



**A Formação de professores de Matemática  
na Resolução de Problemas**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**Maria de Jesus dos Santos Santana**

MESTRADO EM CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO - SUPERVISÃO PEDAGÓGICA



UNIVERSIDADE da MADEIRA

*A Nossa Universidade*

[www.uma.pt](http://www.uma.pt)

FUNCHAL | 2017

# **A Formação de professores de Matemática na Resolução de Problemas**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**Maria de Jesus dos Santos Santana**

MESTRADO EM CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO - SUPERVISÃO PEDAGÓGICA

ORIENTADORAS

Professora Doutora Elsa Maria dos Santos Fernandes  
Professora Doutora Maria Cristina Elyote Marques Santos





**Faculdade de Ciências Sociais  
Departamento de Ciências da Educação  
Mestrado em Ciências da Educação – Supervisão Pedagógica**

**Maria de Jesus dos Santos Santana**

**A Formação de professores de Matemática na Resolução de Problemas**

**Dissertação de Mestrado**

**FUNCHAL – 2017**



**Maria de Jesus dos Santos Santana**

**A Formação de professores de Matemática na Resolução de Problemas**

Dissertação apresentada ao Conselho Científico da faculdade de Ciências Sociais da Universidade da Madeira, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciências da Educação – Supervisão Pedagógica. .

Orientadoras: Professora Doutora Elsa Maria dos Santos Fernandes

Professora Doutora Maria Cristina Elyote Marques Santos



Dedico esta dissertação aos meus filhos Danielly Bruna, Nyedija Caroline, Thyago Wyllom, Wanessa Maria e aos meus netos Heitor e Elias Soares, porque são vocês que completam a minha vida.

Maria de Jesus dos Santos Santana

Março - 2017



## **Agradecimentos**

A Deus, que todos os dias da minha vida me deu força para continuar e nunca desistir. Ele é o autor da vida e da sabedoria, Nele deposito minha fé, minha esperança e a minha vida.

Ao meu esposo Manoel Soares e aos meus filhos Danielly, Nyedija, Thyago e Wanessa que sentiram minha ausência, mas compreenderam e respeitaram minha opção por esse estudo. Que comemoraram comigo cada etapa vencida e me apoiaram nos momentos felizes e árduos dessa caminhada. De forma especial agradeço a minha filha Nyedija pelas ideias, expressões e palavras de incentivos que me inspiraram para a realização desse sonho. Você é especial, tenha certeza que Deus te ama com mais profundo amor.

Aos meus netos Heitor e Elias que chegaram durante esse percurso para abrilhantar a minha vida. Deus os abençoe.

Aos meus genros Bartolomeu e Gerefson, agradeço pelo incentivo e apoio durante toda caminhada e também por celebrarem comigo mais uma etapa de minha vida, conquistada com muito esforço e dedicação.

As minhas irmãs Dalvenita, Maria José, Berenice, Sueli e Edna e suas famílias pelo apoio, a compreensão e o amor. Isso fortaleceu meu espírito, bem como a alegria de continuar. As minhas irmãs, Sueli e Maria José, meu infinito agradecimento, por sempre acreditar na minha capacidade de vencer. Obrigada por esse amor incondicional.

Aos meus queridos sobrinhos, Diego, Marquinhos, Millena, Aline, Danilo, Gabriela, Gustavo, Iasmim e principalmente a minha pequena Beatriz que muitas vezes permaneceu ao meu lado enquanto realizava este sonho. A todos obrigada por tanto carinho.

Aos meus cunhados Antonio, José Antonio, Marcos Marcelino, José Carlos e José Carlos Herculano, pelo apoio durante toda caminhada.

Ao grupo da DH2, pelo apoio a minha entrada no mestrado, pelas contribuições teóricas que me propiciaram reflexões, aquisições de novos conhecimentos e trocas de experiências.

A todos os Professores da turma Recife 1, que contribuíram de forma avivada para a produção desse estudo. Agradeço pelas orientações, estímulos, auxílios, cooperações e por tudo que aprendi com cada um de vocês.

As minhas orientadoras Profa Dra. Elza Maria dos Santos Fernandes e Maria Cristina Elyote Marques Santos pelos ensinamentos, incentivos e apoio durante toda dissertação. Mas principalmente por ter me proporcionado grandes ensinamentos e constantes de aprendizagens, que levarei comigo por toda vida.

A todos os colegas da turma Recife 1, pelo apoio, dedicação e carinho para com os outros. Sozinha não teria êxito nesta caminhada. Foram muitas as alegrias que ficaram para sempre. Como também momentos de estudos, tensões e articulações que serviu de estímulo para a efetivação deste estudo.

Aos docentes Alecsandro Rodrigues, Diógenes Machyne Bezerra de Mele, Emerssom Rodrigues, Sandrelle de Lima, Aldenita Dias. E toda equipe de formação da GRE – Mata Centro pelo apoio, compreensão e por ter me proporcionado momentos de reflexão que me fizeram seguir em frente. Além disso, contribuíram com forças, motivação e palavras para esta conquista.

A todos que fazem a Escola Presidente Costa e Silva, pelo carinho, atenção e apoio nas minhas idas e vindas. Principalmente aos docentes: Edvaldo, Maria da Conceição e Genalva, pela participação e por todos os momentos que passamos juntos, sem vocês não seria possível a produção desse estudo. Cada momento vivido e cada etapa vencida vocês estavam presentes me fortalecendo ao longo desta caminhada.

A diretora da Escola Campo de pesquisa, Isabela Tomaz de Souza, sua adjunta Evânia Maria dos Santos, a coordenadora e também supervisora, pelo constante incentivo durante o período da pesquisa. A participação de vocês foi crucial para realização desse sonho. Obrigada por sempre me desejarem o melhor.

A colega e amiga Maria do Carmo Cavalcante, pela disposição, companheirismo e auxílio na leitura e na correção deste trabalho. Como também pelo carinho durante a organização desse estudo.

A colega e grande amiga Bernadete, pelas ideias sugeridas, palavras de apoio, críticas e observações que serviu de esteio para essa realização e, principalmente, pela amizade constituída ao longo desta caminhada.

Aos meus amigos Luzivânio e Maria do Carmo Carvalho, agradeço pela força e pelos bons momentos que passamos juntos. Acoplados adquirimos conhecimento para toda a vida.

Aos meus colegas de trabalho que sempre me incentivaram para que eu pudesse terminar este estudo e de modo especial Rosilene, Acilene e Acidália, pela amizade que temos. Vocês são pessoas especiais, que durante todo tempo estiveram presentes.

A todos os amigos, que contemplaram comigo a alegria de mais uma etapa da minha vida. Vocês são pessoas que acreditaram e torceram por mim.

## Resumo

O presente estudo é resultado da investigação realizada a partir das atividades desenvolvidas por um grupo de três professores da Educação Básica de Chã de Alegria- PE que participaram de uma formação continuada realizada na GRE Mata centro em Vitória de Santo Antão. Tem como problema central analisar em que aspecto as atividades desenvolvidas nessas formações, com foco em resoluções de problemas podem impactar no fazer pedagógico. Com base nos respaldos e dos relatos dos professores, nas transcrições de filmagens e nas observações, foi possível investigar como a formação continuada de professores pode auxiliar os docentes na abordagem de resoluções de problemas matemáticos visando à melhoria das práticas pedagógicas. O referencial teórico segue pressuposto que abordam a formação continuada de professores de matemática, a resoluções de problemas matemáticos e a supervisão pedagógica. A metodologia utilizada para realizar o estudo foi de cunho qualitativo com foco etnográfico. A coleta de dados foi realizada através das observações, recolhidas de fotografias, filmagens, relatos dos professores e diário de campo. Os resultados que surgiram através da pesquisa realizada foram obtidos a partir da metodologia de análise de conteúdo, ressaltada por Macedo que foram instituídas em cinco categorias: Análise dos conhecimentos teóricos e práticos articulados aos saberes docentes; A relevância da formação continuada na prática letiva dos professores; Principais dificuldades demonstradas pelos docentes ao ensinarem problemas matemáticos. A importância de se ensinar matemática por meios de resolução de problemas. As descrições das categorias foram realizadas de acordo com as concepções de autores como Lima, Pimenta, Nóvoa, Dante e outros. O supervisor pedagógico auxilia os docentes no desenvolvimento dessas atividades, deixando-a mais próximas da realidade e proporcionando momentos de contentamento, sintonia e reflexão. Finalmente foi possível averiguar que os estudos teóricos e os problemas propostos na formação continuada contemplaram as expectativas iniciais dos docentes, contribuindo para a produção de novos conhecimentos sobre resoluções de problemas matemáticos auxiliando os mesmos na melhoria de suas práticas pedagógicas.

**Palavras-chave:** Formação Continuada de professores; Resolução de problemas matemáticos, supervisor pedagógico; práticas letivas.



## Résumé

L'étude présente est résultée l'enquête accomplie commençant des activités développées par un groupe de trois professeurs de El Educação Básica de Chã de Alegria – PE cela a participé à une formation continue accomplie dans Le GRE Mata Centro en Vitoria de Santo Antão. Elle a comme le problème central d'analyser dans cet aspect les activités développées dans ces formations avec le foyer dans les résolutions de problèmes peuvent impactar dans le faire pédagogique. Avec la base dans le dossier et des rapports des professeurs, dans les transcriptions de tournage et dans les observations, il était possible d'examiner comme la formation continue des professeurs peut aider les professeurs dans l'approche des résolutions de problèmes mathématiques recherchant à l'amélioration des pratiques pédagogiques. Le référentiel théorique suit la présupposition que vous approchez des professeurs de mathématiques la formation continue, la résolution de problèmes mathématiques et la surveillance pédagogique. La collection de données a été accomplie par les observations, se rassembler d'images, des tournages, les rapports des professeurs et le journal de bord. Les résultats qui suggèrent par Macedo qui a été institué dans cinq catégories: l'analyse de la connaissance théorique et pratique articule au vous savez éducatif; la pertinence de la formation continue à l'école de pratique des professeurs; des difficultés principales démontrées par les professeurs à l'ils enseignent des problèmes mathématiques. L'importance de mathématiques enseignantes pour les moyens de la résolution d'auteurs comme Lima, Pimenta, Nóvoa, Dante et d'autre. Le superviseur pédagogique aide les professeurs dans le développement de ces activités, la laissant plus près de la réalité et la réflexion. Finalement il était possible de découvrir que les études théoriques et les problèmes proposés dans la formation continue ont contemplé les espérances initiales des professeurs, a contribué à la production de nouvelle connaissance des résolutions de problèmes mathématiques aidant les mêmes dans l'amélioration de leurs pratiques pédagogiques.

Mots Clefs: La formation continue de professeurs, Résolution de problèmes mathématiques, superviseur pédagogique, pratiques scolaires.



## Resumen

El presente estudio é resultado de una investigación realizada a partir de las actividades desarrolladas por un grupo de tres maestros de la Educación Básica de Chã de Alegria – PE que participaron de una formación continuada realizada na GRE Mata Centro en Vitória de Santo Antão. Tiene como problema central analizar en que apariencia les actividades desarrolladas éstas formación, con foco en resoluciones de problemas pueden impactar en el hacer pedagógico. Con base en los apoyos e los informes de los maestros, en las transcripciones de filmaciones e en las observaciones, fue posible investigar como la formación continua de los profesores pueden ayudar los maestros en el enfoque de las resoluciones de problemas matemáticos destinados a mejorar las prácticas pedagógicas. El marco teórico sigue supuesto que abordan la formación continua de los profesores de matemática, la resoluciones de problemas matemáticos e la supervisión pedagógica. La metodología utilizada para la realización del estudio fue de estudio cualitativo con enfoque etnográfico. La recogida de datos fue realizada a través de las observaciones, colecciones de fotos, rodajes, informes dos profesores y diario de campo. Los resultados que sugieren a través de la pesquisa realizada se tomaron de la metodología de análisis de contenido, destacado por Macedo que se impuso em cinco categorías: Análisis de los conocimientos teóricos y prácticos para articular el conocimiento enseñanza; La importancia de la formación continua en la práctica docente de los profesores; Principales dificultades experimentadas por los profesores en la enseñanza de los problemas de matemáticas; La importancia de la enseñanza de las matemáticas mediante la resolución de los problemas. Las descripciones de las categorías fueron realizados de acuerdo con los puntos de vista de autores como Lima, Pimenta, Nóvoa, Dante y otros. El supervisor pedagógico ayuda a los maestros em el desarrollo de estas actividades, dejándolo más cerca de la realidad y proporcionando momentos de alegría, melodía y reflexión. Por último, fue posible determinar que los estudios teóricos y los problemas propuestos en la formación continua contemplado las expectativas iniciales de los maestros, contribuido a la producción de nuevos conocimientos en la resolución de problemas matemáticos que ayudan a mejorar sus prácticas pedagógicas.

Contraseñas: Formación continuada de profesores; Resolución de problemas matemáticos; Supervisor de educación; prácticas de enseñanza.



## Abstract

The present study is the result of a research accomplished starting from the activities developed by a group of three teachers of the Educação Básica de Chã de Alegria – PE that participated in a continuous formation accomplished in the GRE Mata Centro in Vitória de Santo Antão. It has as central problem to analyze in that aspect the activities developed can affect in pedagogical doing. With base in the backrest and of the teachers' reports, in the transcriptions of filming and in the observations, it was possible to investigate as the teachers' continuous formations can aid the teachers in the approach of resolutions of mathematical problems seeking to the improvement of the pedagogic practices. The theoretical reference follows presupposition that it approaches the mathematics teachers' continuous education, to resolutions of mathematical problems and the pedagogic supervision. The methodology used to accomplish the study was of qualitative nature with ethnographic focus. The collection of data accomplished through the observations, collect of photographic, filming, the teachers' reports and field diary. The results that appeared through the accomplished research were accomplished starting from the methodology of content analysis, stood out by Macedo that were instituted in five categories: Analysis of the theoretical and practical knowledge articulated to the teaching knowledge; the relevance of the continuous formation in teaching practice; Main difficulties demonstrated by the teachers to teach mathematical problems; The importance of teaching mathematics for means of resolution of problems. The descriptions of the categories were accomplished in agreement with the authors' conceptions as Lima, Pimenta, Nóvoa, Dante and others. The pedagogic supervisor aids he teachers in the development of those activities, leaving it closer of the reality and providing moments of joy, tuning and reflection. Finally, it was possible to discover that the continuous formation contemplated the expectations begin of the teachers, contributed to the production of new knowledge about resolutions of mathematical problem aiding the same n the improvement of their pedagogic practices.

Keywords: Teachers' continuous formation; Resolution of mathematical problems; Pedagogic supervisor; School practives.



**Lista de siglas**

BCC-PE: Base Curricular Comum para as Redes Públicas de Ensino de Pernambuco

ENEM: Exame Nacional do Ensino Médio

EREN: Escola de Referência em Ensino Médio

GRE: Gerencia Regional de Educação

IDEB: Índices de Desenvolvimento da Educação Básica

LDB: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

NCTM: National Council of Teachers of Mathematics

PCN: Parâmetros Curriculares Nacionais

PE: Pernambuco

PEB-PE: Parâmetros Para a Educação Básica do Estado de Pernambuco

PISA: Programa Internacional de Avaliação de Alunos

SAEB: Sistema de Avaliação da Educação Básica

SAEPE: Sistema de Avaliação da Educação Básica de Pernambuco

TRAVESSIA: Programa de Aceleração de Estudo de Pernambuco

UNICAMP: Universidade Estadual de Campinas



**Lista de quadros**

|   |    |
|---|----|
| Quadro 1: Síntese do Contorno dos Docente .....                                 | 48 |
| Quadro 2: Conteúdos Propostos e Atividades desenvolvidas nas Formações .....    | 51 |
| Quadro 3: Síntese da Abordagem Metodológica da Pesquisa .....                   | 56 |
| Quadro 4: A importância dos Problemas Matemáticos no dia a dia dos alunos ..... | 62 |
| Quadro 5: Relação Professor-Aluno no Processo Ensino Aprendizagens .....        | 71 |



Os problemas são a força motriz da Matemática. Um bom problema é aquele cuja solução, em vez de simplesmente conduzir a um beco sem saída, abre horizontes inteiramente novos.

(Ian Stewart, 1987)



## Sumário

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. Introdução.....</b>   | <b>1</b>  |
| <b>2. Fundamentação Teórica.....</b>  | <b>7</b>  |
| 2.1 Formação Continuada de professores de matemática.....   | 7         |
| 2.1.1 Contexto Histórico das Formações e a Formação continuada dos professores de matemática.....     | 7         |
| 2.1.2 Formação em serviço e a resolução de problemas.....   | 13        |
| 2.2 Resoluções de problemas.....  | 15        |
| 2.2.1 Evolução Histórica da Resolução de problemas.....   | 15        |
| 2.2.2 Interpretações e Princípios de Resolução.....   | 18        |
| 2.2.3 A importância da Resolução de Problemas para o Ensino de Matemática.....                        | 19        |
| 2.2.4 Tipos de Problemas e Estratégias de Resoluções.....   | 22        |
| 2.2.5 Resoluções de Problemas: Abordagem Tradicional e Construtiva.....                               | 27        |
| 2.2.6 A Heurística de Resoluções de Problemas no Contexto Educacional.....                            | 29        |
| 2.3 Supervisão Pedagógica.....  | 31        |
| 2.3.1 Supervisão Pedagógica: Conceituação.....  | 31        |
| 2.3.2 A Trajetória do supervisor Pedagógico no Brasil.....  | 35        |
| 2.3.3 O Papel do Supervisor Pedagógico como Mediador do Conhecimento.....                             | 37        |
| <b>3. Procedimento Metodológico.....</b>  | <b>41</b> |
| 3.1 Caracterização da Pesquisa.....   | 41        |
| 3.1.1 Sujeitos envolvidos.....  | 47        |
| 3.1.2 Características do Campo de Pesquisa.....   | 48        |
| 3.2 A Formação-ação.....  | 49        |
| 3.3 Procedimentos utilizados para a coleta de dados.....  | 52        |
| 3.4 Técnicas de Análise dos Dados.....  | 55        |
| 3.5 Categorias criadas a partir das teorias expostas, dos Objetivos e também dos Dados coletados..... | 57        |
| <b>4. A Formação – Ação.....</b>  | <b>59</b> |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| 4.1       | Descrições dos encontros.....   | 59         |
| <b>5.</b> | <b>Análise e Discussão dos Dados.....</b>   | <b>77</b>  |
| 5.1       | Categoria 1 – Análise dos Conhecimentos Teóricos e Práticos Articulados aos Saberes Docentes.....           | 79         |
| 5.1.1     | A resolução de problemas e a construção dos saberes matemáticos.....  | 81         |
| 5.1.2     | Um olhar holístico sobre os problemas matemáticos .....   | 83         |
| 5.2       | Categoria 2 – Relevância da Formação Continuada na Prática letiva dos Professores.....                      | 85         |
| 5.2.1     | A Formação do professor de Matemática e suas implicações para a prática docente.....                        | 91         |
| 5.2.2     | A Resolução de problemas nas salas de matemáticas.....  | 93         |
| 5.3       | Categoria 3 – Principais dificuldades demonstrada pelos Professores ao Ensinarem problemas Matemáticos..... | 96         |
| 5.3.1     | Questões dos saberes e da aprendizagem matemática.....  | 98         |
| 5.3.2     | Interpretação e compreensão de problemas.....   | 99         |
| 5.4       | Categoria 4 - A Importância de se ensinar matemática por meios de Resolução de Problemas.....               | 100        |
| 5.4.1     | A importância do currículo na aprendizagem matemática.....  | 101        |
| 5.4.2     | Um desafio na sala de aula: o currículo de matemática .....   | 103        |
| 5.5       | Categoria 5 – Papel do Supervisor Pedagógico na Formação Continuada e na Prática Letiva do Professor.....   | 104        |
| 5.5.1     | A importância da inter-relação entre o supervisor, corpo docente e alunos.....                              | 106        |
| 5.5.2     | O papel da supervisão na mudança das práticas pedagógicas.....  | 106        |
| <b>6.</b> | <b>Considerações Finais .....</b>   | <b>109</b> |
| <b>7.</b> | <b>Referências.....</b>   | <b>115</b> |
|           | <b>Apêndices.....</b>   | <b>121</b> |
|           | <b>Anexos.....</b>  | <b>131</b> |

## 1. Introdução

Durante muito tempo o ensino da matemática era tradicional, com técnicas e métodos sem contextualização, distante da realidade do aluno. Os problemas matemáticos eram fechados, memorizados e os alunos apenas repetiam o modelo apresentado pelo professor. Porém essa situação vem se modificando e atualmente a resolução de problemas vem tornando-se a principal ferramenta no ensino da matemática.

A resolução de problemas é um método essencial para o desenvolvimento cognitivo do aluno e para o ensino da matemática. Hatfield apud Dante ( 1998, p. 02) advertem sobre aprender a resolver problemas matemáticos e sua importância no ensino.

Aprender a resolver problemas matemáticos deve ser o maior objetivo da instrução matemática. Certamente outros objetivos da matemática devem ser procurados, mesmo para atingir o objetivo da competência em resolução de problemas. Desenvolver conceitos matemáticos, princípios e algoritmos através de um conhecimento significativo e habilidoso é importante. Mas o significado principal de aprender tais conteúdos matemáticos é ser capaz de usá-los na construção das soluções das situações problemas. (HATFIELD, apud Dante, 1989, p.8).

Esse processo pode ser desenvolvido por meio de situações do dia-a-dia, desafios, auxílio de novas tecnologias, entre outros, de modo que os alunos sejam explorados, confrontados, assumindo a postura principal e o professor seja um auxiliador dessa ação. Vale salientar que não basta somente decorar fórmulas e axiomas, é necessário ter criatividade, raciocínio lógico, respeitando os caminhos desenvolvidos pelos alunos. A matemática sem a resolução de problemas é um fator para o fracasso escolar, impossibilitando as capacidades intelectuais dos alunos e, conseqüentemente os mesmos terão dificuldades de resolver atividades diárias.

Despertar o interesse dos alunos quanto à resolução de problemas é tarefa complexa, o professor precisa estar bem organizado, além de conhecer técnicas de resolução de problemas é preciso desenvolver estratégias para resolvê-los. A formação continuada é o caminho mais eficaz para desenvolver essas preparações. Hoje mais do que nunca é necessário que o professor continue em formação para atender as necessidades da escola e assegurar um trabalho de qualidade. Os problemas matemáticos são responsáveis por inúmeras dúvidas presentes entre os alunos, a grande dificuldade entre eles é interpretar as informações contidas nos enunciados dos problemas e adequá-los à realidade para solucioná-los. Para resolver problemas é necessário uma leitura coletiva ou individual acompanhada de um processo interpretativo, por meio de exemplo demonstrativos e muitas vezes práticos e nesta leitura

interpretativa, relaciona-se palavra chave, analisa-se os dados, estabelece submetas, simplifica o problema, destaca o objetivo, etc.

Os problemas matemáticos trabalhados em sala devem ser mediados e encorajados pelos docentes, fazendo perguntas, esclarecendo os pontos fundamentais, identificando o foco como também as informações contidas no mesmo para revolvê-lo. É muito importante para o professor acompanhar esse processo e poder ouvir dos alunos respostas coerentes justificando o que fez e porque fez. O problema deve ser atraente, com informações explícitas, que o grau de dificuldades seja relevante a série para não desmotivar os alunos.

Seguindo esta colocação Dante (1989) diz que:

O problema deve ser desafiador, mas possível de ser revolido pelos alunos daquela série. Um nível de dificuldade muito além do razoável para uma determinada série pode levar os alunos a frustrações e desânimos irreversíveis, traumatizando-os não só em relação à resolução de problemas, mas também em relação à Matemática como um todo. (DANTE, 1989, P. 47).

Seguindo as palavras do autor isto pode ocorrer na sala de aula, por uma série de fatores, tais como: professores inexperientes, limitações ao livro didático, aulas expositivas, entre outros. E também, muitas vezes, as formações continuadas não possibilitam espaços de reflexões sobre a prática, nem proporcionam diferentes estratégias para resolver problemas, onde visa apenas à teoria sem questionamentos e indagações. No entanto, Freire afirma (1996, p. 39) que: “na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática”.

Fazendo menção a fala do autor, podemos dizer que a formação continuada trás em sua origem uma meditação severa sobre o ato de ensinar, bem como de aprender. Sendo assim a formação continuada não é um acúmulo de curso e técnicas, mas sim um processo refletivo sobre a prática pedagógica visando à melhoria dos profissionais da educação. A educação matemática precisa ser vista como elemento central na construção da cidadania e na composição de novos saberes.

Porém, é notório que o ensino e a aprendizagem desta disciplina não condizem com essa realidade. De um lado estão os professores tentando trabalhar conteúdos menos abstratos e problemas interessantes. E do outro lado estão os alunos desmotivados, desinteressados e ociosos. Muitos desses alunos apresentam dificuldades em resolver e interpretar problemas, logo não aprendem conceitos nem algoritmo matemáticos. Os problemas devem ter

significados na vida dos alunos, com situações reais que atendam sua realidade e necessidades. Segundo Dante o aluno deve estudar o que lhe tem sentido. Muitos dos problemas descritos nos livros didáticos parecem vagos, abstratos sem contextualização nem sentido real. De acordo com o autor a aprendizagem acontece quando os problemas matemáticos se relacionam com a realidade. Porém o supervisor pedagógico orienta o docente em interagir com essa realidade, questionando, sugerindo e encorajando o mesmo na realização de atividades concretas que tenham sentido para o aluno. Sendo assim o supervisor ocupa um espaço significativo na escola e na ação pedagógica do professor. “O objecto da supervisão é a prática pedagógica do professor, a função primordial da supervisão é o monitorização dessa prática os processos centrais da supervisão são a reflexão e a experimentação”. (Vieira, 1993 cit. por Parente, 2009, p.20).

Ensinar matemática por meio de situações problemas é um grande desafio na escola e principalmente na sociedade. Os baixos desempenhos dos alunos nas avaliações externas e internas estão muito além do ideal, logo são motivos para técnicos e estudiosos estudarem os baixos Índices de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), e divulgarem nas mídias a pura realidade do ensino de matemática nas escolas públicas. Outro ponto insatisfatório que merece destaque é o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), que acontece anualmente para medir a qualidade da educação brasileira. Essa gravidade incide sobre a escola e seus professores. Os alunos não podem deixar de aprender, por fazermos parte de um sistema de educação volúvel e muitas vezes mal direcionado. A aprendizagem deve ser significativa; deve despertar no aluno o interesse pelo novo e o docente necessita apresentar situações problemas interessante, menos abstratos para poder introduzir os conteúdos que serão relevantes para a desenvoltura da disciplina.

(...) o professor é a última chave para a mudança educacional e para a melhoria da escola (...). A ação dos professores não se limita a implementar o currículo. Eles também o desenvolvem, definem e re-interpretam. Em última instância o que os professores pensam, acreditam e fazem nas salas de aula é o que vai determinar a qualidade da aprendizagem dos estudantes. (HARGREAVES, 1994 apud Oliveira e Jófili, 2008, P. 01).

Se o desempenho do aluno não é satisfatório a escola de hoje, recai sobre o professor o compromisso de buscar novos caminhos, novos paradigmas. Para isso acontecer é necessário que o docente repense sua prática, participe de formações, tome parte de palestras, invista em cursos entre outros. Ensinar e aprender são ações complexas, porém estamos dispostos a construir ao longo da vida, ou seja, ao longo da formação permanente do profissional. Logo

participar de uma formação que privilegie essas estruturas, relativize a importância dos seus acertos, aponte seus erros e exponha que a resolução de problema é um processo contínuo nas aulas de matemática é crucial.

Para o docente independentemente de sua formação inicial, a formação continuada é extremamente importante, pois reativa o compromisso que o professor tem com seus alunos e conseqüentemente com a escola. É revendo sua prática que o mesmo busca apropriar-se de sua própria identidade profissional. Nóvoa (2009, p. 16) destaca que, “a Formação Continuada deve valorizar o trabalho em equipe e o exercício coletivo da profissão (...)”. O docente deve realizar atividades que possibilite o desenvolvimento pessoal e intelectual do aluno e desta maneira poderão mudar os resultados das avaliações externas e internas, concursos e vestibulares. Frente a esta realidade é necessário que o professor faça uso de recursos que enriqueça suas aulas e inove suas práticas pedagógicas; a tecnologia quando usada como ferramenta de ensino é um meio favorável para despertar o interesse dos alunos por novas descobertas. Sendo assim é uma fonte de informações que exercem uma influência muito grande na escola e a aprendizagem. Hoje é papel do professor assim como do aluno interpretar essas informações e contextualizá-la meio a diversos níveis sociais e culturas. Vale salientar que essas informações são rápidas e atraentes, pois constituem um fator inovador na sociedade e a escola deve rever sua prática diante deste contexto.

