problemas. A teoria é formulada por Gerard Vergnaud matemático e pesquisador em didática da Matemática “Genericamente, Vergnaud define um campo conceitual como um conjunto de situações, cujo processo de apropriação do conhecimento, pelo sujeito, requer um domínio de vários conceitos [...]” (CANÔAS, 1997, p.62).

O Ensino da Matemática apresenta-se como uma construção de significados diferentemente da versão resumida de aplicar procedimento e encontrar o resultado. É notável que aprender Matemática vai além de encontrar o algoritmo, pois utilizamos com praticidades desses conceitos nas atividades diárias estabelecendo ligações para resolver problemas. Entretanto, essas práticas da resolução de problemas do cotidiano ficam esquecidas pelo docente que fixa na reprodução de procedimento criando um distanciamento entre a vivência com a teórica apresentada na escola.

Neste sentido, os docentes devem explorar esses aspectos no contexto da sala de aula, por exemplo, contextualizando o conteúdo, apresentando situações problemas no qual os alunos possam resolverem de diversas formas utilizando as estratégias que lhe forem convenientes, seja por algoritmo ou pelo raciocínio lógico existem várias estratégias que podem ser utilizadas.

Diante disso, a proposta de resolução de problemas se apresenta como uma metodologia que abrangem diversas situações em que o estudante se encontrará desestabilizado fazendo com que busque nos seus conhecimentos anteriores conceitos/meios para encontrar a solução, como é o caso de problemas multiplicativos envolvendo combinatória que por meio do pensamento Multiplicativo proporciona o desenvolvimento do raciocínio lógico levando os estudantes a atingir novos patamares de saber, pois para o desenvolvimento das atividades direcionamos o estudante com questionamento diferentemente da visão tradicional de ensino que estabelece operações/fórmulas para serem usados nos exercícios. Como afirma Borba (2013, p. 92),

[...] o raciocínio combinatório pode iniciar-se na infância e desenvolver-se por um longo período de tempo. Argumenta-se que o estudo da Combinatória pode ser um meio de avanço no raciocínio lógico, em geral, e auxiliar no desenvolvimento matemático de crianças [...].

O desenvolvimento do raciocínio lógico acontece de forma gradativa partindo dos conhecimentos prévios e a relação com as situações problemas, pois promove a criação de estratégias para resolver os problemas. É notável a interligação entre os conteúdos, mas historicamente a escola separou apresentando de forma isolada provocando confusão nos estudantes em relação ao entendimento do saber matemático, além disso, criou-se ideologicamente que essa ciência é complicada “impossível de ser entendida”.

Entretanto, as situações problemas instigam os alunos a buscarem nos conceitos e conhecimentos aprendidos utilizando como estratégias os campos conceituais para encontrar as soluções. Além disso, diversos conceitos são empregados para desenvolver o pensamento lógico dos problemas multiplicativos envolvendo combinatória que é o foco desta pesquisa. Para isso é de suma importância a utilização da ideias discutidas no campo multiplicativo, pois a partir do pensamento multiplicativo podemos desenvolver relações combinatórias e visualizar sua aplicabilidade no dia a dia. Outro ponto importante é que as operações envolvendo multiplicação e divisão se relacionam entre si por intermédio dos conceitos. Segundo Canôas (1997, p. 59),

[...] O conhecimento conceitual deve emergir das situações-problemas, isto é, devemos estabelecer referências que relacionem conceitos e situações e vice-versa. Um conceito não aparece isoladamente numa situação-problema, ele faz parte do processo de formação de conceito [...].

Assim, o raciocínio combinatório estabelece vínculo com os conceitos multiplicativos desenvolvendo nos alunos uma capacidade de aplicar a multiplicação em diversas situações, pois ao resolver problemas o aluno constrói esquemas baseados no conhecimento prévio que já possui como resolver problemas combinatórios utilizando princípios multiplicativos, sendo este o foco desta pesquisa. Salienta-se, também, que os problemas multiplicativos envolvendo combinatória tem característica da articulação com outros campos de conhecimento, diferentemente do ensino fragmentado em sequência que não dialogam entre si no qual se enfatiza uma visão instrumentalizada com ênfase nos procedimentos.

Neste sentido, os problemas multiplicativos envolvendo combinatória apresentam como ferramenta de ensino dialogando com diversos conceitos. Assim, “[...] O problema pode ser modesto, mas se ele desafiar a curiosidade e puser em jogo as faculdades inventivas, quem o resolver por seus próprios meios experimentará a tensão e gozará o triunfo da descoberta” (POLYA, 2006, p. V), sendo assim os problemas devem ser selecionados de forma a instigar o raciocínio lógico dos alunos no que diz respeito a buscar estratégias de resolução colocando o aluno na posição de pesquisador e construtor do conhecimento e partindo de princípios básicos dos conceitos. Nessa perspectiva, veremos a seguir como os problemas multiplicativos utilizando do raciocínio lógico desenvolve o pensamento combinatório com os alunos.

2.1 Problemas Multiplicativos e o Pensamento combinatório nos Anos Iniciais

Os problemas multiplicativos na grande maioria são apresentados para os estudantes sem contextualização, com textos curtos que enfatizam a memorização da tabuada. Entretanto, a multiplicação não se resume a estes problemas, pois as operações encontram-se difundidas em diversos seguimentos da vida. Além disso, com as discussões em torno do Ensino de Matemática se faz uma crítica a essa ideologia reprodutivista, ou seja, por meio dos problemas contextualizados busca-se o desenvolvimento do aluno de forma plena, onde eles consigam resolver e dialogar com as situações de forma independente. Assim, Lupinacci e Botin (2004,p. 2) afirma que,

O ensino da Matemática tanto pode simplesmente exercitar o aluno em operações de rotina, como pode ir mais além, despertando no aluno o prazer de pensar e descobrir por si. No primeiro caso, não estimula o desenvolvimento intelectual, provocando desinteresse, no segundo, aproveita todas as oportunidades de raciocínio, apresentando problemas compatíveis com o nível de conhecimento dos alunos que os desequilibrem.

Neste contexto é de fundamental importância o olhar atento do professor na sala de aula. Entendemos que, a sala de aula é um grande laboratório de ensino e aprendizagem e que nas interações o professor pode desenvolver estratégias de ensino para que os alunos possam compreender melhor o conteúdo, partindo do planejamento cuidadoso delimitando o que se pretende investigar e ensinar. De forma que, o professor tenha clareza dos objetivos que se pretende alcançar levando os alunos a questionar e desenvolver pelo raciocínio lógico novos conceitos ampliando dessa maneira a visão sobre a Matemática.

Neste sentido se faz necessário entender que a pesquisa é feita nos elementos corriqueiros do cotidiano e na sala de aula, sendo este um grande laboratório de ensino e aprendizagem que possibilita observar e realizar diversos experimentos conduzindo a avanços sobre a apropriação do conhecimento matemático.

Assim, Borba (2009, p. 12) apresenta que,

Se professores e alunos se envolvem em pesquisas, constroem-se conhecimentos sobre como se dá aprendizagem de conceitos, em particular os matemáticos. Se tanto docentes quanto discentes são educados *pela e para* a pesquisa, estes desenvolvem processos autônomos de aprendizagem [...].

Ou seja, a pesquisa se torna uma engrenagem para o desenvolvimento da aprendizagem partindo dos questionamentos de investigação sobre as dificuldades apontadas pelos alunos na compreensão dos conteúdos matemáticos. Principalmente no contexto do Ensino de Matemática, no qual a prática frequente para ensinar esse conhecimento é por meio das aulas expositivas e exercícios de fixação, para mudar essa realidade se faz necessário o ensino por meio da investigação levando os alunos a experimentarem por meio de jogos, material dourado, ábaco e outros concretizando o que os algoritmos querem representar. Além disso, nesse contexto surgiu o professor-pesquisador-reflexivo que buscar analisar diversos aspectos dos alunos como as dificuldades e os avanços propondo novas atividades de investigação para que os alunos possam superar cada vez mais o conhecimento aprendido e adquirir novos, sendo sujeitos investigadores e autônomos da aprendizagem.