O docente passa a ser inovador e provocador de mudanças, quando assimila essas informações e exprime em seu fazer pedagógico em sala de aula, pois o grande desafio do professor de matemática atualmente é fazer o aluno pensar, porém essa tarefa não é fácil, por isso o docente necessita de constante aprimoramento e atualização. Nesse sentido a formação continuada de professores é vista como suporte alternativo na busca de novos métodos e técnicas de ensino. E também como coeficiente para conscientizar os docentes de que os alunos são seres abrangentes, críticos, criativos e inovadores. Preocupados com essas inquietações o Governo do Estado de Pernambuco promove uma formação continuada na qual os professores de matemática participam tendo como ponto crucial a melhoria das práticas pedagógicas do mesmo. Essas formações são voltadas para aquisição de novos conhecimentos e, sobretudo sobre resoluções de problemas matemáticos. Com base nesses coeficientes surgiram os problemas da pesquisa. Que são: Como são realizadas as Formações continuadas dos professores de matemática da escola Presidente Costa e Silva? Qual o impacto que essas formações têm na prática letiva dos professores de matemática? Qual o papel do supervisor pedagógico na formação continuada e na prática letiva do professor de matemática? Frente a

essas problemáticas o objetivo geral desta pesquisa é Investigar como a Formação Continuada dos Professores de Matemática Interligada a Resolução de Problemas Pode Auxiliar na Melhoria das práticas Docentes. O tema abordado nesta pesquisa é: A Formação de Professores de Matemática na Resolução de Problemas.

Os objetivos específicos desta pesquisa são:

- . Verificar as contribuições da Formação continuada na intervenção pedagógica dos Docentes;
- . Auxiliar os Docentes nas suas práticas Pedagógicas em Resoluções de problemas;
- . Analisar conjuntamente com os Docentes alguns problemas proposto na Formação;
- . Investigar os conhecimentos constituídos pelos docentes em relação à resolução de problemas;
- . Promover um trabalho de cooperação entre os docentes, tendo em vista a melhoria de sua função.

Esta pesquisa busca contemplar: leitura de textos teóricos que fundamentem a interpretação e a resolução de problemas, reflexão sobre a prática docente, estratégias para resolver problemas, relatos de experiência de alguns professores e a construção de novos conhecimentos.

A Formação Continuada analisada nesta pesquisa contempla uma mudança, nas práticas docentes, abordando a resolução de problemas matemáticos, não como uma técnica a ser adotada, mas como um tipo de atividade que os auxiliem nas elaborações de suas aulas. O trabalho de pesquisa desenvolveu-se na Escola Presidente Costa e Silva na cidade de Chã de Alegria- PE. A escolha por este centro educacional para a realização deste estudo deve-se ao fato de, a professora pesquisadora ser ex-aluna e ex-professora dessa instituição e também por ser a única Escola de Chã de Alegria que quase bimestralmente os professores participam de formações.

A metodologia utilizada para realizar este estudo foi de cunho qualitativo com foco etnográfico, visto que se investigou a prática docente dos professores envolvidos nesse processo de formação, mediante o uso de teorias, reflexão da própria prática, novos conhecimentos e a intervenção desses professores na escola. Os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram entrevistas, fotos e filmagem, relatos de professores e diário de campo.

Essa dissertação é constituída por seis capítulos.

No primeiro capítulo está a parte introdutória abordando as problemáticas que estimulou a realização desse trabalho, bem como o tema e os objetivos.

No segundo capítulo está à fundamentação teórica nela, apresenta-se a revisão de literatura dividida em três etapas. Na primeira traz-se uma reflexão sobre a formação continuada de professores, na segunda etapa conceituam-se resoluções de problemas matemáticos e a terceira traz-se uma análise sobre o papel do supervisor na escola.

No terceiro capítulo, apresentam-se os procedimentos metodológicos, expõem-se as características da pesquisa etnográfica e explica-se a metodologia utilizada para desenvolver o estudo em seis etapas. Que são: sujeitos envolvidos, característica do campo de pesquisa, a formação-ação, procedimentos para coleta de dados e técnicas de análise de dados.

No quarto capítulo relatam-se os seis encontros da formação continuada bem como seus reflexos em sala de aula. Os temas abordados nas formações foram: refletindo sobre nossa prática em sala de aula - problemas do cotidiano; a história da matemática - origem das figuras geométricas e resoluções de problemas; letramento matemática - problemas contextualizados, pretextualizado e não contextualizado; trabalhando problemas matemáticos a partir dos descritores do SAEPE; resoluções de problemas- aspecto importante para a aprendizagem matemática e Resoluções de problemas matemáticos.

No quinto capítulo apresentam-se a análise e discussão dos dados realizados em cinco categorias resultantes das teorias expostas, dos objetivos específicos e também dos dados coletados e as subcategorias que emergem da pesquisa.

No sexto capítulo apresentam-se as considerações finais, evidenciando as conclusões e os encontros de formações como interações nas práticas docentes. Deixando evidente que professores atuantes, criativos e inovadores modificam a realidade, abrem caminhos para que os alunos aprendam cada vez mais.

## **2. Fundamentação Teórica**

Neste capítulo, apresentamos uma abordagem sobre a formação continuada de professores, a Resolução de problemas matemáticos e a Supervisão pedagógica numa perspectiva de mudança. Na parte da formação continuada de professores destacam-se: o contexto histórico das formações e a formação continuada dos professores de matemática, a formação em serviço e a resolução de problemas matemáticos. Na parte que apresenta conhecimentos sobre resoluções de problemas matemáticos, podemos destacar os seguintes itens: evolução histórica da resolução de problemas matemáticos, Interpretações e princípios de resoluções de problemas, a importância da resolução de problemas no ensino de matemática, tipos de problemas e estratégias de resoluções, resoluções de problemas: abordagem tradicional e construtivista e a heurística de resoluções de problema no contexto educacional. Já na parte sobre supervisão pedagógica abordaremos: o conceito; a trajetória do supervisor pedagógico no Brasil e o papel do supervisor pedagógico como mediador do conhecimento.

### **2.1 Formação Continuada de Professores de matemática**

#### **2.1.1 Contexto Histórico das Formações e a formação continuada dos professores de matemática.**

A formação continuada de professores, de acordo com Lima (2010, p.07), possibilita através de sua prática, a efetuação de inovadoras leituras de mundo e contribuições significativas da vida e para vida.

Parafraseando Nóvoa (2009), a formação contínua está extremamente interligada a diversas concepções da profissão, na qual as práticas são investidas do ponto de vista teórico e metodológico, dando origem à construção de um conhecimento profissional docente. Denomina-se formação continuada de professores um processo sucessivo e complexo baseada numa cultura profissional com a finalidade de assegurar uma educação de qualidade. Sendo assim, segundo o autor, a formação proporciona uma relação profissional-pessoal que define o tacto pedagógico. Para Freire, (1996, p. 39) “é a formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática”.

Ferreira (2003, p. 20-21), explica que não se sabe exatamente quando surgiram os cursos de formações iniciais e continuadas, como também suas aplicações em áreas específicas. Durante muito tempo a educação em geral e a formação do professor, não eram temas valorizados pelas políticas públicas, consistia apenas em cursos de licenciatura e de programa

emergenciais para atenderos professores mais experientes. Isso acarretou uma formação de qualidade duvidosa e um declínio significativo nos padrões educacionais, até o final dos anos 70 essas concepções predominavam em todos os Países Norte Americano principalmente os Estados Unidos. Segundo a autora a preocupação central nesses encontros era pesquisar o comportamento do professor, qual a metodologia utilizada, qual a disposição física da sala, entre outros fatores que alcançasse um produto eficiente, mesmo assim não houve sucesso nessa teoria que provinha da psicologia educacional.

A autora clarifica que na década de 80, surgiram novas concepções de ensino, predominando assim os métodos naturalistas ou interpretativos que visavam o desenvolvimento cognitivo e moral do professor. Mesmo assim a prática e a formação do professor não foram reconhecidas, como também próprio professor. O foco continuou sendo o comportamento e as decisões do professor. As mudanças ocorreram a partir da metade dos anos 80 em todos os Países com o objetivo de melhorar a educação em geral. Nesse período surgiram diversas e distintas ideias sobre a formação do professor, tais como: treinamento com os professores, aplicações de novas teorias, experimentos quantitativos entre outros coeficientes que levaram a mudanças distintas. Sobre esse novo paradigma predominavam dois modelos de ensino o da arte e o da profissão, ambos envolveriam: pesquisa, treinamento, teorias, leitura, escrita etc.

Ainda interpretando a autora até a década de 80 o professor era visto como um entrave a essas mudanças, logo não consideravam suas crenças, experiências, valores e saberes. O conhecimento se constrói a partir da experiência pessoal, profissional e também social. Considerar a história de vida de cada docente, suas idéias e opiniões são pontos importantes para o ensino e a aprendizagem desejada. A partir dos anos 90 muitas pesquisas surgiram sobre o aprender e ensinar dos professores como também suas crenças e valores. Nos últimos anos as pesquisas (quantitativa e qualitativa) sobre formação de professores cresceu bastante e essas investigações levaram a mudanças significativas na formação do professor. O profissional passou a ser visto como ser pensante e articulador de suas práticas a partir de seus valores, crenças e saberes.

Durante todo processo de formação de professores, o ensino e a escola evoluíram e a preocupação passou a ser a aprendizagem dos alunos. Atualmente a formação do professor é um processo resultante da inter-relação de teorias, modelos e princípios extraídos da investigação experimental e de regras práticas que possibilitam o desenvolvimento do professor. (Darsie e Carvalho 1998, citados por Ferreira 2003, p. 25).

Nessa mesma década pouco se falava sobre formação de professores de matemática só nos últimos 20 anos é que passou a ser estudado em pesquisas. Segundo Ferreira (2003, p. 26), “um dos pioneiros a investigar sobre o tema foi Fiorentini que classificou esses estudos em três categorias: formação inicial, formação continuada e competência técnica do professor (procura diagnosticar a deficiência- competência- técnica do professor)”. Essas etapas não incluem somente o ensino de matemática mais também o ensino de outras ciências. Porém a pesquisa sobre formação de professores de matemática cresceu bastante, a autora comenta que Fiorentini fez um inventário da produção acadêmica na área da educação matemática no Brasil, envolvendo 204 teses e dissertações, que foram produzidas nos cursos de pós-graduação, sendo que 34 desses estudos abordavam a temática “Formação de professores”.

Parafraseando Ferreira (2003), no final dos anos 70, surgiram os primeiros trabalhos acadêmicos sobre formação de professores que se preocupavam em desenvolver estratégias eficazes para o docente medir o desempenho o aluno. Quase nenhum trabalho de pesquisa visava o processo ensino aprendizagem de matemática ou as crenças, concepções e valores dos professores. Essa situação começa a mudar com o surgimento de cursos de pós-graduação e com a criação do primeiro mestrado em educação matemática pela UNICAMP. Outros estudos foram surgindo na área passando a considerar a realidade e a necessidade de cada comunidade, incentivando o docente a descrever suas experiências, elaborar projetos, ouvir opiniões de futuros professores, conhecerem propostas metodológicas, entre outros.

A própria Ferreira (2003, p. 29) relata que a preocupação dos pesquisadores nesses 25 anos volta-se e a atenção para a cognição docente acerca da formação do professor. Um mapeamento feito em 1996 sobre a educação matemática do Brasil já se preocupava com a formação dos professores, buscando compreender o docente no seu próprio processo de formação o que envolve o pensar sobre conteúdos, didática e metodologia do mesmo. Apesar da evolução, a atual formação do professor de matemática contempla mais a teoria que a prática. Para uma aprendizagem significativa a teoria e a prática devem se tornar aliadas, pois são fundamentais para diversas mudanças no cotidiano escolar.

A formação continuada de matemática também sofreu grandes transformações ao longo das décadas de 1970, 1980 e 1990. (Ferreira, 2003, p. 32). Inicialmente se desenvolveu por meios de projetos de treinamentos, reciclagem e problemas de adestramento e hoje são encontros de parceria entre professores formadores de professores e professores. A preocupação dessas formações atualmente é acompanhar e investigar o processo de ensino e aprendizagem

vivenciado por um grupo que trabalha de forma coletiva. Além disso, os professores também participam de seminários, palestras e congressos e isso remete um crescimento significativo na área.

Fazem-se necessários pontuar que, os autores em questão buscam novos olhares na formação docente, refletindo conscientemente sobre sua prática bem como o aprender e o ensinar. Deixam claro que as formações não provêm de treinamentos nem de teorias prontas e acabadas. Mas de possibilidades que viabilize o docente no processo ensino aprendizagem. “A formação de professores (...) tem se mostrado como um dos pilares para a melhoria qualitativa dos saberes docentes necessários ao desenvolvimento do trabalho docente”. (Lima, 2010, p. 32).

Assim sendo é imprescindível que o profissional da educação participe das formações e desenvolva uma autonomia que, pela qual possibilite criar seus próprios saberes, tornando-se aptos a conduzir um ensino de matemática ou de qualquer outra ciência que, contribua para uma aprendizagem significativa.

A formação pode estimular o desenvolvimento profissional dos professores, no quadro de sua autonomia contextualizada da profissão docente. Importa valorizar paradigmas de formação que promovam a preparação de professores reflexivos, que assumam a responsabilidade do seu próprio desenvolvimento profissional e que participem como protagonista na implantação das políticas educacionais. (NÓVOA, 1995, p.25).

Reforçando a ideia do autor supracitado, no que se refere à formação de professores reflexivos, Alarcão (2011, p. 44) afirma que “(...) é difícil de pôr em ação na prática cotidiana dos professores, porém acredita nas potencialidades dessas formações”. Conforme essas ideias, Tardif (2014, p. 286), também faz uma referência importante no que se refere à reflexão dos profissionais da educação, quando evidencia que os docentes: “Enquanto profissionais, os professores são considerados práticos refletidos ou reflexivos que produzem saberes específicos ao seu próprio trabalho e são capazes de deliberar sobre suas próprias práticas (...)”.

“A formação continuada de professores refere-se às práticas profissionais, mas recentemente ela parte regularmente das práticas em vigor, a fim de fazê-las mudarem, devido a um desvio reflexivo”. (Perrenoud, 2000 cit. por König, 2013, p. 19). Frente a esta realidade o professor deve rever suas práticas, seus métodos, suas ideias, ou seja, deve aprimorar no seu cotidiano sua própria aprendizagem, expectativa e concepções. Sendo assim participar de formação

continuada é o caminho mais eficaz para refletir à prática, a inovação dessas práticas e os possíveis métodos de ensino. Nessa mesma expectativa König (2013, p. 33), comenta que a formação continuada de professores, segundo Martins (2010) “é um meio que pode levar os docentes a reafirmarem a identidade profissional, compreendendo o contexto no qual estão inseridos e, a partir de então, recomeçarem a acreditar na educação como processo possível e pelo qual também são responsáveis”. Em oposição Tardif afirma (2014, p. 241), as formações iniciais dos professores muitas vezes não apresentam “nenhum tipo de relação com o ensino nem com as realidades cotidianas do ofício de professor”.

Dessa forma, pode-se ressaltar que, frente ao exposto até aqui a formação continuada de professores de matemática, deve atender às expectativas da escola como também instigar o docente a repensar, por meio de suas próprias práticas pedagógicas suas funções didáticas desenvolvidas em sala de aula. König (2013), Nóvoa (2009) e Perrenoud (2000), acrescentam que a formação continuada de professores visa às práticas profissionais e o momento fundamental na formação é o da reflexão, da identidade profissional e a construção da cidadania.

É interessante pontuar que, diante dessa realidade é imprescindível que se tenha profissionais da Educação Matemática comprometidos com um novo modelo de escola, com uma mudança significativa no ensino e, sobretudo com um comprometimento na aprendizagem dos alunos. No âmbito desse olhar, a formação continuada é um momento marcante e pode tornar os docentes mais aptos a conduzir e a contribuir com a melhoria da aprendizagem matemática. Seu aperfeiçoamento e remuneração está previsto na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9394/96- LDB- Brasil (art. 70, 1996, p. 22) quando afirma que:

Considerar-se-ão como de manutenção e desenvolvimento do ensino as despesas realizadas com vista à consecução dos objetivos básicos das instituições educacionais de todos os níveis, compreendendo as que se destinam a:

I- remuneração e aperfeiçoamento do pessoal docente e demais profissional da educação.

Em contrapartida os PCNs do Ensino Fundamental (Brasil, 1998) relatam que tanto a formação inicial quanto a continuada, pouco tem contribuído para qualificar os professores em sua docência. Desta forma pode-se afirmar que é cogente uma mudança radical que atenda às necessidades e às complexidades do ensinar e, sobretudo do aprender. Além disso, a escola precisa de professores pensantes, ativos e dispostos a

mudanças, ou seja, atento ao novo. Segundo Libâneo (2009). “Não basta ao professor orientar e acompanhar de longe a aprendizagem do aluno; Ele reivindica o papel intencional do docente na construção da aprendizagem do aluno, considerando que é pouco ao professor ser apenas um facilitador da aprendizagem”. (cit.por Franco 2012, p.100).

Nesta perspectiva, Charlot (2008, cit. por Franco, p.123) comenta que “(...) o professor busque a atividade intelectual do aluno e a mobilize pelo desejo, fazendo que o aluno, mobilizado, “entre no jogo” da aprendizagem”. Desta forma, pode-se afirmar que participar de formação continuada auxilia os docentes nas suas práticas pedagógicas e metodológicas, considerando as experiências cotidianas de cada docente. No contexto apresentado nota-se que o professor não é um mero transmissor de conhecimento. É um profissional que estimula e sensibiliza os alunos a construir conhecimentos, a participar de atividades e a valorizar a pluralidade sociocultural, a fim de desenvolver um trabalho de qualidade. Conforme os PCNs de matemática (Brasil, 1998), uma das funções do professor é de organizador e facilitador nesse processo, valorizando a troca de experiências entre os alunos como forma de aprendizagem.

Desta forma pode-se ressaltar que, o discente deve ser organizado para atuar numa sociedade que vive em constante transformação e exige que as pessoas desenvolvam atitudes críticas, confrontes diferentes ideias, desempenhe suas capacidades intelectuais, resolva problema da vida cotidiana entre outros. Para que a sociedade alcance pessoas com esse contorno é evidente que a escola deve estar preparada para enfrentar novos desafios e uma mudança indissociável da sociedade. Conforme Martins (2007, p.137) “O foco para a mudança é desenvolver alunos criativos, empreendedores, inovadores e corajosos para construir novos caminhos para a sociedade”. Sendo assim é emergente sensibilizar os professores para desenvolver novas situações de aprendizagem que perpassa a teoria e alcance a prática. Martins (2007, p.137), ainda “afirma que para essa mudança acontecer alunos e professores devem buscar soluções novas, diferentes, que não tenham medo de arriscar, que se envolva com o social e que consigam sair do previsto”.

Corroborando a ideia do autor, capacitar docentes é a porta de entrada para aperfeiçoar a aprendizagem do aluno e, sobretudo para rever a didática do professor e desempenhar no mesmo expectativa para construção de problema criativa que desperte o interesse tanto do aluno quanto do professor. O docente além de estar submerso totalmente nesse processo; ele também necessita da compreensão da família, para que estimule seus filhos a enfrentar com seriedade conceitos e procedimentos matemáticos que fomente sua aprendizagem.

Outra função da docência conforme os PCNs de matemática Brasil (1998.p. 38), “é de ser mediador, ao promover a análise das propostas dos alunos e sua comparação, ao disciplinar as condições em que cada aluno pode intervir para expor sua solução, questionar, contestar”. Logo o professor, como profissional crítico e inovador é responsável pela desenvoltura desses pressupostos. Paim, Loro e Tonetto (2008, p. 01), comentam que a formação continuada “é um processo de aprendizagem (...) para toda vida”. Atualmente o papel do professor de matemática é criar oportunidades para que os alunos resolvam problemas, desenvolvam estratégias, desenvolvam o seu próprio conhecimento. Sob esse olhar a pesquisa sobre formação docente e a formação continuada de professores de matemática em resolução de problemas, vem se propagando de forma abatida, porém positiva quando se constata que em sua concepção a escola vem sofrendo mudança, bem como os professores enquanto orientador desse trabalho.

Konig (2013, p. 38) na sua tese afirma que atualmente a formação continuada de professores de matemática, com foco em resolução de problemas, “é restrita”. Também ressalva “que as pesquisas em formação continuada docente, desenvolvida no âmbito da resolução de problemas, mesmo em número ainda restrito, vêm se propagando e acompanhando as mudanças sociais”. Nesse sentido fica claro que a educação matemática necessita focar na resolução de problemas, pois resolver problemas é uma atividade intrínseca à matemática.

### **2.1.2 Formação em serviço e a resolução de problemas**

Abarcamos que a formação em serviço tem como objetivo oferecer um melhor desempenho metodológico para professores em sala de aula, pois os mesmos precisam estar repensando, atualizando e adquirindo novos conhecimentos para suas práticas didáticas a fim de atender às necessidades dos alunos, trabalhando com suas diferenças.

Vale lembrar também que, docentes com saberes específicos podem trocar experiências, tornando sua prática reflexiva assim como resolvendo problemas que surgem no processo ensino aprendizagem dos alunos.

Nóvoa (1995) acrescenta:

A formação pode estimular o desenvolvimento profissional dos professores, no quadro de uma autonomia contextualizada da profissão docente. Importa valorizar paradigmas de formação que promovam a preparação de professores reflexivos, que assumam a responsabilidade do seu próprio desenvolvimento profissional e que participem como protagonista na implantação das políticas educacionais. (NOVOA, 1995, p.27).

Ao longo da história da matemática notamos que seu principal objetivo é formar indivíduos capazes de resolver problemas no âmbito escolar e social. Mediante esta abordagem, fica evidente a necessidade da formação em serviço para o professor de matemática.

Não é satisfatório o professor conhecer conjecturas, perspectivas, soluções, entre outros, mas ser capaz de construir e conhecer métodos que facilitem o ensino aprendizagem do aluno, isto são competências desenvolvidas ao longo de sua carreira profissional. A formação em serviço é um meio que pode proporcionar e preparar o professor de matemática. Para tanto, é importante ter profissionais comprometidos com a educação matemática, e compreendam que a formação em serviço é um espaço para novos horizontes, rompendo modelos tradicionais.

Nóvoa (2008, p.26) acrescenta, “ao longo da história a formação de professores tem oscilado entre modelos acadêmicos, centrados nas instituições em conhecimentos “fundamentais”, e modelos práticos, centrados nas escolas e em métodos “aplicados”. No entanto é necessário unir esses modelos para considerar importantes questões da prática docente.

Ligando esses modelos à formação continuada interligada à resolução de problema deve propor situações reais para que o professor se envolva e seja motivado a buscar soluções, apresentando procedimentos e estratégias para a resolução. Nesse domínio, vale lembrar que, as ações pedagógicas devem estar em consonância com a realidade sociocultural de onde estamos inseridos. A resolução de problema objetiva o conhecimento prévio do aluno evidenciando a prática com problemas de aplicação. Valorizar o processo de resolução de problemas é sugerir novas ideias, traçar estratégias e despertar no aluno o prazer de interpretá-los.

Uma das questões mais relevantes no que diz respeito à formação do professor de matemática é a inclusão dos aspectos didáticos (resoluções de problemas ligados à realidade, novas tecnologias, jogos matemáticos, entre outros) nos currículos contemporâneos, essa flexibilidade desperta uma nova cultura norteadora nos conteúdos pedagógicos, oportunizando os docentes a executar um trabalho dinâmico, colaborativo e interativo.

Atualmente os novos paradigmas educacionais, evidenciam as situações problemas como um dos mais importantes instrumentos no ensino e aprendizagem de matemática, pois aponta saberes necessários tais como: leitura e interpretação, ação e reflexão, tomar decisões entre outros, para formarmos cidadãos críticos e reflexivos.

Observando essa dimensão tanto a formação inicial quando a continuada deve proporcionar uma cultura profissional criadora de estratégias, onde o trabalho coletivo, a linguagem usual e as estratégias de resoluções de problemas estejam presentes, pois são características essenciais para o desenvolvimento da didática do professor de matemática.

Nesta perspectiva Lima (2010) declara:

(...) a socialização dos saberes e tal disposição deve ser o ponto central de sua prática cotidiana. Portanto a formação do professor, como agente facilitador do processo ensino aprendizagem viabiliza o desprendimento dos sujeitos participante deste processo, possibilitando através da sua prática, a efetuação de inovadoras leituras de mundo e contribuições significativas da vida e para a vida. (LIMA 2010, p.7).

Deste ponto de vista, a formação continuada de professores de matemática interligada a resolução de problemas matemáticos, desenvolve no profissional a autonomia e o gosto para transmitir de forma contextualizada os problemas. Tornando o professor conhecedor de novas estratégias e possibilitador de novos conhecimentos, proporcionando cidadãos críticos, autônomos, reflexivos, entre outros.

## **2.2 Resolução de Problemas**

### **2.2.1 Evolução Histórica da resolução de problemas Matemáticos**

A matemática surgiu para atender a necessidade do homem e os seus primeiros conhecimentos derivam de uma ciência empírica relacionada com problemas práticos, inerentes a medições de terras, construções arquitetônicas, determinações de áreas ou volumes, construções de habitações entre outros. Porém, sabemos que vários filósofos gregos também deixaram sua contribuição nesta atividade, para Sócrates o indivíduo já detém o conhecimento a ser usado para resolver problemas, Descartes adverte que é possível resolver qualquer tipo de problema desde que reduza a um problema algébrico, Kant já dizia somos racionais. Os primeiros sinais de problemas matemáticos são heranças dos povos egípcios e babilônios como também chineses e gregos. A impregnação dos problemas matemáticos no cotidiano escolar é extremamente fecunda, com significado epistemológico reconhecido pelos mais conceituados matemáticos, Pitágoras, Tales de Mileto, René Descartes, Euclides, etc.

A resolução de problemas durante muito tempo ficou ausente dos currículos de matemática, conforme esta ótica o ensino pairou sobre uma metodologia sólida e fechada, preocupada apenas em transmitir conteúdos sem focar nem refletir sobre a prática pedagógica. Entretanto,

a partir dos anos 40 essa metodologia renasce com os estudos de Polya, que surge como referência no assunto, evidenciando a compreensão do problema como fator primordial na sua execução. Conforme Polya (1995, P.3) resolver problemas é uma habilidade prática, como natação, pois segundo o autor adquirimos qualquer habilitação por imitação e prática. Suas ideias heurísticas surgiram para raturar os paradigmas estagnados nos currículos de matemática. Para Polya (1995, p. 132). “O raciocínio heurístico é aquele que não se considera final e rigoroso, mas apenas provisório e plausível, e que tem por objetivo descobrir solução do problema que se apresenta”.

Conforme Onuchic (1999) o ensino da matemática com foco em resolução de problema começou a ser explorado de forma sistemática também com as pesquisas de Polya, nos Estados Unidos, na década de 60. A resolução de problema só conseguiu ser reconhecida pela sociedade, através de um movimento em prol do seu ensino, no final dos anos 70, quando buscou novas possibilidades de ensinar e pesquisar matemática. Nos Estados Unidos em 1980, foi editada uma publicação do Nacional Council of Teachers of Mathematics (NCTM) – Na Agenda for Action: Recommendations for School Mathematics of the 1980s, que movimentava todo contexto social e convidava a todos os envolvidos para participarem de forma conjunta desde movimento, procurando melhorar assim a Educação Matemática para todos.

A autora ainda adverte que, no decorrer dos anos 80, foram desenvolvidos vários trabalhos sobre resoluções de problemas em sala de aula, auxiliando o professor em suas metodologias, para efetivação de suas ações pedagógicas. Durante muito tempo o docente matemático trabalhou sob uma lista de problemas, atividades propostas, problemas complementares, porém os resultados foram insatisfatórios, pois faltaram nos envolvidos a coletividade e a eficiência de um domínio matemático sobre resoluções de problemas. A autora lembra que: “Ao se ensinar matemática através da resolução de problemas são importantes não somente como um propósito de se aprender matemática mas, também, como um primeiro passo para se fazer isso”. ( ONUCHIC, 1999, P.207).

Nos anos 90, a resolução de problemas matemáticos se expandiu tanto como metodologia de ensino como também se destacou nas pesquisas e nos estudos. Logo todos os especialistas se mostraram interessados e também preocupados com o ensino aprendizagem dessa disciplina, pois alguns docentes não privilegiavam a construção do conhecimento e sim

as tarefas, onde os alunos por meio de um processo mecânico exercitavam as operações cabíveis.

Dante (2006) ressalva que a resolução de problemas é uma importante mudança no método tradicional, visto que o professor encoraja o aluno a pensar por si mesmo, a levantar suas próprias hipóteses e a testá-las. O método tradicional é centrado num processo mecânico que conduz o aluno a exercitar as operações necessárias tendo a memorização como eixo central. Segundo o autor, a resolução de problemas aborda situações desafiadoras, reais e interessantes, tais pressupostos evidenciam a construção do conhecimento matemático numa concepção construtivista porque o aluno constrói, cria e desenvolve seus conhecimentos, possibilitando no mesmo uma aprendizagem significativa.

Uma das mudanças metodologias da resolução de problemas, conforme Dante (1989, p.9) “é considerar como problema toda situação que exija o pensar do indivíduo”. Essas situações podem ser atividades cotidianas; tais como: correr de bicicleta, jogar, levantar hipóteses, costurar, etc. Ainda segundo o autor resolver problemas não “é um mecanismo direto de ensino, mas uma que o aluno reconheça como “pensar sobre” é um problema a ser resolvido. “O que é problema para um aluno pode não ser para o outro, em função dos conhecimentos de que dispõe variedade de processo de pensamento (...)”. Sendo assim toda situação. PCNs (Brasil, 1998, p. 41). Sendo assim a simples realização de operações por mais explícita que seja pode representar um grande obstáculo para uns por não saberem interpretar as operações tais como:  $11 + 19 = ?$   $17 + 13 = ?$  E para outros serem apenas pequenos procedimentos mentais e práticos.

Considerando esses princípios, convém destacar que: “Só há problema se o aluno for levado a interpretar o enunciado da questão que lhe é posta e a estruturar a situação que lhe é apresentada”. PCNs ( Brasil, 1998, p. 41). Junto a essa tendência, ainda segundo os PCNs, “é possível perceber que conceitos, ideias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração e problemas”. As atividades e os exercícios devem levar o aluno a pensar de forma significativa, desenvolvendo no mesmo a capacidade de raciocínio lógico, da criatividade, da reflexão e da análise crítica. No contexto apresentado, o professor exerce um papel muito importante na aprendizagem do aluno, portanto é um orientador que quando envolvido se coloca como facilitador dessa aprendizagem.

### 2.2.2 Interpretações e princípios de resoluções

Ler e interpretar problemas vêm sendo a principal preocupação dos professores nas aulas de matemática, mesmo sabendo que essa metodologia vem sofrendo mudanças nos últimos anos. É preocupante a dificuldade que os alunos apresentam em compreender os enunciados dos problemas. Para Dante (2010), interpretar problemas é a própria resolução como metodologia do ensino de matemática, e ao mesmo tempo destaca sua importância na aprendizagem matemática. É por meio da interpretação que o aluno desenvolve e adquire novas ciências como também reativa conhecimentos prévios para buscar estratégias.

Nesse mesmo contexto segundo Branca (1997) a interpretação dos problemas matemáticos se apresenta em três esferas e classifica-se como:

- . Meta: Quando há uma entrega do resolvidor, independente de métodos, conteúdos ou procedimentos;
- . Processo: é a interpretação mais importante para a aprendizagem matemática, seja de forma individual ou coletiva. Cada aluno constrói suas estratégias, seus métodos e seus procedimentos de forma diferente para solucionar os problemas;
- . Habilidade: Surge a partir do entendimento do problema como também da clareza no enunciado, considerando o conteúdo, o método e as técnicas de resolução.

Diante dessas três esferas importantes para o resolvidor de problemas a autora ainda acrescenta que os alunos do século XXI, passarão maior parte de suas vidas resolvendo problemas e interpretando de diferentes maneiras. Logo é papel do professor de matemática promover leitura individual e coletiva dos problemas em estudos, observar e incentivar os alunos no processo de resolução, buscar o consenso em transmitir os conteúdos necessários, entre outros. É através desse processo de resolução como também interpretativo que se constrói um componente singular, como eixo organizador do processo de ensino e aprendizagem de matemática.

Os PCNs de matemática (Brasil, 1998), também corroboram perspectivas citadas anteriormente, abordando alguns princípios importantes na resolução de problema e conseqüentemente no crescimento do profissional matemático como se pode ler abaixo:

1. As atividades matemáticas devem ser elaboradas, visando o problema como elemento chave e essencial para o ensino. Os conteúdos, ideias e métodos precisam ser trabalhados mediante uma problematização, ou seja, uma situação em que os alunos precisem desenvolver algum tipo de estratégias.
2. O problema matemático não é uma atividade em que o aluno aplica uma fórmula ou um método operatório. É um processo pelo qual o aluno interpreta o enunciado da questão que lhe é apresentada e organiza a situação posta.
3. Os conteúdos matemáticos são importantes para resolver problemas, logo aproximações consecutivas de conceitos são proveitosos para construir um determinado tipo de problema; onde o discente pode empregar aquilo que aprendeu para resolver outros problemas, o que promove transferências, acordos e rompimentos.
4. Para resolver um determinado problema o aluno necessita construir não apenas um conceito, mas vários. Um conceito matemático se constitui através de outros conceitos, por meios de conjecturas, ajustes e generalizações;
5. Resolver problemas não é um exercício que pode ser desenvolvido como aplicação da aprendizagem, mas como uma orientação para a aprendizagem, pois promove ao aluno compreender conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas.

Ao propor a resolução e interpretação de problemas matemáticos o professor abre um espaço para trabalhar com questões que envolvem a interdisciplinaridade (conexões com outras áreas do saber) e a transdisciplinaridade (conexões com atitudes, valores, ética, cidadania), que extrapolam os muros da escola e podem trazer para a sala de aula de matemática os problemas do cotidiano enfrentados na sociedade de Hoje. Para tanto é necessário que o docente utilize os princípios alegados acima para despertar seus alunos em resolver problemas.

### **2.2.3A importância da resolução de problemas para o ensino da matemática**

A matemática se desenvolveu por meios de problemas, sua importância é fundamental na ciência e no contexto escolar, pois traz o gosto por novas descobertas e proporciona ao aluno assim como ao professor a curiosidade e a solidez da veracidade do que pretendemos comprovar. Um problema matemático é toda situação que exige reflexão e ação para chegar a uma determinada solução. Neste sentido, os problemas podem estimular a curiosidade do

aluno, apurar o raciocínio lógico e ampliar os conhecimentos matemáticos. Para Newell e Simon (1972) apud Ramos, Mateus, Matias e Carneiro (2002, p.3) “um problema é uma situação na qual um indivíduo deseja fazer algo, porém desconhece o caminho das ações necessárias para concretizar a sua ação”.

Dante (1989) esclarece que:

A resolução de problema não é uma atividade isolada para ser desenvolvida separadamente das aulas regulares, mas deve ser parte integrante do currículo e cuidadosamente preparada para ser realizada de modo contínuo (...) usando as habilidades e os conceitos matemáticos que estão sendo desenvolvidos. (DANTE, 1989, P.59)

De acordo com este autor, é relevante trabalhar resoluções de problemas independentes do conteúdo trabalhado em sala de aula, ou seja, de forma permanente, sem esquecer os conceitos, ideias e artifícios.

É interessante ressaltar que os exercícios trabalhados em sala de aula também são interessantes, porém é uma atividade de adestramento que se faz uso de fórmulas e teorias aplicadas em sala de aula. Segundo Dante (1989) “Exercício, como o próprio nome diz, serve para exercitar, para praticar um determinado algoritmo ou processo”.

Neste sentido, Ramos, Mateus, Matias e Carneiro (2002) dizem:

Exercício é uma atividade de adestramento no uso de alguma habilidade ou conhecimento matemático já conhecido pelo resolvidor, como a aplicação de algum algoritmo ou fórmula já conhecida. Ou seja, o exercício envolve mera aplicação de resultados teóricos enquanto o problema necessariamente envolve invenção e/ou criação significativa. (RAMOS, MATEUS, MATIAS e CARNEIRO, 2002, p.04).

Para que ocorra uma aprendizagem significativa no processo de ensino e aprendizagem de matemática é importante que apresente problemas desafiadores, interessantes, criativos, porém com informações claras. Pois é necessário desvendar o objetivo e traçar as estratégias de resolução para atingi-lo. O ensino da matemática torna-se muito mais prazeroso quando se trabalham bons problemas ao invés de se trabalhar exercícios que restringem a reprodução de fórmulas e afasta o aluno da realidade. Sendo os problemas, o melhor caminho para ensinar conceitos, procedimentos e ideias.

Seguindo essa colocação os PCNs (1998) destacam:

A situação-problema é o ponto de partida da atividade matemática e não a definição. No processo de ensino e aprendizagem, conceitos, ideias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de

problemas, ou seja, de situações em que os alunos precisem desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-las. (PCNs, p.40).

Um problema matemático consiste num processo reflexivo, de tomada de decisão, quanto ao percurso de sua resolução. Conforme Dante (1989, p.9) “problemas é qualquer situação que exija o pensar do indivíduo para solucioná-lo”. Para resolver problemas é imprescindível compreender as palavras, a linguagem e os símbolos apresentados, superando dificuldades e obstáculos. Assim como, respeitar a variedade de pensamento e caminhos desenvolvidos pelos alunos.

Nessa perspectiva Dante (1989, p.30) assegura que:

Ensinar a resolver problemas é uma tarefa mais difícil do que ensinar conceitos, habilidades e algoritmos matemáticos. Não é um mecanismo direto de ensino, mas uma variedade de processo de pensamento que precisa ser cuidadosamente desenvolvido pelo aluno com o apoio e incentivo do professor. (DANTE, 1989, p.43).

É necessário perceber a importância do apoio do professor, trabalhar problemas criativos que instigue o aluno a pensar no processo de resolução e não apenas em conceitos, fórmulas e resultados. Podendo ser desenvolvido por meio de desafios, permitindo ao aluno questionar, criar, efetuar cálculos, desenvolver atitudes e enfrentar situações novas.

Dante (1989) declara que:

É importante que o problema possa gerar processos de pensamento, levantar muitas hipóteses e propiciar várias estratégias de solução. O pensar e o fazer criativo devem ser componentes fundamentais no processo de resolução de problemas. (DANTE, 1989, p.47).

Nesse sentido, pensar e criar são coeficientes fundamentais para a aprendizagem significativa do aluno. Ensinar matemática através de resoluções de problema é importante, pois além de ser o meio principal de se aprender matemática, tem como propósito construir novos conceitos unidos a outros conceitos, novos conteúdos e a compreendê-los.

Ainda declara os PCNs (1998) que:

Um conceito matemático se constrói articulado com outros conceitos, por meio de uma série de retificações e generalizações. Assim, pode-se afirmar que o aluno constrói um campo de conceitos que toma sentido num campo de problemas, e não um conceito isolado em respostas a um problema particular. (PCNs, 1998, p.41).

Para Costa (2011, p.33) “a resolução de problemas permite ao aluno traçar seu próprio caminho no desenvolvimento de competência e conhecimentos necessários”. Sendo assim quando se ensina através da resolução de problemas, ajudam-se os alunos a dominar

procedimentos, utilizando conhecimentos para dar respostas aos problemas. Proporcionando estratégias de resoluções concretas, e o professor é o incentivador que propõe problemas partindo da realidade que o cerca com indagações e questionamentos como método de ensino.

Estudar matemática é resolver problemas. Portanto, a incumbência dos professores de matemática, em todos os níveis é ensinar a arte de resolver problemas. O primeiro passo nesse processo é colocar o problema adequadamente. (BUTTS, apud Dante, 1989, p.43).

Enfim, uma das principais ferramentas no ensino de matemática é a resolução de problemas. Além de desenvolver o raciocínio lógico, contribui também para o desenvolvimento de vários ramos da matemática possibilitando o surgimento de novos conhecimentos. Para tanto, é necessário que os mesmos sejam apropriados e criativos.

#### **2.2.4 Tipos de problemas e estratégias de resolução**

Existem diferentes tipos de problemas que auxiliam na aprendizagem matemática, quando são desenvolvidos de forma coletiva. Conforme Dante (1989), os tipos de problemas são seis como expõe a seguir:

1. Problema de reconhecimento: consistem em o aluno reconhecer, identificar ou lembrar-se de um determinado conteúdo;
2. Problema de algoritmo: São aqueles que podem ser resolvidos passo a passo. Quase sempre são dificuldades que pedem a execução dos algoritmos. Tendo como objetivo treinar a capacidade em aplicar esses algoritmos;
3. Problema Padrão: São problemas que não existem estratégias de resolução. Basta que o aluno transforme a linguagem usual em linguagem matemática e conheça as operações necessárias para realizar o processo de resolução. A finalidade é recordar e fixar usando os algoritmos das operações fundamentais. Geralmente não aguçam a curiosidade do aluno nem o desafiam.
4. Problemas processo ou heurísticos: São problemas que requerem do aluno um plano de ação, uma estratégia que o leve a resolução. Esses tipos de problemas se tornam interessantes para os alunos, pois instigam a curiosidade do mesmo, liberam a criatividade e estimulam o espírito explorador;

5. Problemas de aplicação: São aqueles que representam situações do cotidiano, sem desprezar os conhecimentos matemáticos. Em geral, exigem pesquisa e levantamento de dados, e podem ser apresentados em forma de projetos.

6. Problema de quebra cabeça: São problemas que envolvem e atraem a maioria dos alunos para sua resolução. De maneira geral a solução desses problemas depende muito da sorte ou de algum truque.

Entre os tipos de problemas proporcionados acima, podemos mencionar outra classificação conforme Stancanelli (2001), descritos a seguir:

1. Problema sem solução: desempenha no discente a habilidade e a aptidão de ser crítico, de levantar ideias e de criar hipóteses.

2. Problemas com mais de uma solução: São problemas construtivos, onde o aluno percebe que existem mais de uma solução e não apresenta uma única forma de resolvê-lo. Assim sendo os discentes compreendem que solucioná-los é um processo de investigação e eles participam desse processo como ser transformador dos seus próprios conhecimentos;

3. Problemas com excesso de dados: São problemas munidos de várias informações, muitas vezes desnecessárias ao seu processo de resolução, porém são positivos para o aluno, pois incentiva tanto a leitura quanto a interpretação, aprendendo assim que nem todos os dados são vieses para uma determinada solução.

4. Problema de lógica: São aqueles que envolvem o raciocínio dedutivo, desperta a motivação e interesse para chegar ao resultado final sem pressão nem receio. Geralmente são problemas que promove os dados, facilitando a leitura e a interpretações dos mesmos.

Nota-se que existem vários tipos de problemas interessantes com significado extremamente expressivo para o ensino da matemática e também para o professor enriquecer suas aulas e deixá-las mais interessantes. O ensino de matemática através de problemas tem por finalidade desenvolver no docente e sobretudo no discente a capacidade de tomar decisões, de ampliar o espírito crítico, desenvolver o raciocínio lógico, relacionar a matemática aplicada ao cotidiano, entre outros. Além disso, oferece diferentes estratégias de resolução de problemas, oportunizando os alunos a desenvolver diferentes métodos para solucioná-los. Segundo Musser e Shaughnessy (1997), citado por König 2013, p. 51-52, destacam cinco estratégias:

1. Tentativa-e-erro: esse método envolve o uso das operações relativas às informações apresentadas;
2. Padrão: essa estratégia contempla casos particulares do problema. Chega-se à solução, fazendo-se a generalização a partir desses casos;
3. Resolver um problema mais simples: esse método pode abranger a resolução de um caso específico de um problema;
4. Trabalhar em sentido inverso: essa estratégia difere das outras, pois parte do objetivo do problema, ou do que deve ser provado, e não dos dados. Então, procura-se um teorema ou vários teoremas dos quais se reduz o objetivo;
5. Simulação: Solucionar um problema abrange preparar e realizar um experimento, reunir dados e tomar decisões considerando a análise dos dados. A realização do experimento talvez não seja prática, então, uma simulação pode ser uma estratégia de resolução de problemas convenientes e poderosa.

Conforme as estratégias apresentadas os alunos tem a oportunidade de compreender e melhorar as diferentes formas utilizadas para resolver problema. Vale salientar que o docente é a grande ponte que propicia a discussão sobre o processo de resolução dos problemas previstos, sem fazer uso de fórmulas nem regras, muitas vezes considerando a vivência e o contexto sócio cultural dos alunos. Conforme a BCC-PE (2009, p. 26) “aprender matemática vai além de simplesmente acumular conteúdos; mais do que isso, o estudante deve ser levado a fazer Matemática por diferentes caminhos que lhe são oferecidos”.

É importante ressaltar que existem outras estratégias de resoluções de problemas para o ensino de matemática. Segundo Cavalcanti 2001, cit. por König (2013, P.52), outra estratégia salutar utilizada por alguns alunos é o desenho que serve como recurso para a interpretação e registro para a solução de um determinado problema. É uma estratégia genuína que provoca nos alunos o interesse e o prazer, por isso é importante que os professores tenha um olhar sobre esse aspecto que estimula o desenvolvimento do raciocínio lógico dos mesmos.

Outra estratégia importante para a resolução de problemas matemáticos, segundo Stancanelli 2001, apud König (2013, p. 52), é a tabela que usamos para montar e representar todo contorno até chegar à solução. Essa estratégia é importante porque leva o aluno a compreender que essa forma de representação contém todas as informações possíveis a

resolução do problema. E também desenvolve atitudes de observações, interpreta os dados, favorece a leitura, facilita a obtenção de informações entre outros.

Nessa concepção é fundamental que o professor provoque discussões oportunizando os alunos a construir seus próprios caminhos de resoluções. Nessa finitude a sala de aula deve estar apropriada com um ambiente adequado para desenvolver os diferentes modelos de atividades com problemas criativos e estimulantes aos alunos. Nesse sentido, Lopes (2010, p. 05) afirma que é importante, “fazer da sala de aula um espaço onde ricos estímulos de aprendizagem estejam sempre presentes”. Nesse sentido, planejar as aulas revendo: Quais problemas vão ser estudados? Que estratégias podem ser utilizadas? Quais os recursos facilitadores da sua resolução? É crucial para o professor não fazer mais uso de regras nem se limitar ao conteúdo que está trabalhando no livro didático, pois esses coeficientes são entraves para limitar a aprendizagem matemática do aluno e acomodar a função didática do professor.

Nesse aspecto, vale salientar que é muito importante o aluno ler e interpretar o problema proposto, estabelecer e executar um plano para a sua resolução como diz Polya nos seus procedimentos como resolvidor de problemas. O professor precisa de um espaço para criar e refletir de forma eficaz suas estratégias e seus procedimentos de como ensinar/aprender problemas. Segundo König (2013, p. 53), “esse tempo é uma forma de intervenção didática que facilita a organização do pensamento matemático, sem apego as regras e as crenças vivenciadas nas aulas”.

Para incentivar os alunos a resolver seus próprios problemas o professor pode montar um mural com problemas matemáticos que o motive a solucionar outras situações problemas, que sejam formulados por professores, colegas da turma ou de outras fontes relacionadas. O mural é um espaço reservado numa parede onde serão fixados problemas matemáticos, que quando visitados pelo alunos possibilitem ao mesmos momentos de reflexão e prazer, com essa iniciativa o professor desperta no discente a vontade para resolver os diferentes tipos de problemas. Desta maneira o professor está oportunizando os alunos a aprender matemática de forma significativa bem como prazerosa. “É um ambiente que promove um conjunto de situações de uso real de leitura e de escrita, em que os educandos têm oportunidades de participar”. LOPES (2010, P. 05).

Montar e organizar um mural exige do professor tempo e disposição para prepará-lo. Os problemas expostos devem ser desafiadores que despertem o interesse dos alunos, aplicativos que ecloda para realidade e de lógica que requer do aluno raciocínio dedutivo. Dante (2006),

explica que a motivação é um dos fatores mais importantes para o desenvolvimento do aluno com o problema e acrescenta que essa motivação torna-se mais freqüente quando os problemas se relacionam com o cotidiano do aluno. Ao analisar os estudos de Dante (2006), percebe-se que o pensar e o fazer criativo dos alunos são componentes fundamentais no processo de resolução de problemas.

O professor poderá fazer uso desse mural quando achar conveniente, logo no início das aulas ou no final, trabalhando em grupo ou individual, em dias variados ou consecutivos; esses problemas não podem ser muito fáceis nem muito difíceis. Logo devem estimular o discente a criar, a questionar os problemas exposto, a levantar hipóteses e possíveis estratégias de resolução e a partir dessa influencia mútua; promover na sala de aula uma maior interação e respeito entre colegas e professores.

Formular problemas matemáticos é um campo complexo e desafiador, pois exige do professor como também do aluno muita dedicação, criatividade e reflexão. “Resolver problemas, criando estratégias próprias para sua resolução, desenvolve a imaginação e a criatividade”. (BCC, 2009, P. 63). Nesse sentido é importante inovar a sala de aula com problemas elaborados pelos próprios alunos, com o incentivo do docente, que resultará numa criatividade coletiva, o professor fica mais acessível a cada estratégia utilizada pelos alunos sem se preocupar com regras ou formulas matemática. É interessante pontuar que o professor para trabalhar desta maneira é necessário ser conhecedor das estratégias de resolução como também ter clarezado objetivo que pretende alcançar.

Nessa mesma perspectiva, Chica (2001) cit. por König 2013, p.152 afirma que “dar oportunidades para que os alunos formulem problemas é uma forma de levá-lo a escrever e perceber o que é importante na elaboração e na resolução de uma dada situação”. E a autora ainda acrescenta: as primeiras propostas de elaboração de problemas devem ser preparadas com cuidado, já que os alunos não estão habilitados a formular problemas, mas estão acostumados somente a resolvê-lo. Segundo König (2013) a autora aborda algumas propostas de produção; Que são:

1. A partir de um problema dado, criar uma pergunta que possa ser respondida através dele;
2. A partir de uma figura dada, criar uma pergunta;
3. A partir de um início dado, continuar o problema;
4. A partir de um problema dado, criar um parecido;
5. Formulando problemas a partir de uma pergunta;
6. Formulando problemas a partir de uma palavra;
7. Formulando problemas a partir de uma resposta dada;
8. Formulando problemas a partir de uma operação;
9. Formulando problemas a partir de um tema;
10. Formulando problemas com determinado tipo de texto.

Essas propostas são fundamentais, pois eclodem no aluno dois aspectos importantes: o processo e o produto que são essenciais para resolver problemas. Enquanto realizam essas atividades os alunos compreendem o enunciado do problema como também explora todo contexto de forma reflexiva. Fazer com que os estudantes possam elaborar seus próprios enunciados, vai exigir deles um controle maior sobre os elementos e objetos matemáticos do seu domínio. Nesse sentido König 2013, p.56 esclarece:

Formular problemas matemáticos não é uma tarefa tão simples, pois exige do formulador muita criatividade e dedicação. (...) É preciso que se tenha claro qual é o objetivo a ser alcançado antes de iniciar a formulação do problema e para isso o professor terá que ter conhecimento dos tipos existem. Ao iniciar essa atividade com os alunos, é necessário que o professor tenha bem claro o (s) objetivo (s) que ele pretende alcançar.

A resolução de problemas como proposta de trabalho em sala de aula é um fator importante na aprendizagem matemática; onde o aluno assim como o professor interpreta e organiza o processo de resolução, desenvolvendo o interesse e a confiança mútua em resolver problemas matemáticos.

### **2.2.5 Resoluções de problemas: abordagem Tradicional e Construtivista**

A construção do conhecimento matemático está essencialmente ligada à reflexão de natureza filosófica em suas vertentes epistemológicas e lógicas, portanto construir uma aprendizagem que perdure e persista nesta atividade é fulcral. A resolução de problemas é o ponto crucial para se ensinar/aprender matemática, pois coaduna e desenvolve habilidades que leva o discente a interpretar e interagir com a realidade. Porém nem sempre foi assim, durante muito tempo foi repassado aos alunos de forma mecânica ou através de processos operatórios. Por sua vez, esta concepção linear e tradicionalista foi sendo substituída perceptivelmente por uma interpretação focada no raciocínio lógico, dedutivo, indutivo e também probabilístico. A concepção do ensino tradicional consolidou-se nas salas de aula, através de aulas expositivas evidenciando a transmissão do conhecimento e desvalorizando os saberes matemáticos tais como: construção do conhecimento e estratégias próprias para suas resoluções, conexões da matemática com outras áreas do saber, utilizações das novas tecnologias em sala de aulas, entre outros.

Podemos incluir outro coeficiente que mecanicamente centrava-se no conhecimento transmitido aos alunos, a avaliação; que cobrava o que foi ensinado aos alunos de forma rígida e mecânica, levando os mesmos a memorização como eixo central da aprendizagem.

Atualmente nossas avaliações estão pautadas em promover tanto no aluno como nos professores condições para intervir na realidade. Segundo a BCC-PE (2009, p.43). “A avaliação envolve concepções de mundo, conhecimento partilhado e um conjunto de valores”. Assim fica claro que a concepção tradicional não condiz com essa realidade, pois não são detentores da criatividade, da reflexão e da análise crítica.

De contra partida ao tradicionalismo, o construtivismo é uma abordagem baseada na realização de uma ação concreta que interage com a contextualização dos conteúdos, visando à ação reflexão dos alunos. Prontamente o professor parte da ação do indivíduo com a realidade, ou seja, com problemas concretos estabelecendo uma relação tangenciada e visível com enigmas quase que abstratos, fazendo uma conexão entre o cognitivo e a construção de saberes. É interessante pontuar que esta teoria tornou-se plausível, ou melhor, mais intensa, a partir da década de 80, quando passou a ser objeto de estudo e de pesquisa no Brasil e até hoje serve como base e organização nas práxis educativas docentes.

Autores como: Piaget (2005); Vygotsky (2010) e Papert (1994) têm argumentado sobre a plausibilidade da teoria construtivista no ensino como possibilidade para representar com firmeza a capacidade criativa e intuitiva de resolver problemas. Assim criar, agir, operar a partir da realidade é um coeficiente no qual Piaget denomina como ponto de partida para aprendizagem escolar, pois é a partir daí que as crianças constroem seus próprios conhecimentos. Vygotsky admite que o conhecimento se construa a partir do sujeito com o meio, ou seja, com a ajuda de outros sujeitos, determinando assim a ZDP (zona de desenvolvimento proximal). Nesse prisma sócio- interacionista Vygotsky sublinha que o ser humano não é um ser completo, ele tem necessariamente seu prolongamento nos outros e também evidencia o construtivismo (construção cognitiva coerente) como princípio ativo na construção da aprendizagem. Papert também deixou sua contribuição na construção do conhecimento, mencionando o construcionismo (construção cognitiva coerente mais recurso disponíveis) como relevantes no ensino aprendizagem de matemática.

Segundo Alarcão (2011, p. 90) a escola reflexiva se define como: “organização que continuamente se pensa a si própria, na sua missão social e na sua organização e se confronta com o desenrolar da sua atividade num processo heurístico simultaneamente avaliativo (2001 b: 25)”. Na teoria construtivista da aprendizagem a relevância do significado assume papel fundamental no ensino em sala de aula, conseqüentemente na metodologia em estudo, pois prioriza o aluno como sujeito ativo e operante de seus próprios trabalhos, levando

os mesmos a uma evolução sociocultural. Essa metodologia além de proporcionar a interação professor e aluno, contribui também para a uma escola reflexiva, levando esses alunos a aprender a pensar, quebrando um paradigma de natureza epistemológica.

Trabalhar dentro da perspectiva construtivista é salutar quando o professor ensina problemas matemáticos, visto que o aprendiz constrói seu próprio conhecimento, desenvolve a capacidade de realizar aprendizagem, alarga sua própria compreensão e vontade de aprender. Essa aprendizagem torna-se significativa, pois é constituída do cognitivo do aluno, até a ação com o mundo exterior. Então diante de toda essa conjuntura em que o construtivismo é fator importante para a aprendizagem matemática, o professor se apresenta como agente transformador e mediador dessa pedagogia. Segundo Freire (1996, p. 47). “Saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”.

### **2.2.6 A heurística de resoluções de problemas no contexto educacional**

Segundo o dicionário Aurélio a palavra Heurística significa método de perguntas e respostas para encontrar a solução de vários problemas.

Heurística é um procedimento usado para encontrar saídas para um determinado problema. Em se tratando de heurística de resolução de problemas são alguns caminhos ou estratégias que os indivíduos usam para resolvê-los.

Neste sentido, Ramos, Mateus, Matias e Carneiro (2002) dizem:

... que falar em heurística de resolução de problemas é falar sobre “métodos e regras que conduzem a descoberta, inovação, investigação e resolução de problemas”. Podemos também observar que heurística pode referir-se tanto ao contexto científico quanto ao contexto educacional; para nós, ambos os contextos são pertinentes, pois ao mesmo tempo em que queremos avaliar a importância da resolução dos problemas na evolução da matemática (...) queremos também ressaltar a importância dos problemas no processo ensino-aprendizagem. (RAMOS, MATEUS, MATIAS e CARNEIRO 2002, p. 08).

A sugestão é que proporcionemos aos alunos problemas e que os mesmos apresentem seus métodos, criem novos problemas, como também, divida com os colegas; valorizando sempre os diferentes processos de resoluções.

Seguindo esta colocação Dante (1989) diz:

Devemos motivar os alunos a reverem o seu raciocínio, descrevendo-o, a pensarem como poderiam ter resolvido de outra maneira o problema, a

testarem a solução encontrada, a generalizarem os resultados e a criarem novos problemas a partir daquele resolvido. (DANTE, 1989, p. 60).

Nesse sentido são as diferentes maneiras de resolver problema matemático que desenvolve no aluno a autoconfiança e a capacidade de solucionar as situações que lhe são propostas. O importante é que esses problemas sejam interessantes, pois exige do aluno assim como do docente estratégia para solucioná-lo.

Para Dante (1989):

Os problemas-processo aguçam a curiosidade do aluno e permitem que ele desenvolva sua criatividade, sua iniciativa e seu espírito explorador. E, principalmente, iniciam o aluno no desenvolvimento de estratégias e procedimentos, (...) para resolver situações-problemas, o que, em muitos casos, é mais importante que encontrar a resposta correta. (DANTE, 1989, p. 18).