Neste sentido, buscamos subsídio para o desenvolvimento da proposta com a finalidade de resolver problemas multiplicativos envolvendo combinatória com os alunos do 4º ano do Ensino Fundamental 1, visto que partimos de conceitos já entendidos pelos alunos para compreender um novo saber e sua aplicabilidade. É notório que surgiram muitos questionamentos que serão objetos de investigação dos alunos para desenvolver estratégias e resolver os problemas, por isso é importante antes da apresentação dos problemas a sondagem dos conhecimentos prévios e verificar o nível de conhecimento que a turma se encontra para

aplicar os problemas multiplicativos de forma que os alunos consigam resolver de forma livre sem a intervenção do docente. Sendo assim, Lima (2012, p. 49) afirma que “Para a resolução de um problema matemático, por exemplo, o aluno pode apresentá-la usando papel ou lápis, cálculo mental, linguagem materna, dramatização, ilustração, entre outros recursos”, ou seja, os problemas desestabilizam os estudantes do foco das contas daquilo que eles já sabem em busca outros meios para solucionar as questões propostas.

Essa abordagem proporciona o desenvolvimento do pensamento lógico matemático, pois as questões contextualizadas não direcionam a operação a ser realizada, levando os alunos a pensar e criar possíveis estratégias de resolução. Assim, a formulação do pensamento combinatório nos Anos Iniciais se inicia com a elaboração mental das estratégias de resolução para os desafios sem necessitar de fórmulas prontas para aplicar, os alunos partem dos conceitos e do embasamento multiplicativo para desenvolver esquemas e encontram solução dos problemas combinatórios.

Com estas características, as situações problemas apresentam-se como desafio para os docentes no sentido metodológico, pois o ensino baseia-se na investigação e na pesquisa para desenvolver o conhecimento matemático. Entretanto, para a realização da pesquisa se faz necessário que o docente tenha clareza do objeto que deseja pesquisar e como direcionar isso no espaço escolar, possibilitando diversas abordagens nas situações problemas e conduzindo, dessa forma, a construção coletiva e ampla do conhecimento matemático pelos alunos.

Sendo assim, apresenta-se como metodologia de pesquisa a resolução de problemas combinatórios baseando-se em princípios multiplicativos instigando os alunos com a curiosidade do novo e proporcionando que cada um aplique estratégias multiplicativas para resolver tais situações, assim, a estrutura multiplicativa fornece uma preliminar noção de agrupamento da adição. Além disso, Vazquez (2004, p. 6) salienta que,

[...] As operações combinatórias são essenciais para o desenvolvimento cognitivo, por isso seria de extrema importância que o aluno tivesse contato com esse tópico desde os primeiros anos da escola básica, para familiarizar-se com problemas de contagem, descrevendo os casos possíveis e contando-os através de uma representação por ele escolhida, sem regras em princípio, de modo que ele adquirisse um método sistemático e gradativo para a resolução dos problemas [...].

Além disso, as situações problemas envolvendo combinatória estão presentes no cotidiano de maneira que os professores podem utilizar essas abordagens dentro da sala de aula, começando desde os Anos Iniciais o desenvolvimento do raciocínio combinatório por meio dessas situações presente no cotidiano.

Nessa perspectiva, é de suma importância o ensino e aprendizagem da Matemática por meio do raciocínio lógico, no qual as crianças estabelecem a mediação entre o conhecimento que os alunos já possuem nas atividades do dia a dia resolvendo problemas diariamente com o saber científico que o docente pretende atingir. Vejamos que essa abordagem visa que os estudantes criem estratégias utilizando o que já sabem juntamente com conceitos apresentados pelo docente de maneira a resolver outros problemas que demandam raciocínio não somente execução montando a operação e resolvendo.

Assim, Brasil (1997, p. 38) afirma que

Um olhar mais atento para nossa sociedade mostra a necessidade de acrescentar a esses conteúdos aqueles que permitam ao cidadão “tratar” as informações que recebe cotidianamente, aprendendo a lidar com dados estatísticos, tabelas e gráficos, a raciocinar utilizando idéias relativas à probabilidade e à combinatória.

Assim, os problemas multiplicativos envolvendo combinatória busca por meio de situações problemas utilizando a multiplicação desenvolver o raciocínio lógico a fim dos alunos resolverem problemas de combinação presente no seu cotidiano. Para isso é fundamental o enunciado da questão que deve está claro de forma a promover o raciocínio lógico dos alunos o que será discutido no tópico a seguir.

2.2 O enunciado

Para a formulação das questões é de suma importância o enunciado simples que explicita o problema de maneira objetiva e de fácil compreensão. Entretanto, isso não se deve ser feito com textos curtos somente para a aplicação de fórmulas e encontrar o resultado sem contextualização, criando a ideia ilusória do objetivo daquele problema ser a mera construção da operação e execução. O enunciado deve superar esta ideia da mecanização por meio da contextualização, pois ao apresentar o problema contextualizado o docente promove diversas interpretações de como resolver facilitando para os alunos raciocinar e criar estratégias de resolução.

Assim, o enunciado tem duas características implícitas que se efetivará dependendo da utilização do professor, como peça fundamental para a promoção da emancipação dos alunos por meio de situações problemas ou de mera reprodução de fórmulas com questões curtas para exercitar a mecanização do processo.

Neste sentido, os problemas multiplicativos envolvendo combinatória nos Anos Iniciais tem esta particularidade na sua formulação, pois se apoiam no texto indutivo de fácil raciocínio e assimilação, visto que as questões se apoiam nos conceitos multiplicativos promovendo a criação de estratégias de resolução com o enunciado explícito e objetivo, mas seu conteúdo deixa em aberto qual a estratégia que o aluno deve utilizar para encontrar o resultado.

Além disso, os problemas envolvendo combinatória estão inseridos no cotidiano de modo que as crianças resolvem sem perceber do que se trata, logo essa contextualização com as atividades do cotidiano é de suma importância para que os estudantes relacionem logicamente e atinja o objetivo de resolver o problema por meio das suas estratégias. Esse aspecto é discutido por Borba (2010, p. 8)

Os estudos sobre o desenvolvimento do raciocínio combinatório evidenciam, assim, conhecimentos de crianças, adolescentes e adultos quanto às situações combinatórias, sendo essencial reconhecer que estes saberes podem ser desenvolvidos como resultado de maturação cognitiva, de experiências escolares – por intermédio de aprendizagem direta e indireta de Combinatória – e de vivências extra-escolares, incluindo a profissionalização.

Outro aspecto importante é a valorização da resolução dos problemas envolvendo combinatória pelo professor, entendendo que as estratégias de resolução permite a liberdade de raciocinar e utilizar diversas abordagens para atingir o objetivo, seja usando o desenho, texto, ligando ou a própria operação esse olhar atento valoriza o trabalho do aluno e desestabiliza a figura do único detentor de saber, pois em uma mesma sala podemos observar diversas resoluções para a mesma questão. Este fenômeno só é possível pela contextualização do problema e da liberdade em não delimitar que operação deve ser feita para encontrar o resultado.

Assim, Borba (2010, p.14), afirma que

[...] um amplo desenvolvimento do raciocínio combinatório é recomendável aproveitar estratégias espontaneamente desenvolvidas pelos estudantes (tais como desenhos, diagramas e listagens), estimulando-os a pensarem sobre generalizações possíveis no estudo das situações combinatórias. Estas generalizações possibilitarão o reconhecimento da natureza multiplicativa dos problemas de Combinatória, o que facilitará a compreensão que nas diversas situações combinatórias o Princípio Fundamental da Contagem é válido e que este princípio é base das fórmulas utilizadas na Análise Combinatória.

Nessa perspectiva, os problemas contextualizados e a posição de mediador do professor faz com que o aluno construa seu próprio conhecimento raciocinando sobre as situações problemas e quais as possíveis estratégias para atingir o objetivo de encontrar a solução. Além disso, os problemas multiplicativos envolvendo combinatória supera a percepção da operação a

ser realizada fazendo com que os alunos ampliem seu olhar e busquem nos conceitos fundamentos para desenvolver esquemas e chegar aos resultados, ou seja, mesmo não sendo um assunto para o 4º ano que foi o objeto de estudo, os conceitos fornecem suporte para as crianças compreenderem com combinatória pode ser resolvida de diversas formas sem precisar de fórmulas.

Nesse sentido, apresentaremos a seguir a metodologia que norteou o andamento da pesquisa e como foi realizada a coleta dos dados.

3 METODOLOGIA

Nesta seção, apresentaremos como a pesquisa foi estruturada, o tipo de pesquisa, a abordagem metodológica da pesquisa, local, sujeitos envolvidos e a coleta de dados. Além disso, fundamentamos o tipo de pesquisa que aborda o caráter qualitativo em virtude da análise das estratégias de resolução dos problemas multiplicativos envolvendo combinatória, interação e as falas das crianças. Exploramos aspectos importantes para o desenvolvimento da pesquisa, pois é a metodologia que direciona o caminho para coletar os dados e como se dará o tratamento dessa informação, o que podemos evidenciar a seguir.

3.1 Tipo de Pesquisa

Esta é uma pesquisa de natureza qualitativa (onde se preocupa não com a quantidade de participantes mais a qualidade do objeto de estudo). Segundo Martins (2004, p. 209) “A pesquisa qualitativa é definida como aquela que privilegia a análise de microprocessos, através do estudo das ações sociais individuais e grupais, realizando um exame intensivo dos dados [...]”. Neste sentido, a temática pesquisada exige o contato com o objeto de natureza social, no caso as práticas pedagógicas e metodológicas, bem como as estratégias de resolução de problemas. Assim, segundo Freitas (2011, p. 9), “a abordagem qualitativa é viável quando o fenômeno em estudo é complexo, de natureza social e de difícil quantificação”, sendo este o objeto de estudo dessa pesquisa.

3.2 Abordagem da Pesquisa

A abordagem da pesquisa é o estudo de caso, pois o objetivo do pesquisador é analisar e compreender as estratégias de resolução utilizadas por alunos do 4º ano Ensino do Fundamental para resolver problemas multiplicativos incluindo combinatória. Segundo Patton (2002), o objetivo do estudo de caso é reunir informações detalhadas e sistemáticas sobre os fenômenos em questão. Assim, escolhemos essa abordagem por se tratar de um estudo que envolve várias variáveis e que buscamos responder como acontece essa dinâmica das escolhas em relação as estratégias pelos alunos.

3.3 Local de pesquisa

A pesquisa foi realizada em uma escola pública da periferia, situada no município de Maceió. A escola integra a rede municipal de ensino atendendo o segmento Anos Iniciais e Anos finais do 1º ao 9º ano, esta instituição funciona os 3 horários de forma que no turno noturno atende à demanda do EJAII e no horário diurno funciona do 1º ao 9º ano. A pesquisa foi realizada no turno vespertino, com uma turma 4º ano B.

3.4 Sujeitos da Pesquisa

Alunos do 4º ano do Ensino Fundamental 1 em uma escola pública do município de Maceió. Foram 25 alunos participantes do turno vespertino na faixa etária entre 9 e 10 anos, escolhemos esta escola por está próxima a Universidade e pertencermos como membro da comunidade. No decorrer da apresentação dos dados os alunos serão apresentados de maneira figurada por meio das nomenclaturas A1, A2 e assim sucessivamente.

3.5 Instrumentos de coleta de Dados

Para o desenvolvimento deste estudo foram realizada 4 visitas organizadas da seguinte maneira: 1ª observação de uma aula de Matemática para entender o nível que as crianças estavam, 2ª apresentação da proposta e sondagem dos conceitos matemáticos com a utilização da tabuada móvel, 3ª aplicação de problemas contextualizados envolvendo combinatória de forma individual para cada aluno e 4ª visita realizamos um torneio matemático com situações envolvendo combinatória tendo com prêmio um saquinho cheio de doces, no qual todos que fizeram as questões ganharam. Apresentaremos em apêndice o ²Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (documento que informa e esclarece sobre a pesquisa aos sujeitos) e a sequencia didática que utilizamos na coleta dos dados.

Para atingir este objetivo aplicamos algumas questões envolvendo combinatória. Os alunos resolveram de forma livre e, após o exercício, analisamos os esquemas desenvolvidos pelos alunos, as estratégias de resolução e as respostas com o propósito de expor os conhecimentos que eles utilizaram para encontrar as respostas.

Assim, observamos quais as estratégias os alunos utilizavam, pois nesta pesquisa priorizamos o modo como eles organizaram as ideias e expõe a resoluções desses problemas.

² Encontra-se na página 61-63.

Assim, segundo Lupinacci e Botin (2004, p. 3), “Na resolução de problemas, a ênfase deve ser dada no processo, permitindo o aparecimento de diferentes resoluções, comparando-as entre si e pedindo que alguns resolvam e verbalizem como chegaram à solução”, e é esse aspecto que observamos. No segundo momento, analisamos como os alunos construíram e apresentaram as estratégias para resolver os problemas, de forma a identificar quais conhecimentos prévios foram utilizados e como conseguiram chegar às respostas corretas das questões independente do caminho utilizado pelos alunos, como podemos observar na seção a seguir: *Análise da oficina: resolvendo problemas multiplicativos envolvendo combinatória.*

4 ESTUDO DE CASO: OFICINA COM ALUNOS DO 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL 1.

Nesta seção, apresentaremos como os alunos desenvolveram e expõe suas estratégias de resolução para resolver os problemas multiplicativos envolvendo combinatória, além disso, por meio do registro e análise das interações podemos observar como os alunos utilizam os conhecimentos prévios criam mecanismos para encontrar as respostas corretas das situações-problemas apresentadas.

Neste sentido, abordamos uma postura indiferente de forma a deixar o caminho metodológico utilizado pelo aluno em aberto, ou seja, não indicando qual tipo de operação ou forma deveriam fazer para resolver as situações-problemas. Assim, os alunos buscam nos conceitos e conhecimentos prévios fundamentação para desenvolver estratégias de resolução impulsionando o raciocínio lógico e compreensão sobre assuntos interligados, sem necessitar de fórmulas prontas e decoração de procedimentos para chegar na resolução. Outro aspecto que trazemos é o campo de pesquisa, onde discorreremos sobre a escola e um pouco sobre os integrantes que compõem o campo da pesquisa.

4.1 Conhecendo o campo de pesquisa

Para termos uma visão do nível em que se encontravam os alunos do 4º ano do Ensino Fundamental, no primeiro momento foi realizada a observação da turma, a escola possui uma turma manhã o 4º ano “A” e outra o turno vespertino 4º “B”, assim escolhi realizar a pesquisa no horário vespertino que facilitaria a locomoção, nesse sentido conversei com a professora e observei uma aula no intuito de conhecer melhor os integrantes que compunham o 4º ano “B”. A turma era composta de 25 alunos na faixa etária entre 9 e 10 anos, sendo 2 desses alunos autistas, mas durante o tempo do estudo de caso somente 1 autista participou da oficina, o outro estudante não frequentou os dias que teve a pesquisa na escola.

Durante a pesquisa de campo foi observado que as crianças variavam a presença no espaço escolar, em nenhum dia foram todos os 25 por diversos motivos, como o transporte escolar que os transportavam até próximo a sua residência. Houve esse problema no 3º dia no qual não passou o transporte escolar e muitas crianças faltaram comparecendo somente 12 alunos neste dia.

No primeiro momento com a turma fiz a observação de uma aula ocorrido em 06/09/2017, neste dia compareceram 20 alunos para as aulas de Matemática e Português. As

crianças se mostram animadas com a minha presença e no final foi realizada uma minientrevista onde os alunos perguntaram várias coisas a pesquisadora, pois estavam curiosos com uma nova pessoa na sala de aula.

O segundo momento ocorreu em 13/09/2017, no qual foi realizado a apresentação da proposta e sondagem dos conceitos matemáticos com a utilização da tabuada móvel. As crianças ficaram curiosas com esse instrumento de aprendizagem, como pode ser observado na figura.

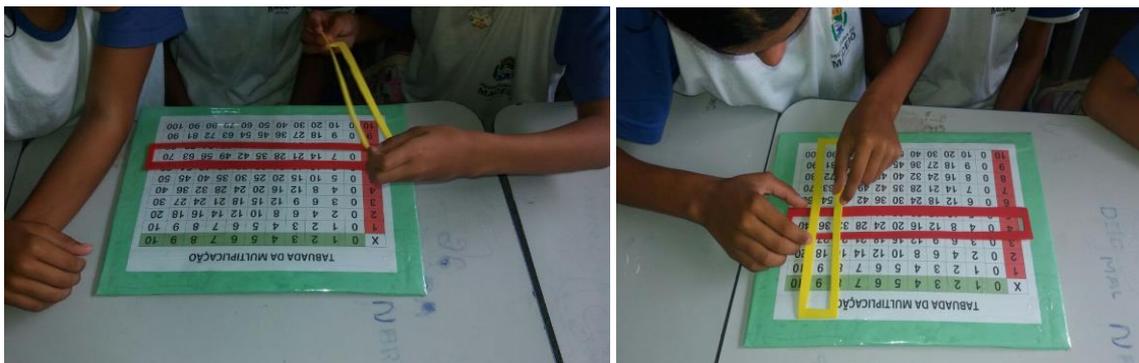
Figura 3: Tabuada Móvel

X	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	0	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	0	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	0	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Vejamos que a tabuada foi instrumento utilizado para inserção dos alunos na proposta da pesquisa, de forma que apresentamos questões simples de aplicação com a tabuada revisando o que as crianças já tinham estudado. As questões propostas foram: 3×4 , 7×7 , 9×8 , 4×9 entre outras, tendo como objetivo principal que as crianças conseguissem entender o funcionamento da tabuada móvel e resolvessem alguns problemas conhecidos antes de adentrar nas situações problemas contextualizados. Como resultado, os alunos adoraram e ficaram entusiasmados com a tabuada móvel, pois conseguiam movimentar com facilidade e encontrar diversos resultados sem precisar memorizar, somente saber posicionar as régua móvel. Podemos perceber isto nas figuras a seguir.