George Polya (1897-1985) foi um grande matemático do século XX que dedicava seus estudos aos vários ramos da matemática, mas sua maior contribuição está relacionada a Heurística de resolução de problemas matemáticos. Buscando organizar o procedimento de resolução de problemas, em *A arte de resolver problemas* (1996), o matemático apresenta um método dividido em quatro partes, vejamos:

1º: Compreender o problema.

Nesta etapa é fundamental fazer perguntas. Quem é a incógnita? Quais os dados presentes? Quais são as condições? Estas condições são satisfatórias para resolver o problema? Existem condições repetitivas ou conflitantes?

2º: Elaborar uma estratégia para resolver o problema.

Na segunda etapa, elaborar um plano é necessário, encontrar a conexão entre os dados do problema e a incógnita. É possível considerar outros problemas auxiliares para fazer essa conexão e também fazer os seguintes questionamentos: Qual é o seu plano para resolver o problema? Que estratégia deve ser desenvolvida? Lembra de algum problema semelhante? Vale tentar organizar os dados em tabelas ou gráficos para compreendê-los melhor.

3º: Executar a estratégia.

Na terceira etapa é preciso executar o plano, verificando-o passo a passo, efetuando as operações indicadas. É imprescindível estar consciente de sua estratégia e aplicá-la

calmamente, pois se inadequada será necessário voltar à etapa anterior. Devem-se realizar todas as estratégias, concluindo vários caminhos de resolver o mesmo problema.

4º: Revisar a solução

A quarta etapa deve-se analisar a solução encontrada, averiguando os resultados e as estratégias utilizadas. É nesta etapa também que se pergunta se existe outra maneira de resolver o problema e, se é válido, usar esse método para resolver problemas análogos.

Para Polya a revisão da solução é a etapa mais relevante, pois essa fase representa uma depuração ou uma abstração da solução do problema, ou seja, o aluno compreende melhor quando dá ênfase a resposta encontrada. No retrospecto o aluno reconhece seu erro, efetua novos cálculos, novas estratégias de resolução e é uma excelente oportunidade para realizar uma aprendizagem significativa.

O uso desse método auxilia o discente na organização do pensamento, como também, a confrontar diferentes estratégias feitas por eles em sala de aula de forma coletiva ou individual. Trabalhar de forma partilhada dá um novo redimensionamento ao papel do docente. Polya foi o pioneiro em apresentar a heurística de resolução de problemas, seu legado muito contribuiu para o ensino da matemática. Na época houve uma mudança significativa na prática pedagógica e esta práxis perdura até os dias atuais.

Segundo Polya (1995, p. 84) “a heurística visa à generalidade, ao estudo de procedimentos que independem do assunto em questão e são aplicáveis a problemas de toda sorte”. Podemos notar, deste modo, a importância da heurística da resolução de problemas, o aluno utiliza o procedimento para resolver os problemas e o professor o usa para ensinar o aluno a refletir na resolução dos problemas matemáticos.

## **2.3 Supervisão Pedagógica**

### **2.3.1 Supervisão Pedagógica: conceituação**

No decorrer da história muitas mudanças ocorreram na escola e, sobretudo na Supervisão Escolar. Partindo deste contexto, o supervisor desenvolve uma visão crítica e construtiva do trabalho pedagógico, vitalizando as ações educativas e valoriza o desenvolvimento profissional do professor.

Neste sentido, Alarcão (2011) diz:

A supervisão é uma atividade cuja finalidade visa o desenvolvimento profissional dos professores, na sua dimensão de conhecimento e de ação, desde uma situação pré-profissional até uma situação de acompanhamento no exercício da profissão e na interação na vida da escola. (ALARCÃO, 2011, p.30).

Em contrapartida Alonso (2008) é enfático em afirmar:

A supervisão, assim concebida, vai muito além de um trabalho meramente técnico- pedagógico, como é entendido com frequência, uma vez que implica uma ação planejada e organizada a partir de objetivosmuitos claros, assumindo por todo o pessoal escolar, com vistas ao fortalecimento do grupo e ao seu posicionamento responsável frente ao trabalho educativo. (ALONSO, 2008, p.175).

Atualmente o supervisor conquistou um espaço de reflexão junto ao docente, desafiando, construindo, elaborando projetos, planos de intervenções, entre outros que acrescem o cotidiano escolar. As contribuições da supervisão Pedagógica para a melhoria da prática escolar e da qualidade do ensino constituem um espaço de reflexão significativa para instigar o trabalho coletivo, democrático e participativo. Esse espaço provoca a melhoria do processo ensino aprendizagem e a interação entre os professores, favorecendo o diálogo, oportunizando a troca de ideias e gerando a construção de novos saberes.

Nesse contexto Luck (1991) esclarece:

O papel do supervisor escolar se constitui, em última análise, na somatória de esforços e ações desencadeados com o sentido de promover a melhoria do processo ensino aprendizagem. Esse esforço voltou-se constantemente ao professor, num processo de assistência aos mesmos e coordenação de sua ação. (LUCK, 1991, p.20).

Desta forma, diariamente o supervisor desenvolve um espaço de reflexão, que antes era visto como um caminho de controle no ensino aprendizagem, depois como regulador das funções didáticas e atualmente como prática educativa nas práxis pedagógicas. A supervisão por área já se realiza em várias escolas como elo integrador de conteúdo emétodos de ensinono âmbito de determina disciplina, portanto o grande desafio do professor de matemática juntamente com o supervisor da área é aplicar essa ciência à realidade dos alunos e conseguir rescindir o grande paradigma epistemológico que reduz a matemática a fórmulas e axiomas.

Para Krípp (1980):

O supervisor deve ser encarado como um especialista em educação que, pela sua formação e devido à própria natureza dos objetivos do instituto escolar,

coordena e unifica ação educacional dos professores especialistas em área ou disciplina. (KRÍPP, 1980, p.14).

Sendo assim, a supervisão por área analisa mais de perto as práticas pedagógicas do professor, problematizando o cotidiano, focando na reflexão de um trabalho dinâmico e não linear. O objeto específico da supervisão pedagógica seja por área ou por nível escolar é o processo ensino aprendizagem.

O supervisor também participa ativamente dos programas de cada disciplina, orientando e apoiando a nível disciplinar e interdisciplinar como também assuntos aderentes a valores. Sendo assim é necessário que o supervisor se mantenha atualizado, participando dos programas, ou seja, das construções coletivas de professores. Para Rangel (2008) essa construção requer do supervisor o incentivo e o planejamento de oportunidades nas quais se reúnam professores de várias áreas. E a supervisão no planejamento de ensino, seja de curso, de unidade ou de aula, busca orientar conceitos e critérios que garantam aos professores a reflexão-ação-reflexão nos processos de aprendizagem. Vale salientar que o planejamento contempla contributos essenciais para a melhoria da escola e do processo ensino aprendizagem, uma vez que propicia a tomada de decisão, a coletividade e a cooperação.

Um ponto fundante da escola e também da supervisão pedagógica é a avaliação, pois está diretamente ligada a vivência do profissional. Avaliar e auto avaliar-se é uma tarefa inerente, portanto é necessário desenvolver uma postura profissional enquanto supervisor que promova a autoestima e motive os professores a continuarem em serviço. Rangel (2008,p.92) vem acrescentar “a avaliação é o ponto sensível, “nevrálgico” do processo ensino aprendizagem”. Para Luckesi (2008. p.46) “A avaliação é uma atividade racionalmente definida dentro de um encaminhamento político e decisório a favor da competência de todos para participação democrática da vida social”.

Inúmeros outros autores que pesquisaram sobre supervisão pedagógica colocam como fundamento a melhoria do ensino aprendizagem e a construção do conhecimento do profissional Alarcão, (2011) Silva Junior (2008) Vieira e Moreira, (2011). Estudos contemporâneos nos mostram que a ação de supervisionar no Brasil, como atividade profissional é recente, portanto não obstante a prática do profissional. Epistemologicamente sabemos que a mediação entre teoria e a prática docente é o embasamento da ação educativa, logo, entendemos que há um trabalho operativo entre professor e professor-supervisor. Nessa concepção Kriapp (1980) sublinha:

Que a supervisão pedagógica é um processo técnico- pedagógico que visa à promoção e manutenção da unidade da atuação docente com vista à realização dos objetivos educacionais do estabelecimento de ensino, por meio de um serviço planejado que possibilitem a eficiência e a eficácia da ação educativa. (KRÍAPP, p. 18).

No âmbito desse olhar a supervisão pedagógica consiste em um paradigma de múltiplos saberes (conhecimentos científicos) elencados de experiências pedagógicas pela qual sua prática é constituída. Alarcão (2011, pp.66-70) adverte “os discentes se internalizem de vários conhecimentos (científico-pedagógico, pedagógicos, curricular, disciplinar, contextual, profissional, do aluno, de suas características, dos fins educativos e do seu autoconhecimento), para gerir uma escola reflexiva, no entanto, cabe ao supervisor auxiliar esses professores a partir de suas práticas, com projetos interdisciplinares, palestras, eventos, seminários etc. A supervisão em exercício contribui de forma eficaz no profissional docente em consonância com a sua área de atuação ou não, construindo propostas alternativas condizentes com a realidade escolar”. Ainda conforme Alarcão (2011, p.70) (...) “a atividade de supervisão tem um valor que o transcende para atingir a formação dos alunos a vida na escola, a educação”.

A supervisão, assim concebida vai muito além de uma função administrativa, assume um trabalho coletivo de assessoramento aos professores, emergindo mudanças cotidianas responsáveis, que envolva toda comunidade escolar. Desta forma fica evidente que a supervisão pedagógica torna-se um elemento fundamental para a gestão escolar, pois auxilia e valoriza as experiências desenvolvidas na escola assim como nas formações contínuas dos professores. Uma das propostas consistente e oportuna, quando se conjectura a melhoria da aprendizagem dos alunos é a formação dos professores que busca novos caminhos para subsidiar os docentes em suas atividades pedagógicas.

Atualmente a supervisão pedagógica enfrenta grandes desafios por estarmos vivendo numa época de escolarização emancipatória e crítica, para isso é necessário um supervisor transparente e oportuno que compreenda esse processo de automatização, de rápidas comunicações entre povos e nações e de diferentes culturas para abranger a coletividade e a complexidade docente. Segundo Saviani (2008, p.35) “é nesse quadro que, finalmente, começaram a se delinear as premissas objetivas para a construção coletiva da ação supervisora”. Vale salientar que não temos um modelo de supervisão pronto e acabado, mas temos o compromisso de esboçar no outro uma visão futurista e não deixar morrer a esperança

de um mundo melhor repleto não apenas de ensinamentos, mas também de valores, virtudes e respeito.

### **2.3.2 A Trajetória do Supervisor Pedagógico no Brasil**

A supervisão pedagógica, de acordo com Alarcão (2004, p. 65) “é uma actividade cuja finalidade visa o desenvolvimento profissional dos professores, a sua dimensão de conhecimento e de ação (...)”.

Para Vera Placco e Laurinda Almeida (2003), citados Pereira e Ely (2005, p.62), “o papel fundamental da supervisão pedagógica é acompanhar as práticas dos professores com vista a continuidade de sua formação no interior da escola”. Segundo as autoras supracitadas a supervisão visa o profissional nas suas ações pedagógicas, assim como nas melhorias de suas práticas cotidianas.

No Brasil, a ideia de supervisão aparece a partir de 1594, no plano de ensino elaborado pelo padre Manuel da Nóbrega, que foi evidenciado, principalmente após sua morte, com adoção do Ratio Studiorum em 1570. Assim com a Instituição das Reformas Pombalinas, especificamente em 28 de junho de 1759, com a expulsão dos Jesuítas e a extinção do sistema de ensino foram criadas as aulas Régias ficando desqualificada a função do supervisor limitada no prefeiteiro dos estudos. Ademais, nesse período da História Saviani (2008, p. 22 ) apresenta uma nova ideia de supervisão. Uma supervisão que englobasse os aspectos político-administrativos (inspeção e direção) em nível de sistema concentrados na figura do diretor geral, e os aspectos de direção, fiscalização, coordenação (...). Com a independência do Brasil, são instituídas as escolas de primeiras letras, bem como o método de ensino mútuo, onde o professor submergia a função de docência e de supervisão. Segundo Almeida apud Saviani (2008, p.22).

Durante as horas de aulas para as crianças, o papel do professor limitou-se a supervisão ativa de círculo em círculo, de mesa em mesa, cada círculo e cada mesa tendo a sua frente um monitor, alunos mais avançado, que ficava dirigindo. Fora destas horas, os monitores recebiam diretamente dos professores, uma instrução mais completa, e não era raro ver os mais inteligentes adquirirem a instrução primária superior.

Esse modelo de ensino (ensino mútuo) durou pouco tempo, em 1834, o império postula que a função de supervisor fosse exercida por agentes específicos e visava à criação de um inspetor

de Estudos. Em 1854 com a reforma Couto Ferraz foi instituída uma supervisão permanente, na qual todas as atribuições da escola eram demandadas pelo supervisor até mesmo presidir exames aos professores e conferir-lhes a correção de livros.

No advento do período republicano com a reforma na instrução pública Paulista, onde visavam à escolarização formal às massas populares, apontavam à obrigatoriedade do ensino primário e também constituía a profissionalização do corpo docente, o supervisor continuava sendo um fiscalizador, na função de inspetor. Sobre esse aspecto Casimiro Reis Filho discorda das atribuições sobre as funções técnicas pedagógicas do cargo de inspetor e afirma que “burocratizar a ação educativa é fazer incidir sobre a rotina as preocupações do inspetor, que deveriam ser orientadoras”. Saviani (2008, p. 24). Porém não houve materialização desta reforma, ficando assim a direção e a inspeção de ensino sob a responsabilidade de um inspetor geral em todo Estado.

Durante muito tempo, essa função supervisiva se deu desta forma, porém chegando a década de 20, com a industrialização e a urbanização, aconteceram várias mudanças na sociedade e conseqüentemente na escola. Surge então, uma nova categoria profissional: os técnicos em escolarização, denominados especialistas em educação, dentre esses estava o supervisor.

Com a reforma de Francisco Campos decreto Lei 19.890 de 18/04/31 e as reformas Capanema, de 1942 a 1946, nascem à supervisão pedagógica propriamente dita no Brasil, ostentando um papel bem diferente daquele que vinha sendo efetivado o de fiscalizar e de inspecionar o trabalho do professor. Essas reformas dão sequência ao processo de estruturação/reestruturação do ensino brasileiro que desemboca na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional promulgada em 20 de dezembro de 1961. Nos anos 80 o supervisor ainda era visto como autoritário, permaneciam no centro das críticas e muitas vezes eles foram apontados como responsável pelo fracasso escolar e pelo insucesso na aprendizagem dos alunos. Na década de 90 reacende a supervisão pedagógica no Brasil como instrumento necessário para mudar a escola como também auxiliar os docentes nos seus fazeres pedagógicos.

Assim, de forma gradual e, sobretudo com a nova LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional promulgada em 20 de dezembro de 1996, artigo 64 (título VI), reconhece claramente a formação especializada na área de supervisão pedagógica como também administração, planejamento e orientação educacional para a educação básica. Nesse contexto de reconhecimento e resignação o termo supervisão pedagógica vem se alargando na área da

educação. Para Alarcão & Tavares (2003), “a supervisão ganhou uma dimensão auto-reflexiva e auto-formativa à medida que os professores começaram a adquirir confiança na relevância do seu conhecimento profissional e na sua capacidade de fazerem ouvir a sua voz como investigadores da sua própria prática”.

### **2.3.3 O papel do supervisor pedagógico como mediador do conhecimento**

Atualmente, o supervisor pedagógico auxilia o docente de forma democrática, reflexiva e investigativa com o propósito de melhorias na prática do professor, aceitando e propondo mudanças. Nesse contexto o supervisor é visto como um profissional colaborativo, que participa das atividades do professor. Sampson & Yeonmores (2010) asseveram que o supervisor é um mentor que tem uma visão à frente, que é ao mesmo tempo um planeador, organizador, negociador, interprete, anfitrião, amigo, conselheiro, treinador, educador e assessor. Ou seja, aquele que trabalha em prol da melhoria da prática docente com base na observação e na intervenção com a realidade.

Em consonância com a perspectiva anterior, Gleckman (1985 cit. por Alarcão & Tavares, (2003, p.74- 75), abordam alguns fundamentos (skills interpessoais) que podem ser seguidos pelos supervisores para desempenhar bem essa função:

1. Prestar a atenção: o supervisor escuta com prudência o que os professores dizem e exprimem uma atenção verbal e não verbal.
2. Clarificar: o supervisor procura compreender o docente, interrogando, levantando hipótese; logo interage de forma explicativa no seu fazer pedagógico.
3. Encorajar: o supervisor demonstra interesse que o professor se apresente de forma entusiasmada e com uma alta estima elevada.
4. Servir de espelho: O supervisor sintetiza o que o professor falou, a fim de averiguar se ele compreendeu bem.
5. Dar opinião: o supervisor participa do assunto em questionamento, dando opiniões, apresentando suas ideias, criando espaço de reflexão; podendo assim ajudar o professor.
6. Ajudar a encontrar soluções para os problemas: o supervisor toma a iniciativa e pede ao professor melhor engajamento nos assuntos discutidos e melhores sugestões para resolver esses problemas.

7. Negociar: o supervisor identifica o foco da discussão e ajuda a descobrir o problema, ponderando as possíveis soluções dos professores para melhor ajudar nos recursos apresentados.

8. Orientar: o supervisor norteia o professor em seus fazeres pedagógicas, indicando o que se deve fazer; como praticar essas ações para adequar melhor o docente ao meio.

9. Estabelecer critérios: o supervisor coloca em prática seu plano de ação e restringe um prazo para realização dessas ações, ou seja, impõe que o professor culmine em tempo abreviado seus atos pedagógicos.

10. Condicionar: o supervisor fala dos cumprimentos ou não cumprimentos das orientações repassadas, ou seja, do compromisso que cada docente assume quando declara ser professor.

Para tanto, a forma como o supervisor se comporta define o seu estilo, que pode ser designado, segundo os autores supracitados em três: não-diretivo, colaborativo e diretivo. O não-diretivo se resume basicamente na aptidão de saber ouvir, para auxiliar o professor por si só a encontrar as próprias soluções, incentivando, estimulando e impulsionando suas emoções e ideias. O estilo colaborativo se centraliza numa esfera dialógica com o docente evidenciando o que é estudado, realiza uma síntese das sugestões e dos problemas apresentados. O estilo diretivo se preocupa em estabelecer critérios, bem como impor limites nas ações do professor, ou seja, se concentra apenas em dar sugestões sem criar possibilidades para o docente desenvolver suas atividades cotidianas.

Como afirma Blumberg (1976 cit. Por Alarcão e Tavares, 2003, p. 73):

Os supervisores ideais surgiam como indivíduos abertos, de contatos fáceis, humanos e flexíveis, com os quais seria agradável trabalhar, cheios de recursos que colocariam a disposição dos professores e capazes a atribuir a estes um papel muito ativo na resolução dos problemas que, em conjunto, se propõem resolver.

Diante dessa nova realidade é imprescindível que se tenha supervisores com um novo perfil. Profissionais que se preocupem apenas em auxiliar o professor na melhoria da aprendizagem, para que isso venha acontecer conforme Alarcão e Tavares, (2003,p.72), é necessariamente desenvolver nos futuros formandos/professores as seguintes capacidades e atitudes.

1. Espírito de autoformação e desenvolvimento;
2. Capacidade de identificar, aprofundar, mobilizar e integrar os conhecimentos subjacentes ao exercício da docência;

3. Capacidade de resolver problemas e tomar decisões esclarecidas e acertadas;
4. Capacidade de experimentar e inovar numa dialéctica entre a prática e a teoria;
5. Capacidade de refletir e fazer críticas e autocríticas de modo construtivo;
6. Consciência da responsabilidade que coube ao professor no sucesso, ou no insucesso, dos seus alunos.
7. Capacidade de trabalhar com os outros elementos envolvidos no processo educativo.

Afigura-se nesse modelo, um supervisor comprometido com as mais complexas tarefas, sendo ele um disseminador e acompanhador da prática pedagógica do professor, expondo com clareza e transparência seus problemas e suas inquietações a fim de auxiliar o professor em suas ansiedades e em seus problemas subjacentes. Conforme Alarcão e Tavares (2003, p.53), os sujeitos que intervêm diretamente no processo de supervisão continuam em desenvolvimento. Desenvolver-se e aprende para ensinar a aprender e ajudar a desenvolver os alunos(...).

Em seus estudos, Moster e Purpel 1972, cit. Por Alarcão e Tavares (2003, p.73) identificam seis áreas de característica que supervisor deve se manifestar:

1. Sensibilidade para se aprender dos problemas e das suas causas;
2. Capacidade para analisar, dissecar e conceptualizar os problemas e hierarquizar as causas que lhes deram origem;
2. Capacidade para estabelecer uma comunicação eficaz a fim de perceber as opiniões e os sentimentos dos professores e exprimir as suas próprias opiniões e sentimentos;
4. Competência em desenvolvimento curricular e em teoria e prática de ensino;
5. Skills de relacionamento interpessoal;
6. Responsabilidade social assente em noções bem claras sobre os fins da educação

Acredita-se que, se o supervisor trabalhar no tocante essas características citadas anteriormente, ele estará auxiliando os professores a desenvolver iniciativas, criatividade, ampliar suas ideias e fazer relações entre elas, desafiar e motivar os alunos. Assim o supervisor estará favorecendo um dos principais objetivos desta tarefa: a compreensão do professor. Em relação à terceira característica, o supervisor tem um importante papel em estabelecer um diálogo com os professores que instigue o desenvolvimento intelectual,

pessoal e sentimental. Nesse sentido Alonso (2008, p. 178), explica que precisamos de supervisores bem preparados, atualizados e dinâmicos (...).

Para que a escola receba supervisores com estes contornos é necessário, principalmente segundo Alonso (2008), mudar radicalmente suas ações, desprender-se do autoritarismo, fugir de normas prescritivas, ou seja, que aconteça uma mudança de paradigma educacional. Enfim inserir na escola um supervisor que “mantenha um clima de abertura, cordialidade, encorajamento, partilhe ideias, propicie o trabalho em grupo e a troca de experiências” Alonso (2008, p. 179).

Além de todos os autores citados, acredita-se que há ainda muito potencial a ser descobertas na abordagem de formação continuada de professores, resoluções de problemas matemáticos e supervisão pedagógica. No capítulo seguinte, apresentam-se os procedimentos metodológicos que foram adotados a fim de realizar o desenvolvimento e a concretização desta pesquisa.

### **3 Procedimentos metodológicos**

Neste capítulo, descrevem-se as ideias que distendem os caminhos investigativos e os procedimentos metodológicos utilizados durante a realização e averiguação desta pesquisa. Sendo assim, apresenta-se a caracterização da pesquisa, os sujeitos envolvidos, a característica do campo de pesquisa, a formação-ação, os procedimentos utilizados para a coleta dos dados e a técnica de análise dos dados.

#### **3.1 Caracterização da pesquisa**

O objetivo geral desse estudo é investigar como a formação Continuada dos professores de matemática interligada a Resolução de Problemas pode auxiliar na melhoria das práticas docentes. Tendo como objetivos específicos: Verificar as contribuições da Formação continuada na prática pedagógica docente, auxiliar os docentes quanto as práticas pedagógicas em resolução de problemas, analisar conjuntamente com os docentes alguns problemas proposto na formação, investigar os conhecimentos constituídos pelos docentes em relação a resolução de problemas e promover um trabalho de cooperação entre os docentes, tendo em vista a melhoria de sua função. Esta pesquisa busca averiguar as seguintes problemáticas: como são realizadas as formações continuadas dos professores de matemática da escola Presidente Costa e Silva? Qual o impacto que essas formações têm na prática letiva dos professores de matemática? Qual o papel do supervisor pedagógico na formação continuada e na prática letiva do professor de matemática? No caso específico dessa investigação se fez a opção por uma metodologia qualitativa de estudo de caso etnográfico, porque o enfoque qualitativo por sua vez utiliza coleta de dados sem medição e podendo ou não provar hipóteses em seu processo de interpretação. Logo o método é extremamente útil para conhecer as dificuldades e ajudar a entender a dinâmica das problemáticas. O método utilizado para realizar a coleta de dados foi a de análise de conteúdo, pois relata com clareza e sagacidade a realidade de onde estamos inseridos. Diante do exposto Macedo (2010, p.149) afirma que “na análise de conteúdo o texto é um subsídio que predomina”. Sendo assim é um coeficiente permanece durante a pesquisa.

Os caminhos percorridos tanto na coleta quanto na análise dos dados revelam uma perspectiva qualitativa de investigação. Macedo (2010, p.38-39), destaca que na Pesquisa qualitativa “é necessário conviver com o desejo, a curiosidade e a criatividade humana; com as utopias e esperanças; com a desordem e o conflito; com a precariedade e a pretensão; com as incertezas e o imprevisto”.

A presente pesquisa traz como método o estudo de caso etnográfico, definida por Godoy (1995, p. 28) como sendo “a descrição dos eventos que ocorrem na vida de um grupo e a interpretação do significado desses eventos para a cultura do grupo”. Ao adotar-se esse método de pesquisa foi possível realizar momentos de reflexão, contingentes eventos, trabalhar projetos e oficinas; com os docentes envolvidos no processo e também fazer uma análise a fim de verificar o quanto estavam contribuindo na prática docente dos participantes.

Segundo André e Oliveira (1984, p.16-17), o pesquisador “etnográfico encontra-se, assim, diante de diferentes formas de interpretações da vida, formas de compreensão do senso comum, significados variados atribuídos pelos participantes as suas experiências e vivências (...)”. A função do professor é aprimorar de forma gradativa os conhecimentos já adquiridos, transformando-o em ações concretas, buscando fazer a junção entre a teoria e a ação. É importante salientar que as problemáticas da pesquisa só aparecem na prática e o comprometimento com o prático é imprescindível.

As mesmas autoras sublinham que, no âmbito da pesquisa das ciências sociais, o método etnográfico revela-se ao “estudo do fenômeno em seu acontecer natural”. O termo etnografia está extremamente ligado a cultura. Geertz (1973), segundo as autoras, entende este método de pesquisa como sendo um conjunto de conhecimentos (cultura), constituídos de símbolos densamente descritos.

Godoy (1995, p. 28) esclarece que o pesquisador etnográfico “constrói modelos ou teorias explicativas indutivamente, a partir da compreensão dos significados que os sujeitos, participantes, atribuem aos eventos (...)”. Nesse sentido, a pesquisa etnográfica está contemplando uma mudança no contexto escolar como também social. Sob esta ótica André e Oliveira concluíram (1984, p.25) que a pesquisa etnográfica busca:

A formulação de hipóteses, conceitos, abstrações, teorias e não sua testagem. Para isso faz uso de um plano de trabalho aberto e flexível, em que os focos da investigação vão sendo constantemente revistos, as técnicas de coleta, reavaliadas, os instrumentos, reformulados e os fundamentos teóricos, repensados. O que esse tipo de pesquisa visa é a descoberta de novos conceitos, novas relações, novas formas de entendimento da realidade.

Por meio da pesquisa etnográfica, foi percebido que os docentes trabalham de forma coletiva, tendo em vista que a escola demanda uma prática educativa grupal. Isto nos leva a observar que o docente se preocupa com sua prática e do seu entendimento dessas práticas. Ademais, cabe ao professor bem como o supervisor pedagógico, buscar novos caminhos que

enriqueça seu método através da prática. Desta forma, a pesquisa etnográfica é vista como uma mudança no contexto escolar, buscando a compreensão do significado, a interpretação e a explanação desses fatos.

Sobre tal complexidade Sarmiento (2011, p.16) afirma “que esse tipo de investigação impõe, uma orientação do olhar investigativo para os símbolos, as interpretações, as crenças e valores que integram a vertente cultural das dinâmicas da ação que ocorrem nos contextos escolares”. Sendo este um fenômeno sócio-cultural e de orientação, tem sua ação fundamentada na construção e interações de métodos convergentes. Segundo Linda Smith (1985) cit. Por Sarmiento (2011, p.16), o estudo etnográfico é sintetizado pelos seguintes elementos metodológicos.

1. Permanência prolongada no campo de pesquisa (escolas, comunidades, instituições), de forma que o pesquisador possa pessoalmente recolher os seus subsídios, por meio da observação participante e da entrevista aos membros que lá residem, trabalham ou atuam.
2. Valorizar todos os acontecimentos no campo de pesquisa, desde os pequenos e pormenores até os grandes e importantes.
3. Expor um interesse plural tanto para os comportamentos e atitudes dos atores sociais e suas interpretações, quanto para os processos e conteúdos de simbolização do real.
4. Produzir um relato bem aprofundado discriminando os aspectos mais significativos do momento vivido, podendo até efetuar mudanças cabíveis nesses contextos.
5. O esforço gradativo decorre assim num processo hermenêutico resultante da construção dialógica e compreensiva das interpretações e ações dos indivíduos envolvidos.
6. Culminar com uma apresentação final que reúna criatividade a narração/descrição dos contextos vividos com seu desenvolvimento teórico.