Figura 4: Utilizando a tabuada móvel



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Os registros demonstram a praticidade ao manusear as régua e encontrar os resultados das multiplicações, isso forneceu ânimo às crianças que conseguiram mover e encontrar o resultado sem precisar memorizar a tabuada. Os alunos compreenderam que existem diversas formas de aprender a tabuada da multiplicação, não somente por memorização da tabela que aparece a multiplicação de 1 a 10. A docente titular da sala aprovou a iniciativa, no qual conseguiu revisar alguns princípios e mostrar a tabela multiplicativa para os alunos manusear.

Todo o material utilizado foi deixado com a professora para serem utilizadas em outras ocasiões, trabalhando assim a tabuada móvel como forma de estímulo sobre os princípios multiplicativos que fundamenta a tabela. Além disso, os alunos observaram a tabela e relataram que cada fileira era adicionada pelo número que se encontrava na vertical, ou seja, conseguiram observar que a multiplicação se deriva da quantidade das vezes que aquele número é somado, dessa forma associando o princípio multiplicativo com o aditivo.

4.2 Aplicação dos problemas multiplicativos envolvendo combinatória

Após conhecermos o nível que a turma encontrava passamos para a próxima etapa que foi a aplicação de situações problemas. Realizamos este momento da oficina no dia 22/09/2017, no qual aplicamos diversos problemas contextualizados envolvendo combinatória de forma individual com o intuito de que cada aluno aplicasse a estratégia que achassem mais conveniente para encontrar o resultado. Essa abordagem foi escolhida para podermos entender como as crianças analisam os problemas contextualizados e qual caminho que escolhem para direcionar o resultado. Neste processo é de suma importância a posição da pesquisadora de ser mediadora sem direcionar o caminho ou expor o que deve ser feito para os estudantes.

Nessa perspectiva, inicialmente aplicamos uma questão multiplicativa que não direcionava para os conceitos da análise combinatória, pois seria a primeira questão contextualizada que a pesquisadora direcionava aos alunos. Assim, foi exposto no quadro a seguinte questão: *Dona Centopeia levou 20 caixas de sapatos em sacolas. Em cada sacola foram colocadas 4 caixas de sapatos. Quantas sacolas foram utilizadas?* Essa primeira questão causou um impacto grandioso na turma, de forma que os alunos solicitaram a presença da pesquisadora diversas vezes, por exemplo, o estudante A1 que fez o seguinte questionamento “ Professora é de mais, menos ou vezes”, neste momento direcionei os alunos a lerem novamente o enunciado da questão e refletir do que se tratava para posterior responder. Foi notável perceber que os estudantes estavam presos para definir que operação deveria fazer para encontrar o resultado utilizando o algoritmo, ao se deparar com um problema contextualizado desequilibraram suas estruturas previamente constituída de aplicar procedimentos, nesta nova perspectiva tinham de pensar em como resolver desenvolvendo estratégias de resolução.

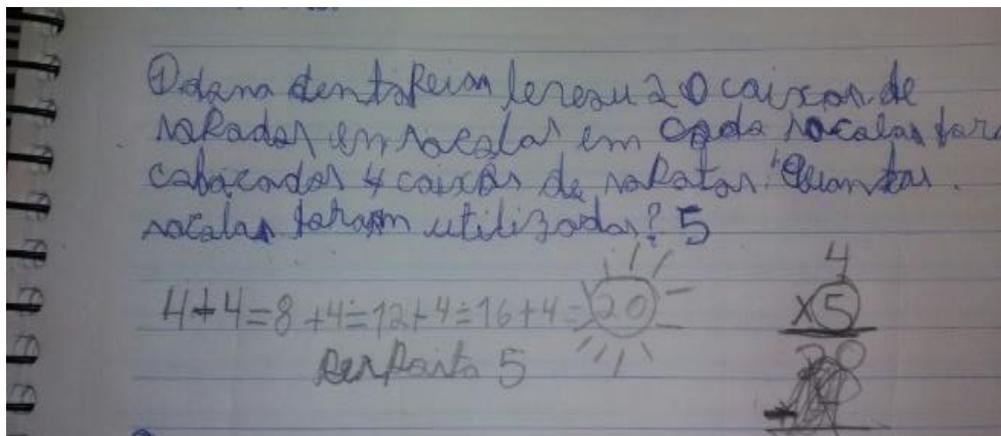
Outros estudantes questionaram que não estavam entendendo o enunciado da questão, neste sentido foi realizado uma leitura da questão em voz alta o que os encorajaram a refletir sobre o problema. Assim, Diniz e Smole (2001, p. 92) salienta que,

[...] enfrentar e resolver uma situação-problema não significa apenas a compreensão do que é exigido, a aplicação das técnicas ou fórmulas adequadas e a obtenção da resposta correta, mas, além disso, uma atitude de “investigação científica” em relação àquilo que está pronto.

Vejamos que, ao ler o enunciado várias vezes as crianças começaram a investigar estratégias de resolução para encontrar a solução do problema, logo foi aparecendo mesmo de forma tímida os resultados. Alguns alunos solicitaram a presença da pesquisadora para perguntar se estava certa a resposta que foi encontrada. Ao observar a resolução, é nítido perceber na figura 5 que a primeira estratégia apresentada foi utilizando o algoritmo, entretanto o aluno buscou nos conceitos e na relação estabelecida anteriormente com a tabuada fundamentos para encontrar a resposta, de forma que inicialmente ele fez uma soma de 4 em 4, pois como cada sacola só cabia 4 caixas ele foi somando $4+4$ como o resultado adicionou mais 4 até obter o total de 20, ao chegar em 20 ele parou, pois o total era 20 caixas. Após isso, analisou quantas vezes utilizou o número 4, encontrando que usou 5 vezes, logo esse seria a quantidade de sacolas utilizada. Além disso, percebemos que existe na sua resolução um

possível rascunho da multiplicação, deduzimos que a criança fez a operação multiplicativa, mas a abandonou, talvez por não ter tido segurança em está certa ou errada.

Figura 5: Estratégia de resolução

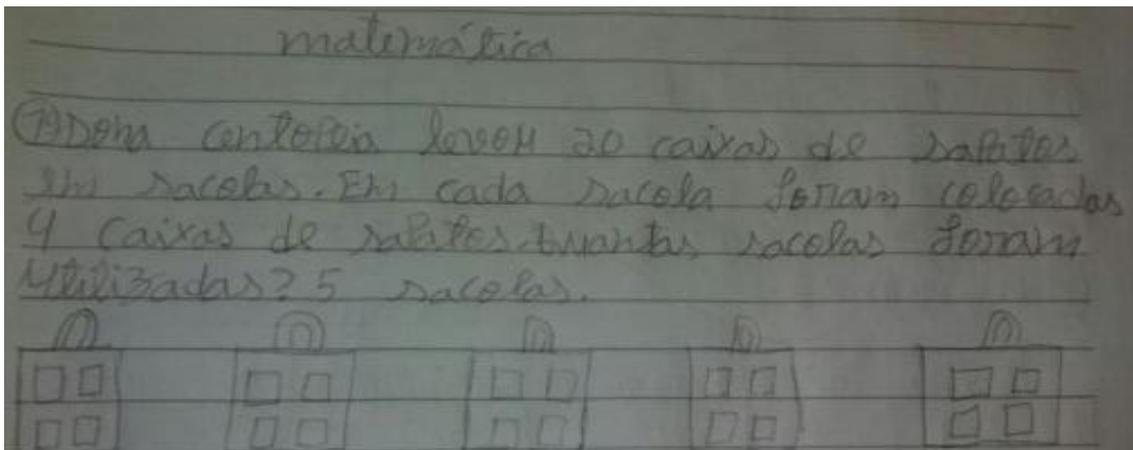


Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Outra resolução encontrada pelos alunos foi por meio da criação de esquemas por meio do desenho, como podemos observar na figura 6. A criança conseguiu entender o que a questão solicitava e criou o esquema de desenhar uma sacola e colocar 4 quadradinhos representando as caixas de sapato, depois fez outra e outra até completar as 20 caixas de sapatos distribuídas nas sacolas. Por fim, observou quantas sacolas foram necessárias para colocar todas as caixas encontrando assim o valor de 5 sacolas. Ao terminar o aluno A2 chamou a pesquisadora para que ela certificasse que estava correto o que resultado encontrado, o que de fato foi confirmado.