Esses coeficientes metodológicos estiveram presentes do decorrer desta pesquisa: os docentes foram convidados a mudar seus métodos de se ensinar/ aprender problemas matemáticos, como também a contribuir com sugestões nas formações continuadas. Sendo assim colaboraram de forma avivada com atividades diversificadas e abordagem teórica relacionadas à formulação e as resoluções de problemas, refletiram sobre suas práticas e analisaram a importância de ensinar matemática focando problemas. Ao refletir sobre seu

cotidiano e as mudanças proposta pala formação continuada, os docentes reviram suas habilidades, aplicando as atividades propostas na formação com seus alunos.

Nesse âmbito, Sarmiento (2011) acredita que este tipo de pesquisa visa tanto o cotidiano como também os autores sociais em suas ações. O sucesso da pesquisa etnográfica depende dos sujeitos envolvidos, seu senso crítico e autêntico no desenvolvimento e no crescimento de suas ações pedagógicas. Em face dessa contingência, André e Oliveira (1984, p. 24), explica que o princípio mais importante desse estudo é a influência mútua constante “entre o pesquisador e o objeto pesquisado”. Contudo, vale salientar que na pesquisa etnográfica os caminhos a seguir, ou seja, a metodologia utilizada apresenta diferentes propostas e aplicações.

André e Oliveira (1984) ainda apresentam algumas características centrais da pesquisa etnográfica considerada importante para o pesquisador:

- a. Deve-se evidenciar o processo desde estudo, ou seja, o momento vivido durante todo período e não somente o produto ou os resultados finais. Vão surgir indagações, tais como: O que caracteriza esse fenômeno? O que está acontecendo nesse momento? Como tem evoluído?
- b. É salutar a preocupação com o significado, com a maneira própria com que as pessoas vêem a si mesmas, suas vivências, seu cotidiano e mundo onde você circunda.
- c. O trabalho de campo é seu cerne. O investigador aproxima-se de pessoas, situações, locais e eventos, tendo relação direta e prolongada. Como se dá essa relação? Não há pretensão de mudar o espaço pesquisado e sim participar dos eventos das pessoas que lá atuam observando tudo de forma natural. Esse tempo de partilha pode variar muito, indo desde algumas semanas até vários meses ou anos dependendo da disponibilidade do pesquisador, da aceitação pelo grupo, da experiência em trabalho de campo, do número de pessoas envolvidas na coleta de dados, como também do objetivo da pesquisa.
- d. Na pesquisa etnográfica a descrição e a indução são importantes, pois o pesquisador faz uso de uma grande quantidade de dados descritivos: circunstâncias, pessoas, ambientes, depoimentos, conversações, que são por ele reconstruídos de forma de palavras ou transcrições literais.

Godoy (1995, p.29), esclarece que “a interação contínua entre os dados reais e as possíveis explicações teóricas é fundamental”. E destaca vários tipos de dados relevantes ao pesquisador etnográfico. São eles:

A forma e o conteúdo das interações verbais entre os membros do grupo estudado, a forma e o conteúdo das interações verbais dos participantes com o pesquisador, comportamento não-verbais padrões de ações e não-ação, desenhos, gravações, artefatos e documentos. É tarefa essencial de o pesquisador decidir quais dados serão necessários para responder as suas questões e descobrir o acesso a tais informações.

Parafraçando Godoy (1995), a pesquisa etnográfica é um processo descritivo de um grupo social, fazendo parte desta descrição à compreensão do significado em função das inter-relações das pessoas envolvidas. Ou seja, o pesquisador etnográfico deve estar atento e receptivo aos eventos que estão ocorrendo naquele espaço. Cabe ressaltar que é um processo que envolve ação e reflexão sobre a prática, onde o pesquisador e o pesquisado buscam uma mediação entre elas. Sendo assim é importante destacar que nos encontros de formações continuadas os docentes progredem em suas práticas com debates, relatos de experiências, novos conhecimentos entre outros elementos que emancipa o professor.

Nesse sentido, os exercícios aplicados na formação continuada levam o docente a compreender melhor os obstáculos do cotidiano, como também aperfeiçoar os problemas matemáticos na sala de aula. Vale salientar que em todos os encontros de formações continuadas às reflexões sobre a prática docente eram constantes, levando os docentes a repensarem sobre suas práticas na sala de aula. Nessa abordagem de sala de aula André e Oliveira (1984, p. 37), afirmam que “a questão do cotidiano da escola é a sociopolítica/cultural, que se refere ao contexto sociopolítico e cultural mais amplo, ou seja, aos determinantes macroestruturais da prática educativa”.

Yin(1994), explica que no método etnográfico de uma pesquisa qualitativa geralmente existe longos períodos de tempo no “campo” e enfatiza evidências observacionais detalhadas. Esse método de pesquisa visa à ação, a participação e também produz conhecimentos entre o pesquisador e o campo investigado, ocasionando uma união eficaz com seguimentos interessantes para o professor transformar o seu universo cotidiano; tais como: compreensão, orientação, interpretação dos fatos, interações sociais entre outros.

Nessa perspectiva, o autor supracitado salienta que o pesquisador etnográfico deve trabalhar muito a interpretação dos fatos, porém com contornos diferentes, buscando partilhar de forma

efetiva uma ação conjunta com os indivíduos ou grupo envolvidos implicados no problema observado. Assim sendo, todos estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo na parte empírica da investigação, dinamizando o contexto escolar, promovendo eventos e eclodindo a teoria na prática.

A natureza da pesquisa qualitativa de método etnográfico é aberta, consiste numa mudança cotidiana como também numa reflexão daqueles envolvidos. O pesquisador etnográfico afirma com eloquência e espontaneidade suas interpretações e significados. De acordo com Sarmiento (2011, p. 29) a natureza retórica da etnografia atinge outras dimensões e outros sentidos tais como:

A natureza textual da interpretação etnográfica; materialidade simbólica dos constructos significados com que trabalha a investigação interpretativa dos símbolos e das culturas; a dimensão construtiva da produção dos relatos científicos.

Nessa abordagem, a etnografia além de buscar a solidez e a concretude nos seus significados e interpretações, também pode favorecer uma relação efetiva sócio-cultural e diferentes saberes entre os envolvidos, logo, há uma ampla e explícita interação entre pesquisado e pesquisador. O objeto investigado, não se limita a uma forma de ação, porém, consiste em diferentes dimensões ou sentidos, fomentando a participação de todos que atuam na escola e se preocupa em solucionar tais problemas.

Assim, através da etnografia, metodologia designada para desenvolver esta pesquisa, propendeu-se investigar a prática pedagógica dos docentes envolvidos nesta ação formativa, mediante o uso de teorias, reflexão da própria prática, construções de novos saberes, interação dos encontros de formações com a sala de aula, a fim de que os mesmos consigam obter melhor êxito na resolução de problemas matemáticos, assim como nas suas funções didáticas.

Vale salientar que, o método etnográfico além de ser utilizado nas escolas para aperfeiçoar os processos de ensino e de aprendizagem matemática ou de outras ciências também pode ser estendido a outras áreas como: a psicologia social, a administração de empresas etc. Stake (2011, p.21), “afirma que não existe uma única forma de pensamento qualitativo, mas uma enorme coleção de formas”.

### 3.1.1 Sujeitos envolvidos

A formação continuada dos professores da Escola EREM Presidente Costa e Silva se realiza na GRE – Mata Centro (Gerência Regional de Educação da Mata Centro), na cidade de Vitória de Santo Antão – PE, próxima a Chã de Alegria, juntamente com outros professores de diferentes escolas, porém todos de instituições estaduais. Ao todo são 22 professores, apenas três pertencem à escola na qual se desenvolve esta pesquisa. Esses dados foram coletados a partir da observação, enquanto participava da formação. É importante salientar que, nenhum dos três professores desta pesquisa, teve participação assídua nas formações.

No quadro 1 apresenta-se uma síntese do contorno dos sujeitos envolvidos na pesquisa. Cabe ressaltar que todos os três professores participantes desta pesquisa são graduados e pós-graduados em matemática e que são comprometidos quanto sua atuação em sala de aula. Esses dados foram coletados a partir de uma reunião entre a professora pesquisadora e os docentes participantes dessa investigação como também a diretora da escola, sua adjunta e a coordenação (supervisão) da escola.

Os critérios de escolha dos docentes interlocutores foram:

- Serem professores efetivos da secretaria do Estado de Pernambuco, como garantia mínima de permanência na escola durante a pesquisa;
- Precisão de aperfeiçoamento teoria/prática.
- Necessidade de reflexões críticas sobre a própria prática docente.

Ficou evidente que desde o professor menos experiente até o mais experiente existe interesse em compartilhar de atividades que proporcionem a oportunidade de modificar e melhorar sua atuação em sala de aula como também inovar essas aulas e atualizar sua prática pedagógica. Nesta perspectiva Alonso cit. por Hypolitto (1999, p. 57), desenha o contorno do novo profissional:

1. “Torna-se um profissional efetivo, em contraposição ao tarefeito ou funcionário burocrático; 2. Esse profissional terá que ser visto como alguém que não está pronto, acabado, mas em constante formação; 3. Um profissional independente, com autonomia para decidir sobre o seu trabalho e suas necessidades; 4. Alguém que está sempre em busca de novas respostas, novos encaminhamentos para seu trabalho e não simplesmente um cumpridor de tarefas e executor mecânico de ordens superiores e, finalmente, alguém que tem seus olhos para o futuro e não para o passado” (1994:6)

Esses contornos estiveram presentes nos professores envolvidos nesse estudo, porém ainda é necessário provocar uma mudança significativa ao refletirem sobre suas práticas pedagógicas como também no seu ensinar problemas matemáticos. Na esteira dessas ideias, Hypolitto (1999, p. 56), afirma que “quando a reflexão permear a prática e a vida dos docentes, a formação continuada será exigência sine qua non para que o homem se mantenha vivo, energizado, atuante no seu espaço histórico, crescendo no saber e na responsabilidade”.

Quadro 1 – Síntese do contorno dos docentes

| Professores participantes | Atua em escola |          |            | Nível de Ensino   |               |             |              | Quantos anos leciona |
|---------------------------|----------------|----------|------------|-------------------|---------------|-------------|--------------|----------------------|
|                           | Municipal      | Estadual | Particular | Educação infantil | Anos iniciais | Anos finais | Ensino Médio |                      |
| A                         | X              | X        |            |                   |               | x           | x            |                      |
| B                         | X              | X        | x          |                   |               | x           | x            |                      |
| C                         | X              |          |            |                   |               |             | x            |                      |

Os sujeitos envolvidos nesta pesquisa querem e estão mudando sua prática pedagógica. Isto pode ser confirmado pelo interesse que os docentes apresentam em participar das formações continuadas como também de palestras e mine cursos. Esses professores além de melhorar suas práticas pedagógicas contribuem também para a aprendizagem dos alunos assim como um todo.

### 3.1.2 Características do Campo de pesquisa

A pesquisa se desenvolveu na Escola Presidente Costa e Silva, localizada na Rua Barbosa Lima S/N Centro de Chã de Alegria – PE. Segundo a diretora da escola em tempos remotos a instituição atendia diferentes níveis de ensino (ensino fundamental I e ensino fundamental II), porém no ano de 2009 passou a atender somente o ensino médio, baseado na reforma educacional da Lei 9394/96. Atualmente a escola oferta duas modalidades de ensino: o ensino médio integral e o projeto TRAVESSIA (Programa de Aceleração de Estudo de Pernambuco).

O ensino médio integral surgiu como alternativa para sanar a crise educacional nas escolas públicas, e a escola pesquisada também passou a adotar essa modalidade de ensino. Este modelo oferece as jovens condições fundamentais para obtenção de novos saberes, por meios de uma interação consistente entre professores e alunos. O ensino pautado nesses ideais consiste num ambiente favorável a produção e a explorações de novos conhecimentos.

Segundo Morin (2000, p. 31) “o conhecimento permanece como uma aventura para qual a educação deve fornecer o apoio indispensável”.

O projeto TRAVESSIA objetiva a correção do fluxo escolar destinado especialmente ao ensino médio. O programa foi implantado na escola em 2007, tanto os professores como os alunos são bem assistidos, pois utilizam uma metodologia consistente pautada em telecursos por meio de teleaulas e o material didático de estudo é disponibilizado aos professores e alunos. A justificativa para a implantação desse programa de aceleração dos estudos na escola foi fundamental devido à observância dos altos índices de distorção idade/série apresentados especificamente nos anos finais do ensino médio. A LDB respalda em seu art. 24, inciso V, Alínea b “a possibilidade de aceleração de estudos para alunos com atraso escolar”.

Diante do exposto, faz-se necessário um olhar sensível para atender com eficácia todo processo dessa trajetória. Acelerar significa tornar mais intenso ou mais estimulante à realidade, pois esse programa cria condições para que os estudantes desenvolvam habilidades que facilitem a aprendizagem no tocante aprender a aprender.

A escola funciona nos três turnos. No período da manhã e da tarde abrange o ensino médio e no período noturno conta com os alunos do programa TRAVESSIA, que em sua maioria trabalham para ajudar a família e residem no próprio bairro ou cidades vizinhas. A escola possui diretoria, secretária, sala de professores, laboratório de informática, cozinha, biblioteca, refeitório, banheiros e almoxarifados. Em relação aos recursos humanos, a escola possui um diretor, um vice-diretor, um coordenador pedagógico, 22 docentes e 562 alunos. A maior parte dos discentes que a escola recebe vem da rede municipal de ensino e a maioria das turmas é composta por adolescentes na faixa etária entre 14 a 18 anos.

### **3.2 A Formação-Ação**

A formação continuada de professores, de acordo com (Nóvoa 1990, Freire 1991 e Melo 1986) é saída possível para a melhoria da qualidade do ensino, dentro do contexto educacional contemporâneo, Hypolitto (1999, p.56). Nesse patamar a formação continuada de professores vem ao encontro de novas luzes que visa ampliar o conhecimento do professor como também sua prática docente. Um professor bem preparado e atualizado desenvolve sua prática estudando, pesquisando e observando todo contexto escolar, pois se preocupa com o ensino e a aprendizagem dos seus alunos. Segundo Masetto (1994, p. 96), para termos professores com essas peculiaridades é necessário que as formações apresentem as seguintes características:

“- Inquietação, curiosidade e pesquisa. O conhecimento não está acabado. – exploração de seu saber, provindo da experiência através da pesquisa e reflexão sobre a mesma. – domínio de área específica e percepção do lugar desse conhecimento específico num ambiente mais geral. – superação da fragmentação do conhecimento em direção ao homismo, ao inter-relacionamento dos saberes, à interdisciplinaridade. – identificação, exploração e respeito aos novos espaços de conhecimentos (telemática). – domínio, valorização e uso dos novos recursos de acesso ao conhecimento (informática). – abertura para uma formação contínua”.

À luz dessas características desenvolvem-se na GRE – Mata Centro (Gerência Regional de Educação) uma formação continuada de professores ministrada por um professor formador e sua equipe de coordenação; com o apoio do governo do Estado de Pernambuco. A professora pesquisadora e os sujeitos envolvidos na pesquisa participaram de seis encontros ocorridos quase que bimestralmente, sendo que a formação ocorreu durante o período de 29 de março até 01 de novembro de 2016.

Com relação aos encontros na escola (campo de pesquisa), aos docentes envolvidos informou-se que seria resguardada a identidade e a integridade do grupo e, para tanto foram usados letras para a identificação de cada participante. Corroborando com essa ideia Richardson (2012, p.216) afirma que assegurar o “anonimato dos sujeitos envolvidos na investigação é interessante, pois os participantes devem sentir-se livres para contar suas experiências e da opinião sem precisar se preocupar em revelar sua qualificação”.

Esse estudo teve como finalidade investigar como a formação continuada de professores de matemática interligada a resolução de problemas pode auxiliar na melhoria das práticas docentes. Assim, nos referidos encontros, os docentes tiveram o ensejo de relatar experiências vivenciadas no seu cotidiano ao ensinar problemas matemáticos, trocar informações com demais participantes, refletir sobre suas práticas, produzir novos saberes e novos significados didáticos e aplicar os conhecimentos adquiridos durante a formação no seu fazer pedagógico.

A ocorrência de participar de uma formação continuada demonstra que os participantes da pesquisa estão abertos a novos paradigmas e conscientes de inovações posteriores na escola, desta forma estão prontos para contribuir com a melhoria do ensino aprendizagem de matemática, como também com uma sociedade mais justa e menos complexa. Nessa perspectiva Nóvoa (1992) cit. Por Hypolitto (1999, p. 58) afirma que: “Não há ensino de qualidade, nem reforma educativa, nem inovação pedagógica, sem uma adequada formação de professores”.

É salutar mensurar que os professores realizavam com seus alunos as atividades que eram propostas nas formações em sala de aula. Essa constatação foi possível, visto que em muitos momentos da formação os professores expuseram experiências vivenciadas, suas angústias e suas práticas e também por meio da observação em sala de aula. Sendo assim, a formação continuada de professores além de proporcionar momentos de reflexão proporciona também fundamentos e conhecimentos da disciplina, deixando o docente consciente do seu papel na escola e na sociedade.

As autoras Rodrigues e Esteves (1993, p. 66), apontam algumas características da formação continuada como modelo de reforma para a inovação assim como para a modernidade. São elas:

- 1 – “Uma ruptura com o individualismo pedagógico, ou seja, em que o trabalho e a reflexão em equipe se tornam necessários.
- 2 – Uma análise científica da prática, permitindo desenvolver, com uma formação de nível elevado, um estatuto profissional.
- 3 – Um profissionalismo aberto, isto é, em que o acto de ensino é precedido de uma pesquisa de informações e de um diálogo entre os parceiros interessados”.

Nesse sentido, a formação continuada de professores tem um propósito de formar professores pensantes, propondo coletividade, praticidade, ruptura de paradigma entre outros. É fato que o profissional desenvolve seu senso crítico, sua autonomia, como também, seu conhecimento e sua percepção. É interessante salientar que o ponto culminante da formação continuada é a reflexão sobre a prática.

No quadro 2 apresentam-se as atividades desenvolvidas na formação, a que se refere este estudo. É salutar destacar que cada encontro será detalhado no capítulo sobre: A Formação-Ação como Espaço de Interação nas Práticas Docentes.

Quadro 2 – Conteúdos propostos e atividades desenvolvidas durante a formação continuada

| Encontro        | Atividades e conteúdos vivenciados   |
|-----------------|--|
| 1<br>29/03/2016 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentação da proposta do trabalho;</li> <li>- O que é um problema matemático?</li> <li>- Relatos de experiências;</li> <li>- Importâncias dos problemas matemáticos no cotidiano.</li> </ul>   |
| 2<br>19/04/2016 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Um pouco da história da matemática;</li> <li>- As figuras geométricas;</li> <li>- Resoluções de problemas matemáticos;</li> <li>- Tipos de problemas;</li> <li>- Relatos de experiências;</li> <li>- Análise dos problemas do primeiro encontro.</li> </ul> |

|                 |  |
|-----------------|--|
| 3<br>21/06/2016 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemas contextualizados, pretextualizado e não contextualizado;</li> <li>- Tendências atuais de educação matemáticas;</li> <li>- Relatos de experiências;</li> <li>- Resoluções de problemas matemáticos.</li> </ul>   |
| 4<br>23/08/2016 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- O papel da resolução de problemas na aprendizagem de matemática;</li> <li>- Relatos de experiências;</li> <li>- Resolução de problemas matemáticos, visando os descritores do SAEPE;</li> <li>- Atividade de motivação;</li> <li>- Apresentação de slides, sobre resolução de problemas matemáticos;</li> <li>- Formulação de problemas pelos discentes.</li> </ul> |
| 5<br>13/09/2016 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Resoluções de problemas matemáticos;</li> <li>- Estratégias de resolução de problemas;</li> <li>- Relatos de experiências;</li> <li>- Interpretações e tendências na redução de problemas matemáticos.</li> </ul>   |
| 6<br>01/11/16   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Atividade de motivação;</li> <li>- Discussão sobre a importância de se ensinar matemática através de problemas;</li> <li>- Resoluções de problemas matemáticos;</li> <li>- Relatos de experiências;</li> <li>- Avaliação dos encontros.</li> </ul>  |

### 3.3 Procedimentos utilizados para a coleta de dados

Para a coleta de dados sobre a formação continuada e sua interação em sala de aula, foram utilizadas entrevistas, fotografias, filmagens, relatórios dos docentes, diário de campo da professora pesquisadora e a observação participante; os quais estão descritos a seguir:

Entrevistas etnográficas: as entrevistas foram realizadas na escola numa interação sólida, porém dinâmica entre professores de matemática e a professora pesquisadora, como também, em outro momento entrevista com a direção e coordenação da escola. Foram realizadas duas entrevistas as quais foram estruturadas com perguntas abertas, questionamentos e indagações sobre a importância das formações continuadas no cotidiano, como também sobre problemas matemáticos. Angrosino (2009, p.72), “afirma que a entrevista é um processo de dirigir uma conversão, a fim de coletar informações”. Vale ressaltar que a entrevista é um forte contributo na pesquisa qualitativa, pois desenvolve uma interação consistente entre o pesquisador e o pesquisado. É também uma excelente ferramenta metodológica para compreender melhor a

realidade. A entrevista como instrumento metodológico é descrita por Macedo da seguinte forma:

De fato, a entrevista é um rico e pertinente recurso metodológico para a apreensão de sentidos e significados, para a compreensão de sentidos e para a compreensão das realidades humanas, na medida em que tomo como premissa irremediável que o real é sempre resultante de uma conceituação (...). Macedo, (2010, p. 104).

Nessa abordagem, a pesquisa qualitativa com foco etnográfico consiste em estudar o objeto pesquisado e compreender a realidade, para melhor interpretar seus significados. Ainda segundo o autor a entrevista é “um encontro social constitutivo de realidades, (...) pelo ato comunicativo, definidor de significados”.

Fotografias: os registros fotográficos são instrumentos relevantes nessa investigação, mostram formas e expressões das ações realizadas. Os encontros de formações foram fotografados assim como sua transcrição em sala de aula. Macedo (2010, p. 124) afirma que “(...) a fotografia constitui estímulo para a verbalização do uso como significado (...)”. Portanto, as fotografias registram os momentos precisos e dão significados concretos a pesquisa, garantindo ao pesquisador prova precisa daquilo que foi vivenciado. Por meio desse recurso o pesquisador recolhe informações, para melhor, validar o que está sendo investigado.

Nessa mesma expectativa Aranha (1995, cit. Por Macedo 2010, p.122) explica que “ir às imagens formadas é uma interiorização que, obviamente, desvela novos atos, novas dimensões de um existir reflexivo”. A principal característica da fotografia é que ela fala por si mesma, sem precisar de descrições, nem de precedentes, pois a fotografia eterniza o momento e seu significado não se altera. Vale ressaltar que a fotografia aliada ao texto, transmite por demais a mensagem pretendida e é um elemento de apoio na construção de uma pesquisa qualitativa. No âmbito desse olhar Aguiar (2013, p. 2) afirma que: “a capacidade que a fotografia tem de contribuir para a revelação de características de uma cultura é sem precedentes, pois existem traços culturais específicos difíceis de serem transmitidos (...)”.

Junto a essa tendência, (guran 2012, p.45) destaca que;

A base (...) fotográfica parte de um diálogo fotográfico com o mundo visível, (...) ou realidade já que esta se define a partir da forma como é percebida, em toda a sua amplitude e profundidade, o que, por sua vez, é resultado direto da vivência pessoal de cada um (...).

Filmagens: algumas transcrições das formações continuadas em sala de aulas foram filmadas com o objetivo de analisar sua contribuição na prática docente. Ficou notório que muitas sugestões geridas nas formações continuadas foram desenvolvidas no cotidiano do professor. Macedo (2010, p. 124) explica que “o vídeo flagra a dinamicidade ambiental (...)”. Porém, enquanto o câmera man nos filmava em sala de aula percebi que em quase todos os momentos os professores ficaram incomodados, por conta disso, as filmagens foram curtas com o intenção de não constranger ainda mais o trabalho do professor.

Nessa abordagem Macedo (2010, p.124) ainda acrescenta que “a leitura não verbal, em seus limites, obriga o leitor a retomar a lógica do verbal para operacionalizar-se, embora imponha como linguagem, não a hegemonia signica, mas o emaranhado de índices- fragmentados”. O ato de filmar consiste num elemento para a recolha de dados, mas não mais importante que a observação participante.

Relatórios dos docentes: nos relatórios os docentes descrevem que após os encontros de formações continuadas houve progressos nas aulas, porém ainda precisavam repensar suas práticas e aprimorar as estratégias utilizadas para se ensinar/ resolver problemas. A partir dos relatos, também foi possível perceber que havia uma transposição do que se passava nas formações para a sala de aula a qual foi notório nas observações enquanto pesquisadora. Com isso, foi evidente verificar que as atividades sugeridas nas formações foram trabalhadas em sala de aula. É pertinente mencionar que para Malik (2014, p. 04) “o relatório assimila a natureza da vulnerabilidade e a necessidade de prossecução de políticas de interação oportuna e contínua”.

Diário de campo: é um forte instrumento na vivência do pesquisador, nele registramos todos os momentos interessantes e marcantes nos encontros de formações, assim como nas observações em sala de aula. Nele o pesquisador também descreve suas preocupações, angustias e medo, porém consistente na realidade.

O diário de campo é um documento valioso de pesquisa. Ele descreve a implicação do pesquisador, contém detalhe sobre a maneira como ele concebeu a pesquisa ao longo do processo de investigação, sobre a negociação de acesso ao campo de pesquisa, sobre a evolução dele ao longo de seus estudos, sobre os fracassos e erros (MACEDO, 2010, P.110).

Diante desses escritos o diário de campo é um rico recurso que adentra na pesquisa junto com o pesquisador desde o primeiro contato até ao término. Nele, o pesquisador capta o momento, ou seja, não perde nenhum registro ao longo da investigação. Ainda segundo o autor

supracitado o diário de campo “é instrumento mediador de uma formação científica em processo”. Ademais, é um dos instrumentos mais valiosos empregados na coleta de informações em que o pesquisador descreve as observações dos fatos, faz narrativas de pessoas e cenários, delinea eventos e relata diálogos.

Observação participante: como técnica de coleta de dados será vivenciada pelo pesquisador dia a dia assim como por professores e alunos. Sobre a observação participante Yim (2001, p. 116), salienta que “é uma modalidade especial de observação na qual o pesquisador não é apenas um observante passivo(...) pode assumir uma variável de funções dentro de um estudo de caso e pode, de fato, participar dos eventos que estão sendo estudados”.

Para Macedo (2010, p. 103) “é um produto de intelecto que responde a necessidades concretas de determinado momento(...)”. Nessa perspectiva a observação participante também consiste em partilhar as experiências do pesquisado com outros elementos do grupo, uma vez que estamos interligados com diferentes pessoas da mesma área. Segundo Lapassade (2005, p. 81) “a observação participante toma a si, por conseguinte, a tarefa de descobrir a partir da participação do pesquisador na vida das pessoas que ele estuda os valores, as normas, as categorias que caracterizam essas pessoas e de descobri-las ‘desde dentro’”.

### **3.4 Técnicas de análise dos dados**

O método utilizado para analisar as informações obtidas durante a pesquisa é salutar, ou seja, é importantíssimo para dá significado a investigação. Sendo assim é o fator mais determinante na pesquisa, dele resulta a obtenção dos resultados. Yin (2001, p. 121), “explica que o ponto chave na coleta de dados não é apenas registrar os elementos mecanicamente (...) e sim interpretar as informações como estão sendo coletadas e saber imediatamente, por exemplo, se as diversas fontes de informação se contradizem e levam à necessidade de evidências adicionais”. Além disso, a análise segundo o autor, “é uma atividade complexa e difícil. Se não for realizada corretamente, todo o trabalho de investigação do estudo de caso poderá ser posto em risco, e tudo o que foi feito anteriormente – ao definir o problema e projetar o estudo de caso – terá sido em vão”.

O recurso metodológico utilizado para realizar a coleta dos dados foi a análise de conteúdo, entendida por Macedo (2010, p. 146), como sendo: “realidade em que o conteúdo possa emergir significativamente para a compreensão de uma dada situação, via processos construcionistas de comunicação humana”. A análise de conteúdo também segundo

Macedo(2010,p.146) “é fazer parte da linguagem natural praticada por uma comunidade, compreendê-la em profundidade”. Dentre os procedimentos metodológicos da análise de conteúdo utilizado numa pesquisa qualitativa destacamos as seguintes etapas:

- a. Leituras preliminares e estabelecimento de um rol de enunciado; b. Escolha e definição das unidades analíticas: tipos de unidades, definição e critérios de escolha; c. Processo de categorização ou definição das noções subordinadas e das qualidades básicas dessas noções; d. Análise interpretativa dos conteúdos emergentes; e. Interpretações conclusivas.

Entendemos, então, a partir do ponto de vista desse autor que na pesquisa qualitativa os dados obtidos em observações, entrevistas, relatos de professores, recolhas de fotografias, filmagens e diário de campo; são analisados e interpretados podendo ser reagrupados em categorias. A presente pesquisa tem como foco investigar como a formação continuada dos professores de matemática interligada a Resolução de problemas pode auxiliar na melhoria das práticas docentes. E para melhor apurar os resultados realizou-se uma nova categoria criada a partir das teorias expostas, dos objetivos específicos e dos dados coletados.

No quadro abaixo apresentam-se uma síntese da abordagem metodológica da pesquisa e, em seguida organiza-se as categorias criadas a partir das teorias expostas, dos objetivos e também dados coletados.

Quadro 3: Síntese da abordagem metodológica da pesquisa

|   |
|---|
| <b>Tema:</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• A formação de professores de matemática na resolução de problemas.</li> </ul>  |
| <b>Problemáticas:</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Como são realizadas as formações continuadas dos professores de matemáticas da Escola Presidente Costa e Silva?</li> <li>• Qual o impacto que essas formações têm na prática letiva dos professores de matemática?</li> <li>• Qual o papel do superviso pedagógico na formação continuada e na prática letiva do professor de matemática?</li> </ul>   |
| <b>Objetivo geral:</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar como a formação continuada dos professores de matemática interligada a resolução de problemas pode auxiliar na melhoria da práticas docentes.</li> </ul>  |
| <b>Objetivos Específicos:</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar as contribuições da formação continuada nas práticas docentes;</li> <li>• Auxiliar os docentes nas suas práticas pedagógicas em resoluções de problemas;</li> <li>• Analisar conjuntamente com os docentes alguns problemas proposto na formação;</li> <li>• Investigar os conhecimentos constituídos pelos docentes em relação à resolução de problemas matemáticos;</li> <li>• Promover um trabalho de cooperação entre os docentes, tendo em vista a melhoria de sua função.</li> </ul> |

### **3.5 Categorias criadas a partir das teorias expostas, dos objetivos específicos e também dos dados coletados.**

De acordo com o descrito, percebe-se que para garantir a objetividade durante a análise é necessário que cada categoria criada seja obtida a partir dos mesmos princípios, sendo adaptada aos objetivos específicos, as teorias expostas e também aos dados coletados. Vale salientar que em diversos momentos da coleta de dados o pesquisador interpreta, descobre significados, valoriza crenças e princípios como também abraça a comunidade como um todo.

Para a realização da triangulação, foi preciso combinar teorias (fontes), utilizar-se de métodos e de dados coletados. Logo, pesquisar significa encontrar respostas para materializar as problemáticas, que são: Como são realizadas as Formações continuadas dos professores de matemática da escola Presidente Costa e Silva? Qual o impacto que essas formações têm na prática letiva dos Professores de matemática? E Qual o papel do supervisor pedagógico na formação continuada e na prática letiva do professor de matemática? Assim a partir de análises de teorias, métodos e dados coletados, foram feitos um confronto das atividades propostas no desenvolvimento da formação continuada verificando como as mesmas auxiliaram na prática letiva dos professores. Para essa constatação acompanhei juntamente com os docentes de seis encontros de formações continuadas, bem como seu reflexo em sala de aula que será descritos no próximo capítulo.



#### **4. A Formação-Ação**

Neste capítulo apresentam-se as descrições dos encontros de formações bem como seu reflexo em sala de aula com a finalidade de melhorar as práticas letivas dos professores de matemática. Conforme Nóvoa (2009, p. 14) “a formação continuada é essencial para consolidar parcerias no interior e no exterior do mundo profissional”.

##### **4.1 Descrições dos encontros bem como seu reflexo em sala de aula.**

No relato dos encontros, apresentam-se as atividades envolvendo as práticas que foram desenvolvidas nesse estudo. Vale salientar que, como atividade reflexiva em alguns encontros de formações foram desenvolvidas dinâmicas e assistindo vídeos que, além de motivar os professores para o encontro, servia também como sugestão de atividades a serem trabalhadas com seus alunos.

Porém, atividades como: resolver problemas práticos do cotidiano, associar modelos de sólidos geométricos as suas planificações, leituras e interpretações de problemas, elaboração de problemas de contagem, confecções de sólidos geométricos entre outras, sugeridas na formação continuada de professores e desenvolvida pelos docentes na sala de aula com seus alunos contribuíram bastante para sua prática, visto que ocorreram melhorias no ensino e aprendizagem de matemática e, conseqüentemente, melhor prática docente. Nesse processo de mudança, Freire (1996, p. 79), adverte que: “mudar é difícil mas é possível”. O autor continua afirmando que “esse princípio de ação, abre caminhos a constituição a prática docente”. No decorrer dos encontros através de relatos constatou-se que ocorreram mudanças tanto no perfil do professor quanto no aluno. Vale ressaltar que não é um novo método de ensino que constitui uma mudança, mas sim uma postura voltada para a aquisição de novos saberes.

Os professores de matemática assim como todos os sujeitos envolvidos concordaram em participar desse estudo. Durante uma conversação a professora pesquisadora fala sobre a importância da pesquisa, seus objetivos/ temática como também das problemáticas a serem investigadas, portanto desse encontro nasce o termo de consentimento prescrito pela própria pesquisadora. (APÊNDICE A)

Porém, tendo em vista a precaução e a identidade dos sujeitos envolvidos nessa investigação, foram usados letras a fim de identificar cada integrante. Para tanto, nos relatórios dos professores assim como nas transcrições das falas foram definidos como: professor ‘A’, professor ‘B’, professor ‘C’. A professora pesquisadora como ‘PP’ e o professor ministrador

das formações continuadas ‘PF’. É necessário que se faça essa relação já que nenhum sujeito foi identificado. Parafraseando Freire (1996), os saberes não se tornam inautênticos, quando se respeita a identidade dos envolvidos.

Convém ressaltar que esta pesquisa busca averiguar as seguintes problemáticas: como são realizadas as Formações continuadas dos professores de matemática da Escola Presidente Costa e Silva? Qual o impacto que essas formações têm na prática letivas dos professores de matemática? Qual o papel do supervisor pedagógico na formação continuada e na prática letiva do professor de matemática? Espera-se através deste estudo contribuir, em termos práticos na melhoria das práticas docentes dos professores de matemática, mediante sua realidade. De acordo com Freire (1996, p. 68), “é preciso conhecer as diferentes dimensões que caracterizam a essência da prática, para desenvolver com segurança o exercício da profissão”. Freire (1996, p. 69) ainda acrescenta que: “Toda prática educativa demanda a existência de sujeitos, um que, ensinando, aprende, outro que, aprendendo ensina (...)”.

### **Descrições dos encontros**

#### **1º encontro:**

A formação docente é um processo complexo para o qual são necessários muitos conhecimentos e habilidades, impossíveis de serem todos adquiridos num curto espaço de tempo (...). Carrascosa 1996, cit. por (Cristina, Paim, Paulo, Loro e Tonetto, 2008, p. 01).

A formação continuada iniciou-se apresentando aos professores a proposta de trabalho do corrente ano: o cronograma com datas das formações, os objetivos a serem alcançados e as temáticas a serem discutidas numa perspectiva de promover a melhoria do ensino e aprendizagem de matemática no ensino médio. Logo após as formalidades iniciais, o tema da presente formação. Refletindo sobre nossa prática em sala de aula – problemas do cotidiano. Para Silva (2008, p. 55), “resolver um problema pressupõe desenvolver habilidades que permitam por a prova os resultados, testar seus efeitos, comparar diferentes caminhos para obter a solução”.

O professor formador apresentou um material com teorias de alguns autores sobre situações e resoluções de problemas onde ele, respondeu as questões propostas juntos com os docentes presentes e a professora pesquisadora (APÊNDICE B). Logo após fomos indagados a refletir sobre os questionamentos abaixo: Cada questão foi analisada individualmente. E posteriormente socializada com o grupo.

### 1. Porque os problemas matemáticos são importantes para vivencia do aluno?

Por levar o aluno a pensar produtivamente como diz Dante. Para resolver problemas é necessário ter atitude, criatividade, motivação e raciocínio lógico. 'A'.

Porque perpassa os muros da escola e alcança o mundo, quando se trabalha a realidade do aluno e a criatividade. Cabe ao professor dinamizar suas aulas enquanto resolve problemas (...). 'B'.

Mesmo diante dos avanços tecnológicos os problemas matemáticos assim como os problemas do cotidiano são fundamentais para a nossa vida. 'C'.

Por despertar no aluno o raciocínio lógico, a tomada de decisão e a criatividade. Isso acontece porque a matemática nos proporciona diferentes formas de interpretação e construção (...). 'PP'.

### 2. Qual o objetivo de se resolver problemas em sala de aula?

(...) desenvolver o raciocínio dos alunos, para eles enfrentar os problemas do dia a dia com, mas segurança e menos dificuldades. 'A'.

Fazer o aluno produzir seus próprios conhecimentos, tomar atitude positiva que favoreça o cotidiano. 'B'

Oportunizar os alunos para enfrentar a vida, a sociedade que temos hoje e principalmente por desencadear num aluno a sua inteligência (...). 'C'.

Proporcionar ao aluno desafios que desenvolva sua criatividade e posteriormente a pretensão em resolver problemas. Fazer o aluno pensar, desafiar, produzir são os maiores desígnios de se ensinar matemática (...). 'PP'.

### 3. O que é mesmo um problema matemático?

É qualquer situação, onde precisamos encontrar o caminho, inventar estratégias e criar ideias. São situações complexas, pois muitas vezes as informações estão implícitas dificultando o desenrolar do problema (...). 'A'.

Todo problema a ser resolvido exige que pensamos um pouco, que analisamos, que façamos descobertas, ou seja, problema é toda situação que envolve um pensamento lógico. ‘B’.

É um processo que exige raciocínio lógico e criação significativa, pois envolve interpretação, leitura e criatividade (...). ‘C’.

É uma situação que precisa ser desvendada, conhecida para chegar a um resultado final. Todos os problemas matemáticos por mais simples que sejam envolve invenção ou criação significativa. ‘PP’.

Em seguida, foram apresentadas algumas ideias de autores sobre as questões discutidas. (resolução de problemas). Veja nos quadros abaixo, que foi exposto e analisado no data show.

Quadro 4: A importância dos Problemas Matemáticos no dia a dia dos alunos.

|   |  |
|---|--|
| Porque os problemas matemáticos são importantes para a vivência dos alunos? | De acordo com Dante (1989, p. 13), é importante porque favorece o desenvolvimento de uma atitude positiva no aluno.  |
|   | Nos PCNs de matemática (BRASIL, 1998, P. 40), é salutar, pois alarga os conhecimentos dos alunos, bem como amplia a visão dos problemas matemáticos do mundo em geral e desenvolve sua autoconfiança.  |
|   | Segundo a BCC – PE (2009, P.95), leva o aluno à “construção” de um novo conhecimento matemático.   |
|   | Para Onuchic (1999, p. 208), quando os professores ensinam matemática através de problemas eles estão dando aos seus alunos um meio poderoso e muito importante de desenvolver sua própria compreensão.  |
| Qual objetivo de se resolver problemas em sala de aula?                     | De acordo com Dante (1989, p. 11-14), os objetivos são; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fazer o aluno pensar produtivamente;</li> <li>• Desenvolver o raciocínio do aluno;</li> <li>• Ensinar o aluno a enfrentar situações novas;</li> <li>• Dar ao aluno a oportunidades de se envolver com as aplicações da matemática;</li> <li>• Tornar as aulas de matemáticas mais interessantes e desafiadoras;</li> <li>• Equipar o aluno com estratégias para resolver problemas;</li> <li>• Dar uma boa base matemática às pessoas.</li> </ul> |
|   | Nos PCNs de matemática (BRASIL, P. 41), resolver problemas pressupõe que o aluno: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabore um ou vários procedimentos de resolução (como realizar simulações, fazer tentativas, formular hipóteses);</li> <li>• Compare seus resultados com os de outros alunos;</li> <li>• Valide seus procedimentos.</li> </ul>  |
|   | Segundo Carraher 1994 (cit. Por Silva e Ribeiro, 2005, p. 19), as habilidades requeridas para resolver problemas, seriam sequencias e independentes, envolvendo pelo menos os seguintes passos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretação do problema;</li> </ul>   |

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
|                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinação da operação a ser realizada;</li> <li>• Efetuação da operação.</li> </ul>   |
| O que é mesmo um problema matemático? | Segundo Dante (1989, p.10), é qualquer situação que exija a maneira matemática de pensar e conhecimentos para solucioná-la.   |
|                                       | Para Newell & Simon 1972, (cit. Por Ramos, Mateus, Matias e Carneiro 2002, p. 03), é uma situação na qual um indivíduo deseja fazer algo, porém desconhece o caminho das ações necessárias para concretizar a sua ação.       |
|                                       | Conforme os PCNs (BRASIL, 1998, P. 41), é uma situação que demanda a realização de uma sequencia de ações ou operações para obter um resultado. Ou seja, a solução não está disponível de início, mas é possível construí-la. |
|                                       | Para Costa (2001, p. 33), a resolução de problemas permite ao aluno traçar seu próprio caminho no desenvolvimentode competência e conhecimento necessários.   |
|                                       | Ramos, Mateus, Matias e Carneiro (2002, p. 03), explicam que um problema, ainda que simples, pode suscitar o gosto pelo trabalho mental se desafiar à curiosidade e proporcionar ao aluno o gosto pela descoberta.            |
|                                       | De acordo com Santos e Ponte (2002, p. 30), é uma dificuldade, não trivial, que se pretende ultrapassar.  |

### Na sala de aula:

Munsberg e Felicetti (2010,p. 02) afirmam que é na sala de aula onde ocorre: a formação docente e discente, a interação professor- aluno, e a construção do profissional docente em serviço. Logo a sala de aula é espaço desafiador e motivador de novas ideias e novos questionamentos. Sendo assim é necessário um professor ativo o e comprometido com sua sala. Durante o percurso da observação participante constatou-se que:

Foram trabalhadas situações problemas do cotidiano do aluno, como também algumas questões da formação. ANEXO B – situações problemas trabalhadas pelo professor ‘ A ’ ‘B’ e ‘C’. Durante uma conversaçao destacamos que:

A leitura, o dialogo, a identificação e a organização dos dados são muito importantes para se resolver problemas sejam do cotidiano ou puramente matemático;

A qualidade dos problemas matemáticos deve superar a quantidade;

A metodologia e a persistência do professor são fundamentais para resolver problemas;

É relevante destacar que o docente faz da sala de aula um ambiente de interação, demonstrando que estão abertos a mudanças e inovações, assim como estão dispostos a melhorar suas didáticas em resoluções de problemas. Logo na sala de aula os docentes trocam informações, contribuindo assim na qualidade do ensino e aprendizagem de matemática. “A

resolução de problemas é a essência do desenvolvimento da matemática e tem um papel extremamente importante no ensino em todos os níveis (...), é compreender o mundo na qual estamos inseridos”. Silva (2012, p. 55)

## **2º encontro:**

A formação permanente dos professores é o momento fundamental de reflexa crítica sobre a prática, Freire (1996, p. 39). Sendo assim foi dado um tempo para o professor relatar suas experiências de sala de aula como também descrever como foram trabalhadas as situações problemas do encontro anterior com os discentes. Freire ainda acrescenta que: “O próprio discurso teórico, necessário a reflexão crítica tem de ser de tal modo concreto que quase se confunda com a prática”.

### **Relatos dos professores:**

Das cinco questões apresentadas no encontro passado, trabalhei apenas duas (questão um e dois), mesmo assim tiveram muita dificuldade de associar a unidade ml em litros. Eles não lêem o problema com atenção e muitos deles nem percebem que é necessário transformar de uma unidade de medida para outra. Eu gostaria muito que eles vissem o que está pedindo o problema. (...) ‘A’.

Nossos alunos são desinteressados, não produzem, não são determinados; por isso muitos deles não sabem nem querem resolver problemas. Se desde os primeiros anos de escolaridades, eles viessem resolvendo problemas, isso não aconteceria. Como já sei que eles não sabem de nada, trabalhei apenas a questão dois. ‘B’.

Eu tenho muitas dúvidas desses questionamentos, muitas vezes me pergunto, será que estou trabalhando resoluções de problemas de forma correta com meus alunos? Será que eu os levo a pensar? Será que desperto neles o interesse pela aula? Sei lá são tantas as dúvidas. Trabalhei todas as questões não sei que assimilaram todas, porém foi bom muito bom (...). ‘C’.

No final desde momento, todos os docentes relataram que trabalharam outras situações problemas e ainda acrescentaram que eles também apresentam algumas dificuldades em resolver problemas matemáticos.

Segundo Lima (2010, p. 43)“a formação continuada de professores deve invocar permanentemente a articulação da ação-reflexão-ação na discussão das práticas individuais e

coletivas dos docentes”. Junto a essa tendência, é possível perceber que a formação aparece associada à melhoria da qualidade do ensino de matemática e das práticas pedagógicas. Vale ressaltar que a formação é um espaço de produção de novos conhecimentos e de práticas letivas inovadoras.

Em seguida, como atividade de concentração e meditação assistimos a um vídeo ( A realidade da Educação no Brasil. (ANEXO C), levando-se a refletir nosso papel na escola e fora dela.

Nesse clima de reflexão o professor formador deu continuidade ao encontro, abordando a temática - A História da matemática: origem das figuras geométricas e resolução de problemas. Foram levantadas algumas questões sobre o vídeo (ANEXO D) e discutidas com o grupo. A História da matemática de acordo com a BCC – PE (2009, P. 98), “trazer a História da Matemática para a sala de aula não se deve limitar a descrição de fatos ocorridos no passado ou a atuação de personagens famosos”. Em conformidade com os PCNs (BRASIL, 1998, P. 42), “a História da Matemática pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem dessa área do conhecimento”.

Em seguida, o professor formador passou um slide sobre os tipos de problemas matemáticos (ANEXO E), e foi sugerindo pelo mesmo uma oficina com os sólidos regulares( sólido de Platão), para desenvolver a capacidade de visualização e de resolver problemas dos alunos.

### **Na sala de aula:**

Para Lima “(...) a constituição dos fazeres em sala de aula cumpre ao educador considerar que as experiências de vida e maturação de seus alunos possibilitaram-lhes leituras distintas do mundo e do conhecimento (...)”. Diante dessa conjuntura em que a sala de aula é o fator de constantes saberes e diferentes aprendizagens, o professor é o principal cumpridor dessas ações. Nesse sentido, o docente é visto como auxiliador nesse processo de melhoria da educação, promovendo aulas que leve o aluno a pensar, criar e inovar.

Tomando conhecimento dos tipos de problemas vivenciados na formação os professores trabalharam oficinas com sólidos geométricos utilizando papel cartão, canudos e massa de modelar (ANEXO F), bem como, palitos de fósforo ( ANEXO G)e problemas de aplicação ( ANEXO H); realizamos assim, de forma lúdica atividades em que os alunos reconheçam e identifiquem os diferentes tipos de problemas. E também a construção de um portfólio para os

discentes conhecerem e abrangerem melhor os tipos de problemas (ANEXO H). As oficinas foram feitas com a nossa participação (alunos, professores e pesquisadora).

Vale ressaltar que foi um momento de alegria e satisfação, ver a integração do grupo. Nesse contexto a socialização torna-se relevante para o ensino e aprendizagem matemática.

Para finalizar os alunos assistiram a um vídeo sobre a história da matemática apresentado na formação, trabalhando perguntas e debatendo sobre elas. Vale ressaltar que o reflexo da formação continuada em sala de aula veio melhorar as práticas pedagógicas vigente, auxiliando em suas didáticas, desenvolvendo novos conhecimentos e estratégias sobre resoluções de problemas, reestruturando os conhecimentos adquiridos na formação inicial etc. Visto que os professores participantes construíram problemas matemáticos apartir do vídeo assistido em sala de aula.

### **3º encontro:**

A formação continuada de professores, de acordo com Fernandes (2010) cit. por Konig (2013, p.25), “(...) traz em sua origem o processo de desenvolvimento que ocorre ao longo da vida profissional, como um percurso contínuo a formação inicial e que se relaciona com a prática pedagógica”. Diante dessa realidade o docente bem informado busca novos conhecimentos para construir constantes saberes. Desta forma a prática profissional torna-se inovadora e geradora de novos significados.

Esse encontro iniciou-se com o professor formador dando as boas vindas e agradecendo a todos pela presença. Logo após as formalidades iniciais, passou-se para o tema da presente formação. Letramento matemático (problemas contextualizados, pretextualizado e não contextualizados). Segundo Goulart (2001, p. 10) “o letramento matemático está vinculado a um espectro de conhecimento desenvolvido pelos sujeitos nos seus grupos sociais, em relação com outros grupos e instituições sociais diversas”. Foi entregue um material sobre as tendências de ensino e em seguida trabalhado situações problemas classificando-os como contextualizados, pretextualizados e não contextualizados (ANEXO J).

Posteriormente, apresentou-se um material com as duas tendências de ensino: a concepção baldista e a concepção sócio construtivista. (ANEXO G). Logo após fomos indagados sobre

os seguintes questionamentos. Cada questão foi analisada individualmente. Segui as respostas. E posteriormente socializada com o próprio grupo.

### 1. Qual das duas concepções deixaria o aluno mais motivado?

Todo educador que zela pelo processo de aprendizagem dos seus alunos, visa à construção e o desenvolvimento do educando. A concepção baldista não corresponde mais a sociedade de hoje, onde atualmente os alunos que recebemos são bem informados por meios de tecnologias, portanto, eles já chegam à escola com algum conhecimento. Com certeza a concepção construtivista deixaria nossos alunos mais motivados por que levaria o mesmo a pensar. 'A'.

A concepção construtivista, pois visa à construção do conhecimento, o pensar do aluno, sua interpretação, suas ideias. O professor não chega com o material já pronto e acabado, ele aproveita o conhecimento que o aluno traz consigo, para criar, recriar com o aluno, deixando o aluno mais motivado e interessado em aprender. 'B'.

Não concordo com a hipótese de nossos alunos serem ou terem a cabeça vazia, por isso acho mais conveniente ensinar de forma contextualizada, utilizando diferentes métodos de ensino. Porém devemos construir o conhecimento junto ao aluno. 'C'.

A concepção construtivista é fundamental para a aprendizagem do aluno, onde buscamos cada dia mais a participação e a construção dos mesmos. O professor não deve se acoplar a exercícios rotineiros e sim a problemas que leve o aluno a pensar, ou seja, a construir seus próprios conhecimentos. 'PP'.

### 2. Qual das concepções vocês acham que o aluno melhor aprenderia? Por quê?

A construtivista, porque o aluno constrói seus próprios conhecimentos, levanta suas hipóteses e desencadeia sua criatividade. 'A'.

(...) é bom ver o aluno criar, produzir, tomar decisões se interessar pela aula, é isso que nós professores buscamos cada dia, (...) então é a concepção construtivista. 'B'.

A construção é muito importante para o aluno aprender. A concepção construtivista deixa de lado o método da definição, e trás a tona a construção do conhecimento. 'C'.

A concepção construtivista, por partir da construção do conhecimento e levar o aluno pensar logicamente, como também desenvolver a capacidade de criar situações novas. ‘PP’.

3. Qual a concepções faria o aluno a pensar bastante?

A construtivista, por partir da construção e não de repetições ou exercícios modelos, onde os alunos reproduzem o que está descrito. ‘A’; ‘B’; ‘C’ e ‘PP’.

Em seguida, os docentes foram convidados a assistir um vídeo com Misterene o mágico dos mágicos. Ele (Misterene) mostrou “O truque da caixa mágica” que ao final da apresentação somos questionados com as seguintes questões:

1. Qual o segredo da mágica?
2. Qual a relação dos problemas matemáticos com o truque da caixa mágica?
3. Qual a concepção de ensino de matemática nos dias de hoje? Definição, exemplos e exercícios. Ou problema, construção do conhecimento e definição. Justifique?

Para finalizar estes questionamentos nós docentes trocamos ideia sobre o que explorar com esse vídeo em sala de aula, dentre as quais se destacam a seguir algumas que emergem:

.Explorar problemas matemáticos de quebra-cabeça, pois exige do aluno um tempo para pensar, ou seja, descobrir o segredo que leve a solução;

.Trabalhar também a questão da observação, memorização e concentração;

.A questão do equilíbrio mental e físico, entre outras.

### **Na sala de aula:**

Veiga (1992, p. 117) ressalta que: “na sala de aula, o professor faz o que sabe o que sente e se posiciona quanto à concepção de sociedade, de homem, de educação, de escola, de aluno e de seu próprio papel”. Logo o professor, ao estabelecer suas práxis, está em constante processo de construção com seus alunos, se preocupa com eles, é reflexivo como também busca novos meios e possibilidades de ensinar.

Naquela aula, foi assistido o vídeo Mistereme – o mágico dos mágicos vivenciados na formação dos professores (ANEXO K), e as perguntas foram ao ar. Qual o mistério a descobrir? Acontece o mesmo com alguns problemas matemáticos, para serem resolvidos é

necessário descobrir o enigma. Polya (1995, p. 65), adverte que “não é fácil encontrar problemas que sejam, ao mesmo tempo, interessantes e acessíveis”. Em seguida foram reproduzidos os mesmos problemas da formação (ANEXO K), a fim de levar o aluno a refletir um pouco mais sobre a resolução de problemas matemáticos. No final destas atividades a professora pesquisadora juntamente com os docentes completou que:

- . A questão da concentração é um fator muito importante na resolução de problemas;
- . O compromisso de entrega total durante a apresentação do vídeo para captar o mistério.
- . A exploração do cenário onde se passava o vídeo.

Vale ressaltar que os problemas matemáticos quando ensinados com compreensão e criatividade designa no aluno a vontade de aprender, ou seja, de construir seus próprios conhecimentos. Sendo que o docente um sujeito dialógico desse processo, dando suporte prático e teórico aos alunos, isso não é novo para a escola, nem para os professores, porém é um grande desafio para todos que fazem a educação.

#### **4º Encontro**

“A formação de professores não se efetua no vazio, mas deve estar vinculada a uma intencionalidade, a uma política, a uma epistemologia, as pesquisas aprofundadas dos saberes pedagógicos”. Franco (2012, p.167). A formação continuada está extremamente ligada ao cotidiano do professor embasada pela reflexão ação dos mesmos, como também a construção coletiva de novas vivências, conhecimentos e saberes. Sendo assim é um elemento que se preocupa em investigar as relações entre o ensino e a aprendizagem, operando assim uma mediação entre a didática do professor com seu objeto de conhecimento. Para dar início a este encontro, nós docentes fomos convidados a participar de uma dinâmica conhecida como “jogo da oferta”, segui as seguintes orientações: dispor de três lojas, contendo diferentes ofertas (preços) de eletrodoméstico. Cada oferta era observada e o professor formador perguntava qual a melhor forma de pagamento. Essa dinâmica foi relevante, pois desenvolveu nosso raciocínio e aprimorou nossas habilidades.( ANEXO M)

Para finalizar esta atividade os docentes, em grupos, traçaram ideias de como explorar essa dinâmica em sala de aula, dentre as quais se destacam as seguintes:

- . Trabalhar a questão do raciocínio lógico;
- . Prestar muita atenção nos diferentes preços;
- . (...) a gente pode levar os discentes ao supermercado e observar diferentes ofertas;
- . (...) é uma brincadeira, mas os discentes pensam qual o produto mais caro, mais barato, qual a melhor forma de pagamento.

Logo após a dinâmica foi exposto o tema da formação: Trabalhando problemas matemáticos a partir dos descritores do SAEPE. Segundo Silva (2012, p.50), a proposta da resolução de problemas como metodologia de ensino é “sugerir ao aluno situações problemas caracterizada por investigação e exploração de novos conceitos, visando à construção de conceitos matemáticos, através de situações que estimule sua curiosidade matemática”. O SAEPE é um sistema de avaliação, realizado nas escolas para monitorar o desempenho dos alunos durante um período de tempo. Seu principal objetivo é produzir informações sobre o grau de domínio dos estudantes nas habilidades e competências consideradas essenciais. O professor formador destaca que: “usando essa metodologia buscamos contribuir para superar as dificuldades dos estudantes da resolução e elaboração de problemas”.

Posteriormente apresentou-se um material contendo as expectativas de aprendizagem (geometria; estatística e probabilidade (tratamento da informação); álgebra e funções; grandezas e medidas e números e operações. Em seguida o professor formador apresentou alguns problemas matemáticos proposto em outros SAEPEs anteriores (ANEXO M). Os docentes foram convidados a formar grupos e responder os problemas. Posteriormente socializamos com o grande grupo. Para Andrade (1998) cit. pelo formador na formação (2016, p. 10), a resolução de problema envolve dois aspectos importantes: o processo e o produto como componentes essenciais de resolução de problemas.

### **Na sala de aula**

A sala de aula é um lugar onde se constrói aprendizagens. Segundo os PCNs (1998, p. 42), “conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula é fundamental para que o professor construa sua prática”. Nessa aula foram trabalhados situações problemas do cotidiano do aluno no mesmo contexto da dinâmica vivenciada na formação, como também problemas com questões de SAEPEs anteriores com o objetivo de preparar os alunos nessas avaliações externas. O professor formador entregou uma lista de exercício contendo questões

do SAEPE para que os professores participantes trabalhassem em sala de aula. (APENDICE P).Durante uma conversaçã após as aulas concluímos que:

O professor ‘A’ trabalhou quatro questões (ANEXO N). O professor ‘B’ e ‘C’ trabalharam três questões (ANEXO O). E aconteceu dos três professores trabalharem asmesmas questões (ANEXO P).Vale ressaltar que aproximar a matemática do cotidiano dos alunos é salutar, pois motiva o mesmo e alarga a aprendizagem do professor, no desenvolvimento de suas funções.