É notável perceber que os alunos conseguiram desenvolver diferentes estratégias de resolução e dialogaram entre si para poder atingir o objetivo de encontrar o resultado. Alguns alunos ficaram confusões com a resolução do colega, mas tentaram de alguma maneira achar o resultado seja por algoritmo utilizando a soma, multiplicação ou por meio do desenho de forma a utilizar o raciocínio lógico e os critérios de distribuição para atingir o objetivo de encontrar o resultado.

Figura 6: Resolução da questão



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Após os alunos terminarem apresentamos a segunda situação problema: *Dona Centopeia tem dois chapéus, um branco (B) e outro preto (P) e três bolsas, uma rosa (R), uma amarela (A) e uma laranja (L). De quantas maneiras diferentes Dona Centopeia pode escolher seus acessórios para ir passear?* Nesta situação problema elaboramos materiais móveis no qual as crianças podiam manusear e estabelecer diversas estratégias, os materiais distribuídos foram chapéus e bolsas nas cores propostas na situação problema ampliando o olhar das crianças em relação as possíveis estratégias de resolução. Neste sentido, o material concreto trouxe a questão para a visão 3 D, pois uma criança montou na mesa um chapéu e 3 bolsas, depois fez o mesmo esquema em outra mesa com o outro chapéu e mais 3 bolsas visualizando um novo esquema com os materiais da situação problema. Questionado sobre esse movimento o aluno explicou que um chapéu pode ser usado com uma bolsa de cada cor e o outro da mesma forma, como podemos observar na figura 7, ao qual conseguimos perceber como o estudante elaborou a estratégia de resolução e montou com os materiais móveis o esquema para encontrar o resultado. Além disso, o aluno conseguiu internalizar o que era solicitado na questão após a compreensão do que a situação problema questionava, levantou as hipóteses e elaborou sua estratégia obtendo o resultado de 6 maneiras diferentes, logo a dona centopeia pode utilizar as bolsas com os seus chapéus.

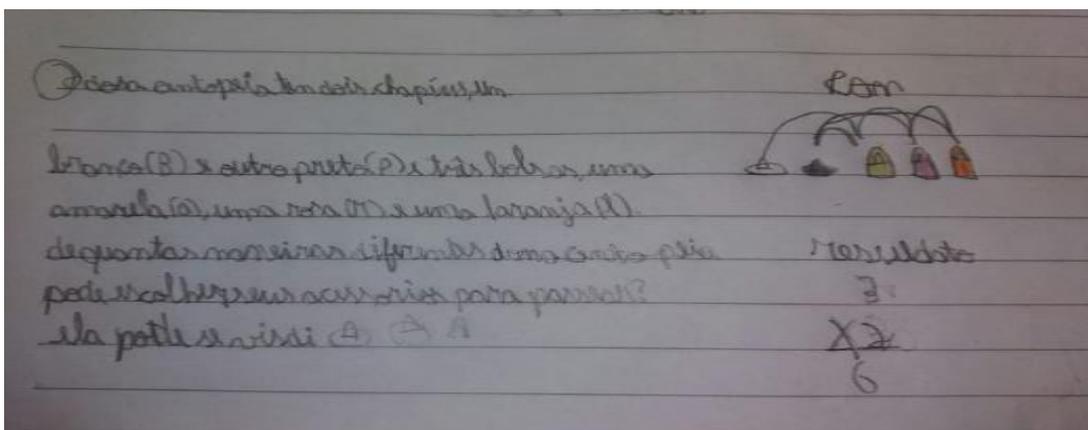
Figura 7: Elaboração da estratégia de resolução por meio dos materiais móveis.



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Outros alunos apresentaram resoluções parecidas, entretanto utilizaram o desenho como forma de visualizar a situação problema apresentada, vejamos que a primeira questão levou ao descobrimento da estratégia de resolução visto que não foi explicitado qual operação deveria ser utilizada. Da mesma forma, as crianças usaram a estratégia para conseguir atingir ao resultado, como podemos observar na figura 8. Além disso, depois de visualizar o que a situação solicitou o aluno esquematizou com setas e a palavra “com” indicando as combinações que poderiam ser realizadas com os chapéus e as bolsas.

Figura 8: Estratégia de resolução por meio do desenho



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Vejamos que após esquematizar por meio do desenho os estudantes compreendem as combinações encontrando o valor de 6 possibilidades. Entretanto, elaboram e resolvem a operação com algoritmos, tendo por finalidade conferir se realmente o resultado encontrado na esquematização é correto. Ao analisar as resoluções das crianças observa-se que este movimento é recorrente, pois precisam realizar uma prova para acreditar no resultado encontrado, neste sentido para o alunado o desenho não é uma forma de resolução precisando

de uma prova concreta por meio do algoritmo. É notável que a vivência escolar impulsiona a compreensão deste pensamento, pois os procedimentos mecânicos são enfatizados na repetição de diversas questões existindo somente uma única maneira aceitável de encontrar o resultado.

Entretanto, Smole e Diniz (2001, p. 125) aponta que,

Quando incentivamos as crianças a buscarem diferentes resoluções, podemos observar e acompanhar como pensam e registram as diferentes formas de resolução, o que permite a intervenção direcionada às dificuldades apresentadas ou aos avanços que os alunos estão prontos para enfrentar [...].

Durante a intervenção foi proposta outras questões que foram observados os mesmos critérios anteriores de resolução, tais problemas foram:

- Adriana tem em seu guarda roupa 2 saias e 3 blusas. De quantas maneiras diferentes ela pode se vestir?
- Numa viagem, Arthur levou quatro calças e cinco camisas na mala. De quantas formas diferentes ele consegue se vestir combinando essas peças de roupa?
- De quantos modos pode vestir-se um homem que tem 2 (dois) pares de sapatos, 4 (quatro) paletós, usando sempre um paletó e um par de sapatos?

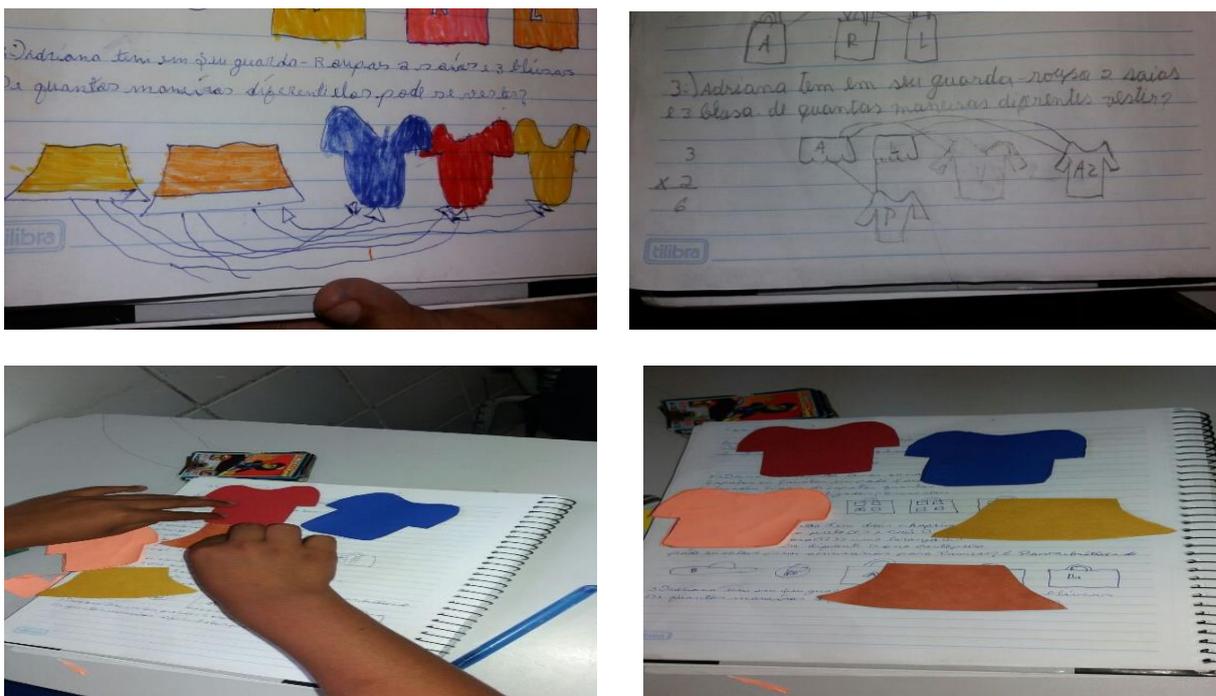
Outro ponto importante observado, foi relacionado aos problemas multiplicativos que na medida que eram apresentados os alunos mentalizavam as estratégias de resolução tornando a resposta mais eficaz e em menos tempo, pois conseguiam tomar como exemplo os problemas anteriores e resolverem o que estavam sendo apresentados. Além disso, os problemas apresentam uma linguagem simples com fatos do cotidiano, tornando significativa para o alunado a situação problema apresentada facilitando a criação de estratégias de resolução, pois já vivenciam no cotidiano algumas dessas situações.