Vale salientar que ensinar matemática através de problemas não é fácil, pois tem que acender no aluno a vontade de aprender. Segundo os PCNs “só é possível à medida que o professor proporcionar um ambiente de trabalho que estimule o aluno a criar, comparar, discutir, rever, perguntar e ampliar ideias”. Sendo assim, resolver problemas é compreender a complexidade do próprio pensamento. A formação continuada é um forte indício para preparar o docente no seu cotidiano, visto que a formação elenca a reflexão-ação das práticas docentes.

### 5º encontro

Para Lima (2010,p.33), “a formação continuada de professores é um momento de reflexão sobre a prática e trocas de experiências”. É um momento consistente, crítico e propicio a mudanças que atenda os anseios da realidade escolar, um dos papeis da formação é estimular no docente a vontade de ensinar, a fim de que o docente tenha vontade de aprender mais. Sobre esse aspecto Konig (2013, p. 32) afirma que: “participar de formação continuada pode trazer muitos benefícios aos docentes (...)”. No início deste encontro como atividade de reflexão assistimos a um vídeo (Acorde para vencer), despertando em nós a motivação, a força, a fé e a determinação pela vida, assim como pela profissão (ANEXO Q). Posteriormente, apresenta algumas ideias de autores sobre aprendizagens. Veja nos quadros abaixo, o que foi exposto e analisado no data show.

Quadro 5: Relação Professor-aluno no Processo Ensino Aprendizagem

|   |   |
|---|---|
| Qual a importância da relação professor/aluno no processo de ensino aprendizagem? | Os PCNs de matemática (BRASIL, 1997, P. 41) afirma que essa relação se perpetua quando o professor estimula a cooperação entre os alunos. |
|   | Siqueira (2003, p. 98) assevera que é o cerne do processo pedagógico.   |
|   | Parafraseando Freire (1996) essa relação se fundamenta no diálogo, no querer bem e no saber escutar.                                      |
|   | De acordo com Lopes (2009, p. 04), é imprescindível para que ocorra o sucesso no processo ensino aprendizagem.                            |

|   |  |
|---|--|
| O que é aprendizagem?                         | Segundo Franco (2012, p. 150) é um processo decorrente de sínteses interpretativas realizadas nas relações dialéticas do sujeito com o meio.   |
|   | Nos PEB-PE (2012, P.22), a aprendizagem é compreendida como acúmulo de conteúdos.  |
|   | Mota e Pereira (2012, p.03) afirmam que a aprendizagem é um processo contínuo que ocorre durante toda vida do indivíduo, desde a mais tenra infância até a mais avançada velhice.  |
| Como se dá o processo de ensino aprendizagem? | Nos PCNs de matemática (BRASIL, 1998, p. 39), essas aprendizagens só serão possíveis a medida que o professor proporcionar um ambiente de trabalho que estimule o aluno a criar, comparar, discutir, rever, perguntar e ampliar ideia. |
|   | Segundo Dante (1989, p. 14), o aluno deve sentir o real prazer de estudar matemática.  |
|   | Segundo a BCC-PE (2009, p. 51), ocorreria pela apresentação de uma situação-problema ao aluno sendo que a definição, a generalização e a sistemática do conceito vão sendo construídas ao longo do processo.                           |

Após essas reflexões, os docentes resolveram alguns problemas matemáticos envolvendo as questões do SAEPE (APENDICE Q), a seguir o professor formador apresentou diferentes estratégias de resolução possíveis de serem utilizadas. E acrescentou; “usando diferentes estratégias e possíveis discussões ficam mais fáceis o aluno se adentrar nesse processo de resolução de problema”. Discutiui-se com os professores a importância de diferentes estratégias resoluções de problemas para que ocorresse uma aprendizagem com mais penhor. Tais como: trabalhar o problema no sentido inverso; aproveitar as tentativas de erros cometidos pelos alunos; resolver um problema mais simples, entre outros.

Segundo o professor formador “se o docente trabalhar diferentes estratégias está oportunizando os alunos de compreender todo sentido do problema”. O professor ‘A’ acrescentou:

É através dessas oportunidades que o aluno cria, se interessa pela aula, constrói seus próprios conhecimentos, simula situações e isso para mim é aprendizagem. Então, só nos professores podemos mudar essa situação e levar nossos alunos a aprender a aprender. (Fonte da formação, junho 2014).

Durantes as constantes observações, percebi-se que há uma preocupação significativa em levar o aluno a construir seus saberes, assim como prepará-los para a sociedade de hoje. Nesse sentido, é imprescindível que a matemática vista na escola seja separada da vida do aluno. “A matemática desempenha um papel decisivo para a vida do ser humano, pois permite resolver problemas da vida cotidiana”. Santana (2010, p. 01).

### **Na sala de aula**

Segundo Franco (2012, p.171), “as escolas são espaços/ tempos múltiplos, multirreferenciais, complexos e dinâmicos. Nas salas de aula, convergem práticas organizadas por diferentes lógicas, por diferentes sujeitos”. O docente ao construir sua prática, cria espaços de renovação e fomenta nos discentes mecanismos que redirecione novas aprendizagens. A autora supracitada ressalta que “as aprendizagens ocorrem entre os múltiplos ensinamentos inevitavelmente presentes na vida das pessoas (...)”. Durante as aulas foram trabalhados problemas dos SAEPEs anteriores (ANEXO R), onde nos professores apresentaram em xerox os descritores e os eixos de conteúdos ( APENDICE S) para melhor compreensão dos alunos no momento da resolução dos problemas. Posteriormente abre-se um debate para esclarecimento do que vem a ser o SAEPE.

Nessa abordagem, pode-se ressaltar que trabalhar problemas matemáticos em sala de aula é um grande desafio e após os questionamentos, observar as diferentes estratégias de resolução, examinar a solução encontrada e verificar o resultado. Dante (1989) “aponta que é necessário compreender o problema, estabelecer um plano de execução, fazer a conexão entre os dados e a incógnita e examinar a solução obtida”.

### **6º encontro**

Para Nóvoa a formação ainda deixa muito a desejar e o autor ainda acrescenta que existe certa incapacidade para colocar em prática concepções e modelos inovadores. Revista do professor (2001, p.16). A formação continuada de professores é um terreno fértil, porém é necessário trabalhar em conjunto, articular a teoria a prática, ter ideias para o futuro e, sobretudo é um processo pessoal, ou seja, a responsabilidade é nossa. Parafrazeando Nóvoa o perfil ideal do professor do século XXI está vinculado a um novo modelo de escola tanto do ponto de vista ético como cultural.

A dinâmica proposta para iniciar este encontro é conhecida como a troca de um segredo, que exige habilidade, concentração e silêncio. Dessa dinâmica todos participaram e as orientações foram às seguintes: Pegar uma folha de papel ofício e um lápis grafite, anotar um problema matemáticos já conhecido ou não. O formador pediu que não colocássemos o nome, dobrasse o papel da mesma forma e colocasse num recipiente no centro da sala. (APENDICE T). Cada participante da formação ia ao centro da sala, lia (APENDICE T) o problema e tentava resolve-lo. Foi um momento de muita concentração e fortes aprendizagens.

Posteriormente a dinâmica o tema da presente formação: Resoluções de problemas matemáticos, onde o professor formador distribui o material. Na sequencia, nós professores nos reunimos em grupos para a leitura do material com o objetivo de entender melhor sobre problemas matemáticos. Segundo o professor formador “é lendo e conhecendo algumas teorias sobre resoluções de problemas, que também auxilia na aprendizagem matemática”. A fim de levar a nós professores refletir um pouco mais sobre resoluções de problemas matemáticos, apresentou-se algumas interpretações gerais sobre problemas matemáticos. De acordo com as ideias de Miranda ( 2015 p. 29), “ a resolução de problemas está sendo entendida como uma metodologia de ensino em que o educando propõe situações – problemas, com o intuito de explorar nossos conceitos e aguçar nossos educandos o desafio da investigação”. Redling (2011, p.26) “ afirma que resolver problemas significa comportar a ideia de novidade, de algo ainda não compreendido, mas trás, em sua estrutura, as condições suficientes para investigar, questionar e elaborar novas ideias e novos conhecimentos”. Como atividade final desse encontro, nós participantes montamos um banco de questões com os problemas surgidos na dinâmica. Esses problemas foram repassados para todos do grupo e como sugestão do formador pediu que aplicasse em sala de aula (ANEXO U).

### **Na sala de aula**

Segundo Tardif ( 2014, p. 228) “os professores de profissão possuem saberes específicos que são mobilizados, utilizados e produzidos por eles no âmbito de suas tarefas cotidianas”. Sendo assim é imprescindível que o professor invente, recrie, resgate as experiências pessoais e coletivas, desta forma o professor está combatendo a reprodução de algumas práticas de ensino. Vale salientar que o docente deve estar aberto as novidades e procurar diferentes métodos de trabalho de forma coletiva. De perto pude observar esse cenário acolhedor, como também participar da coletividade dos professores da Escola. Vale salientar que os problemas matemáticos elaborados para a dinâmica na formação, foram trabalhados em sala de aula.

Posteriormente ao 6º encontro de formação a coordenadora nos reuniu na Escola para vivenciar a semana da matemática na escola, que aconteceu de 7 a 11 de novembro. Revisando os problemas vistos nos encontros de formações, os problemas estudados no livro didático, assim como os elaborados pelo professor. (APENDICE U).

No final desta discussão, nós docentes sugerimos uma exposição com os problemas trabalhados em sala de aula, afim de que todos os alunos da escola assim como todo professor pudessem refletir e discutir as várias formas de resolver problemas. Veja alguns momentos marcantes para nós professores e também para os alunos da exposição. (APENDICE V).



## 5. Análise e discussão dos dados

A análise dos dados que foram coletados junto aos professores que participaram da formação continuada revelou quanto às atividades desenvolvidas em sala de aula contribui nas práticas pedagógicas. Para melhor compreensão desses dados foram criadas cinco categorias e cada categoria foi subdividida em duas subcategorias mencionada a partir dos objetivos propostos, das teorias expostas e dados coletados que são: (i) análise dos conhecimentos teóricos e práticos articulados aos saberes docentes, (ii) relevância da formação continuada na prática letiva dos professores, (iii) principais dificuldades demonstradas pelos professores ao ensinarem problemas matemáticos, (iv) a importância de se ensinar matemática por meios de resoluções de problemas e (v) o papel do supervisor pedagógico na formação continuada e na prática letiva dos professores.

As subcategorias que são partes de um todo das categorias estão interligadas as mesmas, pois também explicam e organizam as principais descrições desse estudo. São subcategorias: A resolução de problemas e a construção dos saberes; um olhar holístico sobre os problemas matemáticos; a formação de matemática e suas implicações para prática docente; a resolução de problemas nas aulas de matemática; questões dos saberes e da aprendizagem matemáticas; interpretação e compreensão de problemas; a importância do currículo na aprendizagem matemática; um desafio na sala de aula; o currículo de matemática; a importância da inter-relação entre supervisor, corpo docente e aluno; e o papel da supervisão na mudança das práticas pedagógicas.

As cinco categorias e as subcategorias criadas para realizar a análise dos dados coletados são importantíssimas, pois trazem elementos que emergem da pesquisa, bem como relatos dos professores e a construção de novos saberes. Segundo Tardif e Gauthier (1996) cit. por Cunha (2007, p.06), “o saber docente é um saber composto de vários saberes oriundos de fonte diferentes e produzidos em contextos institucionais e profissionais variados”.

Os dados foram analisados a partir de referenciais teóricos que refletem sobre a formação continuada de professores, a resolução de problemas matemáticos e a supervisão pedagógica como apoio na prática letiva desses professores. Convém ressaltar que numa pesquisa qualitativa a concepção da professora pesquisadora está presente em todo corpo da investigação. É preciso sublinhar que os sujeitos envolvidos nessa pesquisa sentiram-se motivados, melhorando assim sua prática pedagógica.

Durante as entrevistas os docentes revelam angustias e ansiedades quanto a sala de aula, mais também, quanto é gratificante contribuir para construção da aprendizagem matemática. Também que a escola mudou, porém não mudou suficiente para acompanhar a atual sociedade. Essas palavras vêm de acordo com as de Papert (1994, p.10), quando enfatiza que “a escola é um notável exemplo de uma área que não mudou tanto”.

Os docentes trazem a certeza de que trabalhar problemas matemáticos é importante para desenvolver o raciocínio do aluno e de como a formação continuada tem contribuído para isso, auxiliando na vivência do cotidiano, enriquecendo suas metodologias como também o avivamento em resolver problemas. Ao mesmo tempo, apontam vários obstáculos em sala de aula com os alunos, tais como: não interpretação do enunciado, tem preguiça de pensar e estudar, desatenção, dificuldade de identificar as operações a serem realizadas no problema, entre outros.

Diante destes pressupostos verifica-se que a formação continuada interfere positivamente nas práticas pedagógicas dos docentes, pois as dificuldades encontradas durante as formações foram melhoradas e algumas superadas. Vale salientar que durante toda pesquisa, além das experiências já existentes, o docente adquiriu novos conhecimentos sobre resoluções de problemas matemáticos.

Os professores em sala de aula desenvolveram projetos, aulas lúdicas, eventos, brincadeiras e dinâmicas em quase todas as aulas; todos esses aparatos, foram engrandecidos e estimulados por meio da formação continuada. A coordenada da escola estava presente em alguns momentos expressivos das aulas, orientando os docentes, auxiliando no possível, expondo opiniões e contribuindo com diversos elementos necessários para a sala de aula.

A coordenação participa ativamente dos projetos desenvolvidos na escola, ministram reuniões bimestrais, apoia os professores nas avaliações internas e externas, zela pela disciplina dos alunos, entre outros. Enfim, acredita numa escola melhor, quando dita na entrevista “toda mudança é impactante”. E continua dizendo a “aprendizagem dos nossos alunos, que são nossos filhos só acontecerá de forma mais eficaz quando percebemos a importância da parceria família e escola”.

Espera-se que as análises e as reflexões dessas cinco categorias enriqueçam o resultado dessa investigação e contribua de forma significativa no processo de ensino e de aprendizagem matemática.

### **5.1 Categoria 1 – Análise dos conhecimentos teóricos e práticos articulados ao saberes docentes**

Essa categoria emergiu do quarto objetivo específico desta pesquisa: Investigar os conhecimentos constituídos pelos docentes em relação à resolução de problemas matemáticos; nesta categoria averiguam-se as colocações dos docentes sobre as teorias vistas ou revistas nos encontros de formações continuadas. Segundo eles (os professores) depois que começaram a participar desses encontros, começaram a dar mais ênfase às teóricas propostas nas formações, pois verificaram que por meio da leitura, ocorreram melhorias na interpretação e nas resoluções de problemas e ressalva que incentivaram muito mais a leitura com os alunos em sala de aula. Dentre essas melhorias os docentes esclarecem que já liam, porém não com frequência e que no decorrer dos encontros passaram a explorar mais este tipo de atividade.

Os professores destacam que já leram artigos, fizeram diferentes tipos de pesquisa, possíveis interpretações de textos entre outros coeficientes que interfere nas práticas docentes; em relação à resolução de problema matemático os docentes enfatizam que estes conhecimentos o estimulam a ensinarem problemas abordados em artigos, livros ou revistas lidas, para melhor compreensão do aluno bem como também alargar seu desempenho profissional. É também dessa forma que a formação continuada contribui e atribui saberes aos docentes sobre a temática dessa investigação. Parafraseando Lima (2010) é “exatamente nesta via que a formação do professor da ênfase a aprendizagem continua e no aprender a conhecer.

Nesse sentido é imprescindível que o professor de matemática esteja aberto em adquirir novos conhecimentos, sendo agentes responsáveis pela a construção de seus saberes sem desprezar suas experiências e suas oralidades em sala de aula. Nessa abordagem Lima ( 2010, p.54) explica que: “a reflexão da própria prática deve caracterizar a vida e a necessidade do professor em construção (...)”. Os estudos realizados na formação continuada visavam, além desse aspecto, outros pormenores que estimulavam os professores a compreenderem várias ideias contidas no problema.

Vale ressaltar que a participação dos docentes em discussões e reflexões que envolvam saberes teóricos e práticos são fundamentais para dá sentido ao ensino de matemática. Sobre esses saberes, encontramos a seguinte colocação: “o professor precisa desenvolver saberes práticos, mas precisa também, em seu processo de formação, munir-se de saberes teóricos”. Pimenta (2012, p. 106). Observa-se que pela ênfase dada por Pimenta os saberes é uma das

maneiras mais acessíveis para levar os docentes a aprender a aprender frente ao conteúdo, ao contrair novos conhecimentos e ao solucionar problemas matemáticos etc.

Nesse contexto, os professores são estimulados a buscar novas metodologias, aprofundar seus conhecimentos como também realizar-se enquanto profissional. Em meio a todos esses saberes, a função do professor é a de instigar o aluno a interpretar problemas matemáticos numa expectativa inovadora, contínua e sistemática. Esses elementos são significativos para se aprender ensinar matemática, pois contempla todas as atividades educacionais. Em contradição os professores destacam que: É preocupante ver nossos alunos totalmente dispersos em sala de aula e isso dificulta muito a aprendizagem matemática.

O docente bem informado, lê, desenvolve suas atividades, participa dos eventos da escola, toma decisões, produz conhecimentos; enfim é um profissional que compreende todo contexto escolar, bem como social. Porém aquele que apresenta um conhecimento restrito, não objetiva a interpretação do problema e sempre encontra empecilhos no seu cotidiano; pouco contribui para a formação de seus alunos. Porém vale ressaltar que esse quadro de profissionais não condiz com a postura dos profissionais envolvidos nessa investigação.

Os encontros proporcionaram aos docentes conhecimentos práticos e teóricos de que necessitam para enriquecer seu cotidiano, bem como momentos de reflexão, trocam de experiências, novas estratégias de resolução de problemas; favorecendo assim de forma significativa o aprendizado do aluno. Dante (1989, p. 43) adverte que: resolver problemas “exige uma certa dose de iniciativa e criatividade aliada ao conhecimento(...)”. Ao participarem dos encontros de formações, os docentes demonstram que querem aumentar seus conhecimentos intelectuais, principalmente sobre resoluções de problemas matemáticos. Parafraseando Lima (2010), o conhecimento longe de ser ou estar acabado é um objeto em construção por isso mesmo o sujeito sofre transformação na medida que constrói os seus próprios saberes.

Dante (1989, p. 30), explica que quando os docentes ensinam a disciplina por meio de resolução de problemas, estão proporcionando aos discentes uma variedade de processos de pensamento que precisam ser cuidadosamente desenvolvidos. Sendo assim conforme relato dos docentes é salutar ensinar por meio de problemas, porque desenvolve a criatividade, o espírito crítico e a autonomia dos alunos como também alarga o trabalho coletivo. Segundo Micotti 1999, cit. Por Silva (2012, p. 51) destaca que:

Cabe ao professor organizar situações problemáticas com sentido isto é, que tenha significado para os estudantes e escolher materiais que sirvam de apoio para o trabalho que eles realizaram nas aulas. Atividades que propiciem a sua manifestação sobre os dados disponíveis e possíveis soluções para os problemas que desencadeiam.

De acordo como exposto acima, percebe-se que o professor deve ensinar seus alunos a resolver problemas interessantes, desafiadores e que tenha significado para a vida do aluno. Nessa perspectiva ressalva que ensinar matemática por meios de problemas, pode levar o docente a compreender melhor todo contexto onde estão inseridos. Sendo assim, prepararam os discentes de forma positiva, significativa e confiante para acreditar em si mesmo e na vida em sociedade.

A seguir apresenta-se a segunda categoria de análise que emergiu das respostas dos professores durante a entrevista enaltecendo a contribuição da formação continuada nas práticas docentes.

### **5.1.1 A Resolução de problemas e a construção dos saberes matemático**

Em relação à definição de problema, segundo os PCNs (1997, p. 45) é uma situação em que um indivíduo desenvolve habilidades que permitam por a prova os resultados, testar seus efeitos, comparar diferentes caminhos, para obter a solução. Nesse sentido ressaltamos que resolver problemas está extremamente ligado as mais variadas situações do cotidiano, onde o aluno por si só adquire habilidades para aprender novos desafios. Os saberes matemáticos são constituídos de acordo com as necessidades dos grupos sociais. É na prática, na vida que eles aprendem a medir, contar, ordenar entre outros. A esse respeito, a coordenadora da escola assevera que:

É preciso que a família participe dos saberes escolares do seu filho; não transmita esta responsabilidade somente para a escola, pois esses saberes só deixarão de ser obstáculo para as instituições; quando escola, família e sociedades estiverem realmente unidas; desta maneira chegaremos o que queremos de melhor, a aprendizagem dos nossos alunos e teremos resultados satisfatórios(...).

Nessa abordagem podemos dizer que trabalhar com problemas matemáticos é oportunizar aos alunos a construção dos seus próprios saberes, fazendo uso de várias estratégias conhecida do cotidiano ou oriundo do próprio grupo social. É muito importante o docente entender esses saberes e verificar qual estratégia é mais acessível aos problemas escolares; tendo a preocupação de relacionar conteúdos e conceitos já ensinados, como também interpretar as questões conjuntamente com os alunos. O PCN (1998) destaca que:

O significado da atividade matemática para o aluno também resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e o seu cotidiano e das conexões que ele percebe entre os diferentes temas matemáticos.

Nesse mesmo contexto é necessário que o professor trabalhe a interdisciplinaridade, para o aluno compreenda melhor alguns aspectos da aprendizagem matemática, explanando que essa ciência é aberta a incorporação de novos saberes. Sendo assim é imprescindível que o docente tenha um novo perfil, que seja um profissional que se preocupe com a aprendizagem de seus alunos. Para tanto a participação nas formações continuadas auxilia o docente a desenvolver saberes sobre o aprender a ensinar problemas matemáticos. Dessa forma corroborando com as ideias de Nóvoa, a formação é algo que pertence ao próprio sujeito e se inscreve num processo de ser (nossas vidas e experiências, nosso passado etc.) e num processo de ir sendo (nossos projetos, nossa ideia de futuro). Revista Escola (2001, p.15). Vale salientar que só um profissional pode ser responsável por sua formação.

Os saberes matemáticos escolares precisam, necessariamente ser mudado para ser ensinado/aprendido de forma mais criativa, com menos fórmulas e abstrações. “Os alunos deixam de gostar e de se interessar pela matemática desde que iniciamos a álgebra ainda no ensino fundamental”. Diz o Professor ‘A’. Para tanto a matemática se aprende construindo situações concretas e não partindo de mera reprodução ou abstração. Para essa mudança acontecer não depende totalmente do professor, depende também dos discentes de modo que ele se mostre pronto para absorver o real significado dos saberes matemáticos para incorporá-lo na vida. Silva e Ribeiro (2005, p.46) inferem que:

Quanto mais o saber escolar se articula ao saber cotidiano, mais significativa será a aprendizagem docente. Quando o professor possibilita ao aluno construir seu próprio caminho, estabelecer sua própria estratégia para a resolução de problemas, ele demonstra reconhecer no seu aluno um sujeito produtor de conhecimento, um ser capaz de construir conhecimento por meio da interação com os outros e com o meio que vive.

Os saberes matemáticos escolares são relevantes às resoluções de problemas, pois auxilia os docentes a interpretar com mais eficácia as questões sistematizadas e de difícil compreensão, para tanto é necessário absorver esses conhecimentos e torná-los consistentes nas aulas. Cabe então ao professor incentivar seus alunos a refletir sobre esses saberes matemáticos, porém cabem ao professor também os saberes empíricos e os conhecimentos prévios. A falta de preparo do professor, a falta de um vocabulário adequado, a desvinculação da matemática da realidade, são fatores que interferem dificultando tais saberes. Os PCNs (1997, p. 39) explica que:

Esse processo de transformação do saber científico em saber escolar não passa apenas por mudanças de natureza epistemológica, mas é influenciado por condições de ordem social e cultural que resultam na elaboração de saberes intermediários, como aproximações provisórias, necessária e intelectualmente formadoras. É o que se pode chamar de contextualização do saber.

Pode-se afirmar que a reflexão dos saberes científicos sobre os saberes escolares estiveram presentes no decorrer dos encontros de formações, como também na sala de aula. Na formação estava-mos constantemente falando sobre o que o aluno aprende fora da escola e o que poderia ser útil na sala de aula. Pois, esses saberes são aprendidos/ensinados durante toda a vida.

### **5.1.2 Um olhar holístico sobre os problemas matemáticos**

É necessário promover mudanças no ensino de matemática, trabalhando problemas abertos, que tenham sentido para o aluno e que estejam consolidados com a realidade de cada escola, como também situações-problemas que levem o aluno a construir seus próprios conhecimentos. Porém, ainda são imprescindíveis grandes transformações nas práticas docentes, pois é a partir dessas mudanças que o professor cria em sala de aula situações de aprendizagens tais como: debates, leitura compartilhada, construção de gráficos e tabelas, projetos, contextualização de problemas, promove relações de amizade, possibilita a curiosidade e o espírito de investigação etc. Ademais os problemas matemáticos são alicerces para o desenvolvimento do ensino da matemática, o olhar do docente, a maneira como ele vê essa disciplina influenciará diretamente no processo da aprendizagem dos alunos. Assim, a BBC-PE (2009, p. 94) complementa que:

A prática em sala de aula (...), acaba por transformar a própria relação entre professor e os alunos, e entre os alunos e o conhecimento matemático, que passa a ser visto como algo provido de uma dinâmica particular, e não mais como algo que deve ser memorizado para ser aplicado nas avaliações. (...) as mudanças nas relações entre os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem de matemática (professor, aluno e conhecimento), na abordagem de tal tipo de problema, promovem relações de solidariedade entre os participantes do processo, sendo o conhecimento matemático encarado não mais como algo externo ao aluno, mas como elemento natural de seu ambiente social. (...) o problema aberto objetiva levar o aluno a certa postura em relação ao conhecimento matemático, a situação-problema leva o aluno a construção de um novo conhecimento matemático.

Acredita-se que se o professor trabalhar a aprendizagem da matemática através da resolução de problemas, tendo como seguimento os elementos citados anteriormente, ele estará inovando sua sala de aula e levando o discente a pensar matematicamente, a ter ideias e

estabelecer relações entre elas. Assim os docentes estarão mudando sua didática de forma holística, em relação à resolução de problemas. Entende-se assim que essa metodologia vem mudando de forma expressiva o ensino de matemática. Onuchic e Allevato 2009, cit. por König 2013, p. 47 nos adverte que:

(...) a matemática tem desempenhado um papel importante no desenvolvimento da sociedade e que problemas matemáticos tem ocupado um lugar central no currículo escolar desde a antiguidade. Hoje, esse papel se mostra ainda mais significativo.

Nessa abordagem, verifica-se que os problemas matemáticos são salutares para o desenvolvimento intelectual das pessoas como um todo, por isso a aprendizagem matemática deve ser ilimitada e não restringida a um determinado conteúdo. Sendo assim é necessário que o professor conheça diversos meios de resolver problemas, porém de forma que fomente nos alunos a vontade de ler e interpretar o problema, que leve o aluno a perceber que existem muitos caminhos para chegar a uma resposta. Desta maneira o docente está formando seres construtores de conhecimentos e não de reprodutores. A sensibilidade junto à vontade de aprender/ ensinar faz a diferença na didática do professor e prepara o professor para seu cotidiano. Corroborando com essa ideia Dante (1989, p.59) afirma que: “O interessante é resolver diferentes problemas com uma mesma estratégia e aplicar diferentes estratégias para resolver um mesmo problema”. E acrescenta, “isso facilitará a ação futura dos alunos diante de um problema novo”.

Outra dimensão positiva durante a resolução de problema é prender a atenção do aluno a incógnita. É indispensável à criatividade e interesse na habilidade de resolver problemas, a medida que os alunos vai assimilando, introduzindo, produzindo a sua atenção volta para os enunciados dos problemas e requerem dos docentes sugestões heurísticas ou seja soluções criativas e possíveis a novas descobertas. Sob esta ótica Toffer (1970, p.301) assimila que: O indivíduo precisa de novos princípios para manter o ritmo (...) de sua vida concomitantemente a uma forma (...) nova de educação.

Resolver problemas significa encontrar solução, construir ideias, ampliar conceitos e, sobretudo proporcionar ao aluno um ambiente estimulante. Logo os problemas propostos são saberes construtores que conduzem uma aprendizagem mais eficaz. Os PCNs (1997, p. 45) explica que:

Resolver um problema não se resume em compreender o que foi proposto e em dar respostas aplicando procedimentos adequados. Aprender a dar uma resposta correta, que tenha sentido, pode ser suficiente para que ela seja

aceita e até seja convincente, mas não é garantia de apropriação de conhecimento envolvido.