Neste sentido, Polya (1985, p.13) apresenta que,

[...] a matemática não é um esporte para espectadores: não pode ser apreciada e aprendida sem participação ativa, de modo que o princípio da aprendizagem ativa é particularmente importante para nós, matemáticos professores, tanto mais se tivermos como objetivo principal, ou como um dos objetivos mais importantes, ensinar as crianças a pensar.

Como podemos observar nas figuras a seguir existe uma singularidade no modo como elaboraram as estratégias de resoluções, além disso foi utilizado material concreto dos objetos citados na situação problema facilitando o manuseio para as combinações. Notamos que mesmo utilizando os materiais disponíveis, os alunos desenharam nos respectivos cadernos sendo em alguns casos observado o algoritmo para a conferência dos resultados.

Figura 9: Resoluções



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

No dia 29/09/2017 foi realizada a última oficina com os alunos, para este momento foi proposto pela pesquisadora um torneio com algumas situações problemas envolvendo combinatória. Para este momento dividimos a turma em dois grupos, onde apresentamos duas situações problemas que os grupos deveriam resolver e eleger um representante para explicar a resolução na frente para todos os colegas e professora. As situações problemas apresentadas foram:

- João vai passar alguns dias na casa de sua tia e levou 4 blusas e 3 bermudas. Quantos conjuntos de roupa ele pode fazer com a roupa que ele levou?
- Uma lanchonete oferece opções de suco e lanche como vemos no quadro 1 a seguir.

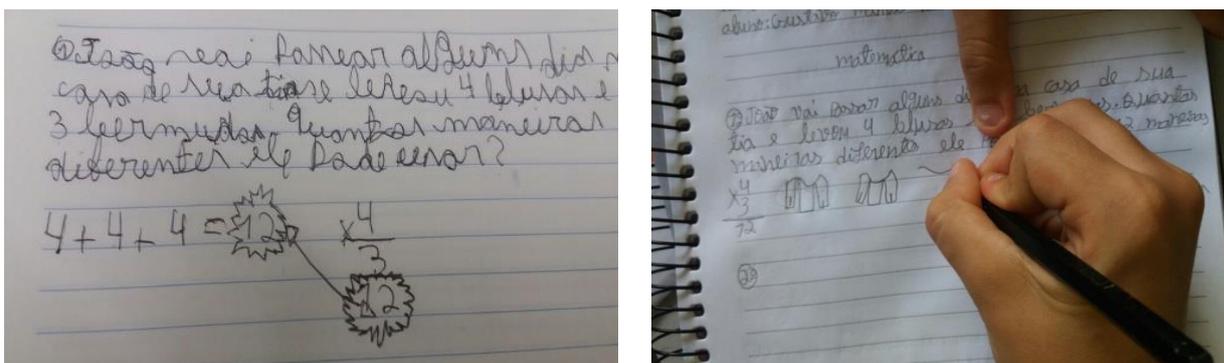
Quadro 1- Dados da questão

Suco	Lanche
Acerola	Misto Quente
Laranja	Coxinha
Cajá	Bolo
Maracujá	Pastel

De quantas maneiras a lanchonete pode oferecer opções de refeição (suco e lanche)?

Os alunos de maneira coletiva nos grupos desenvolveram várias estratégias para encontrar as soluções de forma eficiente e eficaz para apresentar aos colegas e professora. Nesse sentido, as estratégias de resolução ampliaram o olhar sobre os problemas utilizando o algoritmo e o desenho como caminho para encontrar as respostas. Essas características estavam presentes durante o campeonato, onde as crianças apresentaram as seguintes resoluções para encontrar os resultados.

Figura 10: Rascunho das resoluções

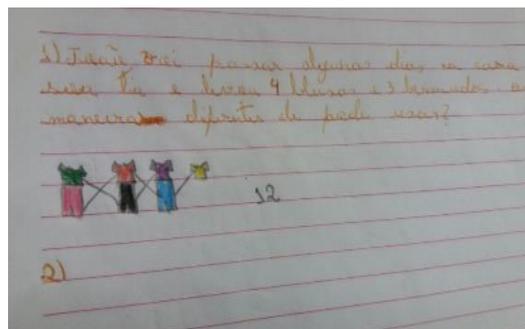
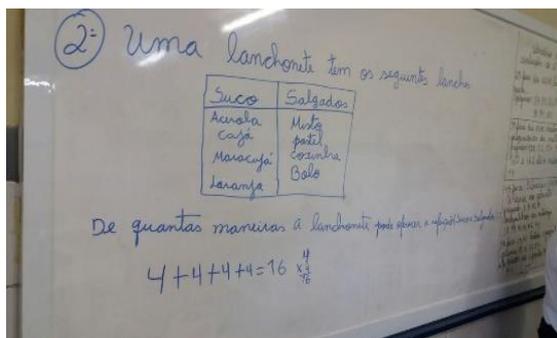


Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Logo após, foi proposto indicar um representante apresentar para a turma e exemplificar no quadro, assim os alunos organizaram e explicaram como conseguiram obter os resultados e podemos observar nas imagens a seguir.

Figura 11- Apresentação das resoluções





Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Como a turma foi dividida em dois grupos A e B, seus representantes apresentaram as resoluções de maneiras diferenciadas, o grupo A resolveu utilizando o desenho como estratégia para alcançar o resultado, já o grupo B fez pelos algoritmos, montando a operação conseguindo o mesmo resultado do grupo A. Como critério de desempate foi o grupo que terminou primeiro as questões, sendo vencedor o grupo B.

Notamos que independente do grupo que venceu, os alunos se empenharam para conseguir obter os resultados, apresentando suas estratégias e modo de raciocínio para os demais, tendo como incentivo e ânimo para os alunos, sendo eles os próprios autores do seu conhecimento.

Neste sentido, os problemas multiplicativos envolvendo combinatória apresentam-se como ferramenta impulsionadora para os alunos a compreenderem conceitos multiplicativos, por meio deles desenvolverem estratégias combinatória ampliando a visão conceitual e dos modos como encontrar os resultados, não somente elaborando o algoritmo e efetuando, mas também utilizando desenhos e princípios de contagem conseguindo obter o resultado desejado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa sobre as estratégias de resolução em torno dos problemas que envolve combinatória revelou que os alunos utilizam diferentes caminhos para encontrar a solução. Os problemas multiplicativos envolvendo combinatória se apresenta como uma ferramenta importante para a aprendizagem, visto que mobilizaram os estudantes a buscar no conhecimento implícito e expressarem diante da nova situação apresentada. Ao analisar a coleta de dados podemos perceber que os alunos utilizaram diferentes estratégias de resolução para resolver os problemas multiplicativos envolvendo combinatória. Alguns utilizaram o algoritmo, outros utilizando esquemas de desenho conseguindo relacionar e fazer as combinações. Assim, conseguimos identificar as estratégias que os alunos utilizaram por meio da observação e escuta dos alunos compreendendo como a resolução de problemas multiplicativos auxilia no desenvolvimento do raciocínio com combinatório.

O Ensino de Matemática por meio das situações problemas pode superar a visão aterrorizada de que a Matemática é difícil, pois os problemas contextualizados necessitam dos alunos não somente decorar os procedimentos para chegar ao resultado, mas também, a compreensão do que está sendo questionado, sendo necessário realizar a interpretação da situação proposta. Além disso, ao utilizar o raciocínio lógico os estudantes tornam-se autores do seu próprio conhecimento facilitando a compreensão por meio da aprendizagem significativa movida pela troca interativa de opiniões com os colegas, assim cria-se um ambiente interativo/ dinâmico de troca de conhecimento por meio de simples problemas do cotidiano.

Dessa forma, os alunos compreendem o conceito e a aplicabilidade dos problemas multiplicativos, acarretando a superação da resolução desses problemas para a compreensão de conceitos combinatórios, somente por meio do raciocínio lógico presente na elaboração das situações problemas. Ou seja, a compreensão conceitual eleva o entendimento dos estudantes para a resolução de diversas questões demonstrando que os conhecimentos prévios impulsionam os alunos a descobrirem novas formas de resolução e conseguindo alcançar com êxito a resposta.

Os problemas contextualizados envolvendo combinatória possibilitam a ampliação do conhecimento por meio do raciocínio lógico, onde os alunos utilizam diversas estratégias para resolver as situações problemas. Neste sentido, os alunos compreendem as definições e as utilizam para o desenvolvimento de estratégias traçando caminhos para as respostas como, por

exemplo, alunos que apresentaram respostas por meio do desenho encontraram resultados iguais aqueles que usaram o algoritmo para resolver as questões. Isso demonstra a importância da compreensão sobre as definições e o desenvolvimento lógico, pois, os alunos conseguiram compreender e raciocinar sobre as situações propostas superando as estratégias mecânicas para a memorização dos procedimentos.

Diante do exposto, observamos que o ensino de Matemática se apresenta na Educação Básica de forma mecanizada, utilizando a decoração de fórmulas como procedimento metodológico, mesmo desde 1997 com o PCN a resolução de problema vem sendo proposto pelos professores. Entretanto, na realidade escolar essa prática não está firmada encontrando dificilmente essa proposta aplicada pelos professores nas aulas de Matemática sendo que a resolução de problemas obtém resultados positivos, o que ficou evidenciado durante a pesquisa. Nessa direção, este trabalho espera despertar nos docentes o olhar ampliado para a resolução de problemas, no sentido de promover o conhecimento matemático de maneira significativa e vinculada as questões que os alunos resolvem diariamente. Além disso, espera-se que essa pesquisa tenha desdobramentos para futuras pesquisas relacionada ao raciocínio lógico e o conhecimento combinatório nos Anos Iniciais.

A pesquisa revela-se de grande relevância para a área da Educação Matemática, visto que utiliza-se de metodologias e práticas que impulsionam o desenvolvimento do raciocínio lógico criando um ambiente dinâmico no sentido da aprendizagem significativa sobre o conhecimento matemático. Além disso, esse trabalho apresenta-se como um estudo exploratório sobre a Educação Matemática e a potencialidade do desenvolvimento de aplicabilidade sobre a resolução de problemas envolvendo combinatória, o que leva a contribuição para a pesquisa de estudo posterior relacionando, por exemplo, os problemas multiplicativos envolvendo combinatória com a utilização de software e aparelhos móveis nas Resoluções de Problemas. Assim, o presente trabalho contribui nas discussões em torno do ensino-aprendizagem na área da Educação Matemática principalmente nos Anos Iniciais, pois amplia o debate sobre as potencialidades de aprendizagem por meio de conceitos e situações problemas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de educação fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BORBA, Rute et al. Crianças, adolescentes, jovens e adultos e a resolução de situações combinatórias. **Horizontes**, v. 31, n. 1, 2013, p. 91-99.

_____ O raciocínio combinatório na educação básica. **Anais... do X Encontro Nacional de Educação Matemática. Bahia**, 2010, p. 1-16.

CANÔAS, Silvia Swain. **O campo conceitual Multiplicativo na perspectiva do professor das séries iniciais (1ª a 4ª série)**. In 1997. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2012/artigosteses/MATEMATICA/dissertacaosilviaswaincanoas.pdf>. Acessado em: 25 de Maio 2016.

D'AMBROSIO, Beatriz S. Como ensinar matemática hoje. **Temas e debates**, v. 2, n. 2, p. 15-19, 1989. Disponível em: <http://www.gilmaths.mat.br/Artigos/Como%20ensinar%20matem%C3%A1tica%20hoje.pdf>. Acessado em: 04 de Fev 2017.

DINIZ, Maria Ignez; SMOLE, Kátia Stocco. **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

ECHEVERRÍA, María del Puy Pérez; POZO, Juan Ignacio. Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. **A solução de problemas. Porto Alegre: Artes Médicas**, 1998.

DE SOUSA, Ariana Bezerra. **A resolução de problemas como estratégia didática para o ensino da matemática**, 2005. Disponível em: https://peadmatematica.pbworks.com/f/artigo_resolprobl.pdf. Acessado em: 05 de Fev 2017.

FREITAS, Wesley RS; JABBOUR, Charbel JC. Utilizando estudo de caso (s) como estratégia de pesquisa qualitativa: boas práticas e sugestões. **Revista Estudo & Debate**, v. 18, n. 2, 2011.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Autores Associados, 2009.

KAMII, Constance et al. **Desvendando a aritmética: implicações da teoria de Piaget**; tradução Marta Rabiogio, Camilo F. Ghorayeb, Marina Célia D. Morais. Campinas, SP: Papirus, 2004.

LIMA, Rosemeire Roberta de. **Campo multiplicativo: estratégias de resolução de problemas de divisão de alunos do 4º ano do Ensino Fundamental em escolas públicas de Maceió**. In 2012.

LUPINACCI, Vera Lúcia Martins e BOTIN, Maria Lúcia Muller. **Resolução de problemas no ensino de matemática**. Anais do VIII Encontro Nacional de Educação Matemática, Recife, 2004, p. 1–5.

MARTINS, Heloisa Helena T. Qualitative research methodology. **Educação e Pesquisa**, v. 30, n. 2, p. 289-300, 2004.

MOURA, Anna Regina Lanner. Memorial: fazendo-me professora. **Caderno Cedes**, 1998.

ONUCHIC, L. Lourdes de la Rosa. Ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M.A.V. (Org.). **Pesquisa em educação matemática: concepção e perspectivas**. São Paulo: Editora Unesp, 1999, p. 2011-230.

PESSOA, Cristiane Azevêdo dos Santos; MATIAS, Patricia Carvalho; SANTOS, Missilane Michelle de Sousa. Crianças de Educação Infantil resolvendo problemas de arranjo (CO). In: **XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática**, Recife, 2011.

PATTON, Michael Quinn. *Qualitative Research and Evaluation Methods*, 3 ed. Thousand Oaks, CA: Sage, 2002.

POFF, Elaine Maria. **A resolução de problemas como metodologia de ensino: uma análise a partir das contribuições de Vygotsky**, 2016. Disponível em: <http://www2.rc.unesp.br/gterp/sites/default/files/artigos/artigosresolucaoproblemas.pdf>. Acessado em: 24 de Maio 2016.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**. Tradução Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

ROMANATTO, Mauro Carlos. Resolução de problemas nas aulas de Matemática. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 6, n. 1, p. 299-311, 2012.

SAIZ, Irma. Dividir com dificuldades ou dificuldades para dividir. In: PARRA, Cecília; SAIZ, Irma (Org.). **Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artmed, 2001, p. 156-183.

SILVA, Elieide do Nascimento. **MOVIMENTO DE COLABORAÇÃO COM UM PROFESSOR DE MATEMÁTICA: prática educativa problematizadora e sua relação com as práticas criativas**. 2016. Tese de Doutorado. Disponível em: <http://repositorio.ufpi.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/89/TESE%20PPGED.pdf?sequence=1>. Acessado em: 24 de Maio 2016

SOARES, Maria Teresa Carneiro; PINTO, Neuza Bertoni. Metodologia da resolução de problemas. **24ª Reunião**, 2001.

SOUTO, Flavia Cristine Fernanades; GUÉRIOS, Ettiène Cordeiro. **O ENSINO DE MATEMÁTICA E A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS CONTEXTUALIZADOS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**. Anais do Encontro Paranaense de Educação Matemática. Unioeste de Cascavel- PR, 2017.

VAZQUEZ, Cristiane Maria Roque; NOGUTI, Fabiane Cristina Höpner. Análise combinatória: alguns aspectos históricos e uma abordagem pedagógica. **Encontro Nacional de Educação Matemática**, v. 8, 2004.

WIELEWSKI, Gladys Denise. O movimento da matemática moderna e a formação de grupos de professores de matemática no Brasil. **ProfMat2008 Actas. Lisboa, Portugal: Associação de Professores de Matemática**, p. 1-10, 2008.

APÊNDICES

ROTEIRO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA: PROBLEMAS MULTIPLICATIVOS ENVOLVENDO COMBINATÓRIA

RESUMO

A sequência didática proposta tem como objetivo apresentar problemas com características multiplicativas, mas que possibilite o desenvolvimento do pensamento combinatório de forma que as crianças não precisam saber profundamente o conteúdo, pois os problemas multiplicativos os levarão a pensarem estratégias de resolução podendo ser resolvidas com desenho, algoritmo, organograma, entre outras estratégias. Assim, demonstramos que o pensamento Matemático pode ser dialogado e construído pelos os alunos, tendo o professor como mediador levantando discussão e direcionando com indagações a turma a pensar não expondo respostas prontas valorizando dessa maneira as resoluções dos estudantes.

Palavras chaves: Problemas Multiplicativos, Estratégias de Resolução, Combinatória.

MINISTRANTE

Mércia Cristina dos Santos Farias, estudante de Pedagogia da Universidade Federal de Alagoas-UFAL, mercia-02@hotmail.com

1 Conteúdo:

Multiplicação e Combinatória

- Utilização de operações básicas;
- Utilização de diversas estratégia para a resolução de problemas matemáticos envolvendo combinatória;

2 Objetivos:

Geral: Compreender problemas multiplicativos de maneira contextualizado que envolve combinatória reconhecendo sua aplicabilidade no cotidiano desenvolvendo estratégias de

resolução a fim de se alcançar o resultado.

Específicos:

- Interpretar problemas multiplicativo;
- Compreender aplicabilidade desses problemas no cotidiano;
- Desenvolver estratégias de resolução para os problemas multiplicativos envolvendo combinatória;
- Apresentar as estratégias de resolução para os demais colegas;

3 Descrição sumária das atividades:

A sequência didática será realizada em 3 momentos.

1º Momento:

Apresentação da temática proposta para a turma. Na sequência será dialogado sobre a multiplicação o que sabem, o que sente dificuldade e dividido em grupo para resolver alguns problemas com um jogo, a régua numérica.

2º Momento:

Confecção de material como roupinhas para trabalhar a combinatória relacionando com seu cotidiano. Após essa etapa, será lançado alguns problemas multiplicativos envolvendo combinatória de maneira contextualizados para que as crianças resolvam da forma que acharem conveniente.

Encerrando com a apresentação do grupo da estratégia de resolução para os demais colegas.

3º Momento:

Para o encerramento elaborei um torneio matemático dividindo os grupos no qual tinha a missão de resolver os problemas utilizando o material concreto confeccionado. Demonstrando para a aplicadora como resolveram e quem resolvesse primeiro ganharia prêmio como posterior os outros grupos também ganhará.

4 Tempo estimado: 1 h e 30 minutos.

5 Material necessário:

- EVA;
- Tesoura;
- Folhas de papel A4;
- Marcador para quadro branco;
- Lápis;
- Borracha;
- Chocolate/doces;

6 Público Alvo: Alunos do 4 ° do Ensino Fundamental 1

7 Referências:

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: **Operações na Resolução de problemas** / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. – Brasília: MEC, SEB, 2014. 88 p.

8 Anexos

- Régua numérica da multiplicação

TABUADA DA MULTIPLICAÇÃO

X	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	0	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	0	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	0	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	0	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Problemas multiplicativos

- 1- Dona Centopeia levou 20 caixas de sapatos em sacolas. Em cada sacola foram colocadas 4 caixas de sapatos. Quantas sacolas foram utilizadas?
- 2- Dona Centopeia tem dois chapéus, um branco (B) e outro preto (P) e três bolsas, uma rosa (R), uma azul (A) e uma cinza (C). De quantas maneiras diferentes Dona Centopeia pode escolher seus acessórios para ir passear?
- 3- Adriana tem em seu guarda roupa 2 saias e 3 blusas. De quantas maneiras diferentes ela pode se vestir?
- 4- Numa viagem, Arthur levou quatro calças e cinco camisas na mala. De quantas formas diferentes ele consegue se vestir combinando essas peças de roupa?
- 5- De quantos modos pode vestir-se um homem que tem 2 (dois) pares de sapatos, 4 (quatro) paletós, usando sempre uma paletó e um par de sapatos ?
- 6- João vai passar alguns dias na casa de sua tia e levou 4 blusas e 3 bermudas. Quantas conjunto de roupa ele pode fazer com a roupa que ele levou?
- 7- Uma lanchonete oferece opções de suco e lanche como vemos no quadro a baixo.

Suco	Lanche
Acerola	Misto Quente
Laranja	Coxinha
Cajá	Bolo
Maracujá	Pastel

De quantas maneiras a lanchonete pode oferecer opções de refeição (suco e lanche)?

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (T.C.L.E.)

Você está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa **PROBLEMAS MULTIPLICATIVOS ENVOLVENDO COMBINATÓRIA: ESTRATÉGIAS DE RESOLUÇÃO DE ALUNOS DO 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**....., dos pesquisadores*Mércia Cristina dos Santos Farias*..... A seguir, as informações do projeto de pesquisa com relação a sua participação neste projeto:

1. O estudo se destina aCompreensão das estratégias de resolução dos problemas multiplicativos envolvendo combinatória.
2. A importância deste estudo é a de ...Entender como as crianças elaboram suas resoluções.....
3. Os resultados que se desejam alcançar são os seguintes: Interpretação de texto, desenvolvimento do raciocínio lógico e estratégias de resolução para encontrar a resposta.....
4. A coleta de dados começará em _06/09/2017_ e terminará em __29/09/2017_
5. O estudo será feito da seguinte maneira:
6. A sua participação será nas seguintes etapas:
7. Os incômodos e possíveis riscos à sua saúde física e/ou mental são:
8. Os benefícios esperados com a sua participação no projeto de pesquisa, mesmo que não diretamente são:
9. Você poderá contar com a seguinte assistência:, sendo responsável(is) por ela :

10. Você será informado(a) do resultado final do projeto e sempre que desejar, serão fornecidos esclarecimentos sobre cada uma das etapas do estudo.
11. A qualquer momento, você poderá recusar a continuar participando do estudo e, também, que poderá retirar seu consentimento, sem que isso lhe traga qualquer penalidade ou prejuízo.
12. As informações conseguidas através da sua participação não permitirão a identificação da sua pessoa, exceto para a equipe de pesquisa, e que a divulgação das mencionadas informações só será feita entre os profissionais estudiosos do assunto após a sua autorização.
13. **FAZER A OPÇÃO SE HAVERÁ OU NÃO DESPESAS E RESSARCIMENTO:** Você deverá ser ressarcido(a) por todas as despesas que venha a ter com a sua participação nesse estudo, sendo garantida a existência de recursos **OU** O estudo não acarretará nenhuma despesa para você.
14. Você será indenizado(a) por qualquer dano que venha a sofrer com a sua participação na pesquisa (nexo causal).
15. Você receberá uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado por todos.

Eu, tendo compreendido perfeitamente tudo o que me foi informado sobre a minha participação no mencionado estudo e estando consciente dos meus direitos, das minhas responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que a minha participação implicam, concordo em dele participar e para isso eu DOU O MEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO EU TENHA SIDO FORÇADO OU OBRIGADO.

Endereço d(os,as) responsável(is) pela pesquisa (OBRIGATÓRIO):

Instituição:

Endereço:

Complemento:

Cidade/CEP:

Telefone:

Ponto de referência:

Contato de urgência: Sr(a).

Endereço:

Complemento:

Cidade/CEP:

Telefone:

Ponto de referência:

ATENÇÃO: *O Comitê de Ética da UFAL analisou e aprovou este projeto de pesquisa. Para obter mais informações a respeito deste projeto de pesquisa, informar ocorrências irregulares ou danosas durante a sua participação no estudo, dirija-se ao:*

Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas

Prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC), Térreo , Campus A. C. Simões, Cidade Universitária

Telefone: 3214-1041 – Horário de Atendimento: das 8:00 as 12:00hs.

E-mail: comitedeeticaufal@gmail.com

Maceió, de de .

<p>Assinatura ou impressão datiloscópica d(o,a) voluntári(o,a) ou responsável legal e rubricar as demais folhas</p>	<p>Nome e Assinatura do Pesquisador pelo estudo (Rubricar as demais páginas)</p>