Essa concepção aponta que além do aluno construir seus saberes, deve construir saberes que tenha sentido para a vida e a escola. Frente a esta colocação é muito importante destacar que o docente contribui de forma expressiva na construção desses saberes estimulando seus alunos a discutir o problema, evidenciando sua própria resposta. Sobre esse aspecto os PCNs(1997, p.45) continua explicando que:

O fato de o aluno ser estimulado a questionar sua própria resposta, a questionar o problema, a transformar um dado problema numa fonte de novos problemas, evidencia uma concepção de ensino e aprendizagem não pela mera reprodução de conhecimento, mas pela via ação refletida que constrói conhecimentos.

Frente às colocações expostas, percebe-se que o docente deve ensinar seus alunos a construir seus próprios conhecimentos (saberes). Nessa perspectiva ressalva que a formação continuada é um determinante positivo que engrandecem a didática do professor. Os educadores matemáticos objetivam uma formação consistente, porém reflexiva que desenvolva diferentes habilidades nos docentes em resolver problemas matemáticos. A investigação nesta área se expandiu entre os saberes matemáticos e os conhecimentos de mundo. Porém estudo nessa área tem identificado dificuldades nos alunos em interpretar problemas, esquematizar sua representação mental, verificar a possível solução, dificuldades de encontrar dados implícitos entre outros. Esses achados vêm sendo o foco de preocupação de todos nós envolvidos no ensino de matemática.

## **5.2 Categoria 2 – Relevância da formação continuada na pratica letiva do professor**

Nesta categoria os professores consideram alguns aspectos que foram contemplados durante a formação continuada. Tais como: maior conexão entre nós professores, possíveis intervenções nas aulas, maior compreensão e interpretação de problemas, utilização de novas estratégias para resolver problemas. De acordo com Lima (2010, p.55), a formação é um espaço oportunizador de aprendizagens vivas (...). Para Chimentão (2009, p.), a formação só atinge seu objetivo se for significativa para o professor.

É possível verificar que a formação de professores está extremamente ligada ao cotidiano docente, ao seu fazer pedagógico, aos conteúdos abordados como também fomenta em nós a construção de novos conhecimentos. Para Sousa (2001p. 01), “a ausência de formações

pressupõe, naturalmente, a ausência de um conjunto específico de conhecimento merecedor de aprendizagem”. Duarte e Mesquita (2008, p.03), asseveram que, “a formação continuada enfatiza aspectos como a formação, a profissão, a avaliação e as competências que cabem ao profissional”.

Frente às colocações expostas evidencia-se a importância de participar da formação continuada como auxílio à didática a cada professor. Nessa abordagem König (2013, p.137) assevera que:

A formação continuada mostra-se um caminho para minimizar as dificuldades que os professores enfrentam quando ensinam a matemática através de problemas; contudo, isto não é o suficiente. Selecionar e planejar atividades que utilizem procedimentos que instiguem o discente a ter autonomia intelectual e a desenvolver seu próprio conhecimento não é tarefa fácil, já que os docentes não dispõem de tempo suficiente nas escolas para organizar, de maneira adequada, as atividades que irão abordar com seus alunos.

Pode-se ressaltar que os encontros de formações continuadas contribuem de forma eficaz para a construção de novos saberes como também favorece a criatividade, o espírito crítico e o trabalho coletivo. Os três professores participantes desta pesquisa, ao serem questionados sobre a importância de participarem dessas formações inferem que buscam a “vontade de fazer um trabalho novo”. E adverte também que passaram a trabalhar com mais frequência problemas matemáticos em sala de aula. O docente “A” explicou que a formação continuada é importante para enriquecer o dia a dia, porém o “aluno tem que querer aprender e é muito difícil despertar o interesse deles”.

Diante desses contextos é visível a mudança didática desses professores quanto ao seu profissionalismo, pois de forma concreta contribuiu para a melhoria do ensino de matemática. Porém vale salientar que no decorrer dos encontros muitos docentes foram desafiados, compartilharam ideias, demonstraram dificuldades entre colegas sem se limitar a teorias e formalidades. Nessa acepção, Chimentão (2009, p.02) esclarece que: “(...) o educador deve estar sempre atualizados e bem informados, não apenas em relação aos fatos e acontecimentos do mundo, mas principalmente em relação (...) as novas tendências educacionais”. Ao participar das formações continuadas os docentes repensaram suas práticas, adquirem um olhar holístico sobre problemas matemáticos, e por sua vez aproximou o aluno mais da realidade. De acordo com os docentes a formação aponta aspectos como: novas formas de ver e pensar a escola, possíveis mudanças, constantes reflexões entre outros.

Nessa abordagem, Nunes (2001, p. 28) afirma que é imprescindível que a formação do professor priorize a “prática cotidiana”. Desta forma os docentes têm a oportunidade de expressar seus ideais, facilitando cada vez mais a compreensão em matemática. Ressalvando ainda que os problemas matemáticos incluídos nos conteúdos dinamizados é algo fundamental, pois desenvolve de forma concreta o senso crítico e a participação dos alunos. Através de relatos os professores destacam que por meio da formação começaram a dar mais importância ao processo de resolução de problemas, formularem problemas com mais frequência em sala de aula e analisar os erros como estratégia de resolução. Onuchic (1999, p. 204) adverte que “a verdadeira força da resolução de problemas requer um amplo repertório de conhecimento, não se restringindo às particularidades técnicas ou aos conceitos, mas estendendo-se às relações entre eles e aos principais fundamentos que os unifica”.

O docente “A” relatou que a partir dos encontros de formação ousou mais a realizar problemas diferenciados, envolvendo situações desafiadoras e significativas; podendo perceber o interesse, a curiosidade e a participação de todos na aula. Mais uma vez fica firmado como a formação de professores auxilia na prática docente, dando ênfase no aprendizado e na compreensão dos alunos. Através da observação nota-se que as aulas do docente “A” tornaram-se mais produtivas. Observando elementos tais como:

- . Discussão sobre a resolução de problemas matemáticos, não somente por ser salutar na escola, em provas ou concursos públicos, mas também por ser essencial no exercício da cidadania.
- . Trabalhos em grupos com problemas significativos para a vida dos alunos, bem como prazerosos para a aprendizagem.
- . Construíam portfólio contendo problemas interessantes. Toda turma ficou interessada, eles resolveram, sem vergonha de expor seu pensamento, argumentando que a sua resposta também estava certa.
- . Em aulas posteriores a professora debateu os problemas descritos nos portfólios. Quando alguns alunos obtinham estratégias diferentes para o mesmo problema, não tinham bloqueio de expor sua estratégia de resolução.
- . Trabalhou problemas de quebra cabeça, constituindo assim a matemática recreativa, com truque para desvendar a solução. Os alunos adoram e debateram os problemas desafiadores.

. Construção de um cubo (hexaedro formado por 6 faces, 12 arestas e 8 vértices), formado por origami, neste momentos os alunos interagiram por completo e ficaram interessados em resolver os problemas posteriores brincando.

Dentre as atividades abordadas durante a observação nas aulas pela professora pesquisadora, percebe-se que a formação continuada impactou na prática letiva, visto que ocorreram melhorias no cotidiano do professor. Chimentão (2009, p.03), afirma que a formação continuada é entendida como um processo permanente de aperfeiçoamento dos saberes necessários a atividade realizada após a formação inicial, com o objetivo de assegurar um ensino de melhor qualidade aos educandos. Para Duarte e Mesquita (2008, p. 02), a formação continuada tem por objetivo propor espaços para discussões, relatos de experiências, atividades para os professores utilizarem em sala de aula.

Frente a essas colocações, existem boas razões para se ensinar/aprender matemática por meio de problemas, visto que os docentes demonstraram criatividade no seu fazer pedagógico. A formação continuada parte da interação, onde o professor assim como o formador expõe condições para melhorias do ensino da matemática. Para Nóvoa (2009, p.13) “a formação docente deve assumir uma forte componente praxica, centrada na aprendizagem dos alunos e no estudo de casos concretos, tendo referencia o trabalho escolar”.

Tanto por meio de depoimento como também de observações o professor “B”, revela ter adquirido nas formações estímulo, êxito e novos saberes para a melhoria de suas aulas. Propiciando aos alunos momentos de reflexão, prazer e principalmente a construção de saberes inculcados a resolução de problemas. Também pude observar que o docente “B” abrilhantou suas aulas com metodologias significativas; tais como:

- .Trabalha resoluções problemas associado a um conteúdo, evidenciado a realidade da turma;
- . Enfatiza a interpretação dos problemas, ressaltando que a leitura é imprescindível para dar sentido a compreensão do problema;
- . Assistimos a um slide, enfatizando os tipos de problemas matemáticos e fomos motivados a classificar os diversos tipos de problemas proposto. Onde o docente indagava qual desses tipos de problema que mais resolvemos aqui na sala? Despertando o interesse de toda turma.

- . Trabalhos em grupo com problemas significativo, sem a utilização de fórmula por os problemas serem o maior foco das avaliações externas realizadas pelos alunos, principalmente o ENEM.
- . Corrige as atividades em forma de debate, onde os alunos participaram com interesse, uma vez que os próprios alunos diziam do jeito que eu fiz também está certo.
- . Mostra diferentes estratégias de resolução de problema para que cada aluno use a criatividade para interpretar o mistério.
- . Assistimos a um vídeo sobre a História da matemática e fomos motivados a criar problema extraído do vídeo a partir do tema e de uma palavra chave.

Através destes coeficientes, percebe-se que a formação continuada impactou na prática pedagógica, visto que ocorreram melhorias na aprendizagem na sala de aula. O docente “B” afirma que “o ensino de matemática está melhorando”, e adverte vale “a pena inovar, transformar, mudar, participar das formações e aprender novos conhecimentos”. Partindo desses pressupostos fica claro que o docente “B” procura vivenciar ações inovadoras, para explorar novas possibilidades nas suas atividades didáticas. Para Fino (2011,p.01),“ essas mudanças envolvem sempre um posicionamento crítico, explícito ou implícito, face as práticas pedagógicas tradicionais”.

O docente “C” relatou que mudou sua didática a partir dos encontros de formação, deixou de lado a memorização de fórmula, os trabalhos individuais, passando a ouvir mais a opiniões dos alunos e, sobretudo trabalhar mais problemas em sala de aula. Através da observação nota-se que o docente “c” realmente mudou suas aulas com elementos significativos. Tais como:

- . Trabalhou problemas vinculados ao conteúdo, mas também relacionado ao cotidiano;
- . Resolve problema descrevendo diferentes estratégias, deixando claro que o deve pensar com muita criatividade para chegar à solução;
- . Analisa todos os problemas propostos com os alunos, deixando todos mais motivados;

- . Assistimos a um vídeo sobre Mistereme (o mágico dos mágicos) e fomos motivados a descobrir o mistério de todos os problemas propostos;
- . Destacou os grandes matemáticos resolvedores de problemas, com imagem e alguns dos seus postulados;
- . Trabalhou em grupo problemas focando as avaliações externas, como por exemplo, o SAEB, o PISA e as Olimpíadas de matemática;
- . Trabalho problemas matemáticos vinculados aos eixos temáticos (geometria; grandezas e medidas; números e operações e álgebra e função).

Nesse sentido, os elementos observados vêm confirmar a importância da formação continuada no cotidiano do professor, obtendo assim uma aprendizagem significativa e próxima da realidade do aluno. E o docente “C” enfatiza “a resolução de problema tornou uma prática constante nas minhas aulas de forma significativa”. A esse respeito Ausubel (1968) cit. Por Cândido (2013, p. 03) assevera que:

A aprendizagem significativa é aquela que faz sentido para o aprendiz, de modo que novas informações serão apreendidas significativamente se, ao chegarem ao plano cognitivo interagirem e fundearem-se aos conceitos relevantes já existentes na estrutura mental do aluno, ancorando, subsequentemente, nova aprendizagem.

No decorrer das observações, por muitas vezes os docentes socializaram atividades, trabalharam questões provocativas e desafiadoras com os alunos, levaram o discente a refletir, tornaram as aulas mais interessantes com materiais manipulados. Sobre essas ações desenvolvidas em sala de aula Dante (1989, pp,11-15) cita alguns objetivos que diz respeito a resolução de problemas: Segundo o autor é necessário que o docente:

Faça o aluno pensar produtivamente, desenvolva o raciocínio do aluno, ensine o aluno a enfrentar situações novas, dar ao aluno a oportunidade de se envolver com as aplicações da matemática, tornar as aulas de matemáticas mais interessantes e desafiadoras, equipar o aluno com estratégias para resolver problemas e dar uma boa base matemática às pessoas.

Frente a estes objetivos, fica evidente que o professor tem que estar bem motivado, ser desafiador e construtor de novos saberes. Nesse sentido, a formação continuada de professores busca novos conhecimentos e destaca o docente como alguém que pensa e reflete sobre sua prática. Desta forma podemos ressaltar que a formação continuada de professores é relevante e significativa no cotidiano do professor. Parafrazeando Alarcão (2011) o professor

reflexivo é (...) criativo, investigativo, questionador e não um mero reprodutor de ideias e práticas que lhe são exteriores.

A formação dos educadores matemáticos assim como de outras áreas do saber vem desempenhar e estimular a autonomia do profissional, consolidar saberes emergentes da prática escolar, proporcionar espaços de reflexões, como também amplia os saberes pedagógicos que se fundamentam na aprendizagem cotidiana e em todo contexto educacional. É a partir dessas pontuações que o professor formador urge por profissionais comprometidos com nossa educação. Para Lima (2010, p. 25) isto é possível desde que a escola cultive um espaço de significação e ressignificação didática. Nóvoa (1991, p.12) adverte que a formação configura uma nova profissionalidade docente (...). A valorização da escola e de seus profissionais desencadeia-se passivamente, pois esse desconforto pragmático e hermético acossa a rotina do profissional deixando-os desmotivados e descompromissados com nossa educação. Logo, vale salientar que a formação é um processo reflexivo e crítico sobre a prática.

### **5.2.1 A formação do professor de matemática e suas implicações para a prática docentes.**

Nesta subcategoria destacam-se as mudanças ocorridas nas aulas durante o transcorrer das formações. Em relatos os professores escrevem que os problemas matemáticos sempre permearam as aulas, porém com menos atuação. Durante o período da formação passaram a analisar melhor os problemas do livro didáticos como também os das formações e a repassarem com, mas entusiasmo aos alunos. É fundamental, de acordo com os PCNs (1997, p. 42) que o professor desenvolva diversos problemas em sala de aula, para desenvolver sua prática. Porém, conseguir do aluno a compreensão e a autoconfiança para resolver problemas com mais eficácia e eficiência, é o grande desafio do professor nessa década; relata a professora 'A'.

Além disso, foram revendo seus planejamentos, buscando novas ideias, trabalhando em parcerias com os colegas entre outros pontos que acresceram suas didáticas. O docente 'B' relatou que a formação o encorajou a ariscar mais com diferentes problemas. Entre outros relatos ainda podemos citar os seguintes:

A partir da clareza sobre a importância da resolução de problemas passei mais a fazer leitura em sala de aula 'A'.

Verifiquei que as minhas aulas se tornaram mais produtivas 'A'.

Hoje passei a utilizar os erros para como estratégias para encontrar a solução 'B'.

Espero que nossos alunos interpretem os problemas estudados com mais interesse 'C'.

Foi possível verificar que os docentes usaram diferentes estratégias de resolução de problemas com seus alunos 'PP'.

A partir dessas implicações os docentes afirmam que mudaram no momento da resolução de problemas em sala de aula eles argumentam mais, ler com mais clareza, retira os dados e organiza em tabelas quando possível. Também conseguem valorizar os diferentes caminhos utilizados pelos os alunos, aquilatando seus procedimentos e suas criatividadees. A esse respeito disso, encontramos a seguinte colocação: Devemos incentivar os alunos a “pensarem alto”. Assim, nossa função de orientador e facilitador da aprendizagem se realizará mais facilmente (Dante, 1989, p.59). Logo precisamos focalizar, enfatizar e valorizar mais a análise do problema, os procedimentos que podem levar a sua solução e a revisão da solução obtida, do que simplesmente a resposta correta.

Vale salientar que ensinar e aprender matemática são desafios constantes na vida dos docentes que lecionam a disciplina, pois temos o compromisso de levar a aprendizagem de forma expressiva para melhorar a rejeição da mesma em tantos alunos. Parafraseando Dante (1989), devemos apresentar aos alunos problemas impactantes, que levem eles a pensarem e quererem resolvê-los, pois é a repetição que leva a desmotivação e a frustração.

Outro ponto culminante que os professores relataram foram as teorias vivenciadas na formação, pois esclareceu o que os grandes matemáticos e educadores diziam sobre o tema e sua relação com a prática em sala de aula. Segundo Nóvoa, a articulação existente entre a teoria e a prática só funciona se não houver divisão de tarefas e todos se sentirem responsáveis por facilitar a relação entre as aprendizagens teóricas e as vivencias e observações práticas. (Revista escola, 2001,p.15).

É consensual que o ensino de matemática sobre a resolução de problemas se manifeste a cada dia. A forma de ensinar e os saberes escolares ou cotidianos são elementos que compõe o conhecimento dessa disciplina. Sendo assim ensinar/aprender matemática significa assimilar um novo conhecimento, que beneficia o cognitivo, assim suas ações. Para Dante (1989, p.60) ensinar matemática significa “enfrentar desafios que exigem grandes esforços e dedicação”. Porém, a formação do professor de matemática é um desafio não genuíno que provoca no docente interesse e saber. Por isso, é importante que todos os professores participem com eloquência e desejo de aprender mais. Segundo Souza (2007, p. 41)“a

formação continuidade professores deve possibilitar uma análise da prática não de forma isolada abstrata, mas com base nas situações do cotidiano escolar, num movimento constante da prática escolar para transformá-la”.

Frente a esta colocação, podemos dizer que o professor que é assíduo nas formações possibilita a transformação de suas práticas, ler mais, estuda, pesquisa, produz e sobretudo planeja suas aulas com a finalidade de estimular a curiosidade e de promover a aprendizagem de seus alunos. Ao selecionar ou formular problemas matemáticos o docente busca contemplar o que foi foco nas formações. Os problemas matemáticos desenvolvem o senso crítico docente/discente, porém é necessário conhecer novas estratégias, diversificar os problemas, criar um ambiente de reprodução de saberes entre outros. Para tanto é essencial trabalhar problemas em sala de aula, saber problematizar, formular enunciado que possua clareza do objetivo a ser alcançado, nesse processo metacognitivo é que realizamos no que fazemos. Segundo, Smole, Diniz, Cândido, 2007; Milani, Pessoa e Ishihara, 2008 cit. por Menino e Onuchi (2011, p.04), podemos distender esta metodologia em três características que são:

A primeira característica é considerar como problema toda situação que permita alguma problematização. A segunda característica pressupõe que enfrentar e resolver uma situação-problema não significa apenas compreender o que é exigido, a aplicação de técnicas ou fórmulas adequadas e a obtenção da resposta correta, mas, além disso, adotar uma atitude de investigação em relação aquilo que está em aberto, ao que foi proposto como obstáculo a ser enfrentado e até a própria resposta encontrada. A terceira característica implica que a resposta Correta é tão importante quanto a ênfase a ser dada ao processo de resolução, permitindo o aparecimento de diferentes soluções, comparando-as entre si e pedindo que os resolvidores digam o que pensam sobre ela, expressem suas hipóteses e verbalizem como chegaram a solução.

Enfim, resolver problemas é muito mais que algo mínimo, básico é uma atitude de averiguação em torno do que estamos a determinar. A partir daí desencadeamos conceitos e procedimentos que aplicados ao cotidiano implicam na melhoria da aprendizagem matemática. O importante é que o docente crie e recrie situações-problemas, onde, além de levar os discentes a pensar, desenvolva também um clima de interação, respeito e comunicação entre eles.

### **5.2.2. A resolução de problemas nas aulas de matemática**

Nesta subcategoria destaca-se os aparatos ocorridos na prática letiva dos professores. A participação dos docentes na formação continuada de professores interligada a resolução de

problemas foi muito importante para melhorar seus fazeres pedagógicos, bem como seus conhecimentos sobre resoluções de problemas matemáticos. A partir desses encontros os docentes abandonaram o uso exagerado de regras, procedimentos padronizados e problemas rotineiros em sala de aula para trabalhar problemas interessantes e criativos. “Hoje minhas aulas são muito mais interessantes, os alunos participam e resolvem problemas sem procedimentos padronizados, diz o professor ‘C’”.

Diante dessa conjuntura, a formação de professores proporciona constantes inovações, que exerce uma influência muito grande na sala de aula. Isso se concretiza ao professor que é comprometido com sua função docente, pois busca desencadear no aluno a compreensão e a vontade de aprender. Nesse sentido, o professor trabalha problemas matemáticos não baseados em conteúdos e definições, mas vendo o aluno como agente construtor do seu próprio conhecimento. Sobre esse aspecto os PCNs (1997, p.40) destaca que nessa “perspectiva de trabalho em que se considera o aluno como protagonista da construção de sua aprendizagem, o papel do professor ganha novas dimensões”. Segundo os PCNs do ensino Médio (2002), cit. por Menino e Onuchic (2011, p. 02) “A resolução de problema é a peça central para o ensino de matemática, pois o pensar e o fazer se desenvolvem quando o indivíduo está engajado ativamente no enfrentamento de desafios”.

A resolução de problemas nas aulas de matemática é fundamental, pois envolve a atitude pessoal de cada aluno e ao mesmo tempo busca novos pensamentos desafiadores que exige soluções vivas. Sob esta ótica, sabemos que a formação continuada de professores e a resolução de problemas trabalhadas em sala de aula estão intimamente vinculadas à intencionalidade do docente. Diante desta realidade o docente deve rever suas atitudes, suas práticas e compreender que são responsáveis pela formação de seus alunos.

Os problemas matemáticos observados na sala de aula pela professora pesquisadora proporcionaram aos alunos momentos de compreensão, raciocínio lógico e extensas interpretações, visto que o docente incentivava de forma significativa o pensar do aluno. Sobre este aspecto a BCC-PE, explica: “O problema aberto procura levar o aluno a aquisição de um processo de resolução de problemas, no qual o aluno desenvolve a capacidade (...) de realizar tentativas, estabelecer hipóteses, testar essas hipóteses e validar resultados”.

Fica claro que a metodologia utilizada em sala de aula é fundamental para que se ocorra a aprendizagem, porém é necessário que o docente explore conteúdos, afronte ideias, prepare suas aulas, para conseguir mudar a escola que temos hoje. Parafraseando Papert (1994) “a

escola ainda precisa mudar muito, para aspirar à sociedade de hoje”. Esse processo de mudança pode começar a ocorrer na sala de aula, pois diante de tantas dificuldades, o professor ainda é a pessoa que ensina, aprende, trás novas realidades e, sobretudo não desiste de formar alunos críticos e reflexivos. Para conseguir esta transformação essencial na escola é fundamental expandir os programas de formações continuadas e incentivar mais a participação dos docentes nas formações. Segundo Nóvoa (2009, p. 09) são cinco facetas que definem o “bom professor”: Conhecimento, Cultura profissional, tato pedagógico, Trabalho em equipe e Compromisso social.

Diante do exposto, evidencia-se que um bom resolver de problemas também inspira tais expressões, pois são os bons profissionais que se apropriam dos processos de mudança e os transforma em práticas concretas de intervenções. Vale ressaltar que a facetas mencionada acima abre caminhos para uma mudança significativa no ensino de matemática, basta que haja crescimento pessoal e profissional, compromisso e ação colaborativa.

Hoje podemos afirmar que a matemática veio contribuir vivamente na formação do cidadão a partir dos problemas vividos no cotidiano com significados extremamente importantes a cidadania. A sobrevivência na sociedade depende cada vez mais de conhecimentos, pois insere o homem no trabalho e na vida social, por isso resolver problemas matemáticos hoje depende da compreensão crítica e da interpretação de informações complexas. Dante (1989, p. 08) adverte que: “aprender a resolver problemas matemáticos deve ser o maior objetivo da instrução matemática”.. A matemática contemporânea está inserida nas mais variadas culturas e em todas as etnias existentes no mundo, ostentando a criatividade, a iniciativa pessoal, o trabalho coletivo e o respeito mútuo entre as pessoas. Assim, diante desses pressupostos e dando ênfase às considerações apontadas, vale ressaltar que construir e interpretar problemas matemáticos a partir da realidade é desenvolver uma educação associada a sociedade. Isso faz com que os profissionais de educação estejam num processo de formação contínua, portanto, ensinar/aprender problemas matemático é por a prática na prática numa visão contextualizada e construtivista.

### **5.3 Categoria – 3 Principais dificuldades demonstradas pelos professores ao ensinar problemas matemáticos**

Esta categoria emergiu de alguns relatos descritos pelos professores como também das respostas dos docentes ao serem indagados sobre as principais dificuldades de ensinarem problemas matemáticos aos seus alunos. Dentre as respostas obtidas, percebe-se que as maiores dificuldades estão em propor situações criativas, não ter problemas para todos os conteúdos, fazer o aluno querer aprender assim como despertar a atenção dos alunos. Nos relatos dos professores é possível detectar outras dificuldades tais como:

- . Fazer o aluno ler e interpretar o problema, pois muitos deles não compreendem o que o problema está pedindo (A);
- . Conseguir com que os alunos criem suas próprias estratégias de resolução (C);
- . De usar adequadamente a linguagem matemática ( C);
- . Melhorar seus métodos de ensino para poder realizar aulas mais criativas (B);
- . De introduzir problemas matemáticos em alguns conteúdos proposto (A);
- . Contextualizar ou propor problemas matemáticos criativos (A);
- . Fazer questionários orais que levem os alunos a criar estratégias para resolver problemas ( B);
- . De proporcionar momentos de interação durante a aplicação do problema (B).

Frente a estes obstáculos, fica evidente que o docente precisa melhorar suas práticas e conseqüentemente avivar seus conhecimentos sobre a temática. Segundo os professores essas dificuldades estão sendo superadas durante os encontros de formações, porém é necessário focar mais problemas matemáticos na sala de aula. Ao participar da formação continuada, os docentes estão dispostos a produzir mais conhecimento e posteriormente ensinar matemática com mais segurança. Parafraseando Lima (2010), o professor deve ser mediador do conhecimento e ter sempre o desejo de querer aprender mais.

Os professores esclarecem que apesar de enfrentarem muitas dificuldades ao ensinar matemática através de problemas é relevante, pois é a partir desses problemas que o aluno desenvolve o raciocínio lógico, a leitura, a interpretação, constrói seus próprios saberes e se

aproximam mais da realidade. De acordo com os PCNs (1998, p.30), quando o professor valoriza a troca de experiências (...), promove o intercambio de ideias como fonte de aprendizagem. E Onuchic (1999, p. 207) acrescenta: Os problemas são importantes não somente com o propósito de se aprender matemática, mas também como o primeiro passo para se fazer matemática.

Durante uma conversa eles comentaram que trabalham problemas matemáticos com seus alunos quando introduzem um assunto novo, revisam os conteúdos, trabalham questões do ENEM, SAEPE e SAEB; querem fixar um determinado conteúdo ou conceito matemáticos. Por meio dessa conversa é possível destacar que a resolução de problemas ainda está muito vinculada ao conteúdo dado em sala de aula. Segundo os PCNs (1998, p. 42), “a resolução de problemas evidencia uma concepção de ensino e aprendizagem não pela mera reprodução de conhecimento, mas pela via da ação refletida que constrói conhecimentos”. Dentre as várias possibilidades de trabalharem problemas matemáticos, destacam-se as questões que estão ligadas as avaliações externas, por não estarem vinculadas a nenhum conteúdo trabalhado em sala de aula e exigir dos alunos habilidades, raciocínio lógico e interpretação. Para Dante (1989, p. 47), “o pensar e o fazer criativo devem ser componentes fundamentais no processo de resolução de problemas”. Da mesma maneira Silva (2012, p. 50) adverte que “o aluno envolve-se com o fazer matemático criando hipótese e conjecturas (...)”.

No decorrer da formação continuada foram propostos vários problemas matemáticos com o objetivo de alargar o conhecimento do professor e conseqüentemente despertarem nos mesmos um novo olhar perante os problemas que frequentemente empregam no seu cotidiano. Além disso, promoveu subsídios que auxiliaram na prática letiva dos professores. Tais como: oficinas com os sólidos regulares, jogos matemáticos, desafios com palitos de fósforos, vídeos, etc. König (2013, p.53), salienta que: “a sala de aula é um ambiente rico, diversificado e propício para aplicar as diferentes estratégias passíveis de resolução de problemas (...)”.

Os professores participantes dessas formações, apesar de enfrentarem essas dificuldades, ainda acreditam que a formação em serviço é maior saída para superar esses obstáculos. Ressaltam que durante os encontros vivenciaram novas experiências, novas concepções de ensino, ocorreram transformações e, sobretudo, mudanças. Chimentão (2009, p. 03) ainda infere que:

A formação continuada passa a ser um dos requisitos básicos para a transformação do professor, pois é através do estudo, da pesquisa, da

reflexão, do constante contato com novas concepções, proporcionado pelos programas de formação continuada, que é possível a mudança.

Freire (1967, p. 24), “ressalta que ensinar exige comprometimento, reflexão crítica sobre a prática e bom senso”, isso implicam na vontade de aprender mais. Nesse sentido, pode-se ressaltar que participar da formação em serviço é salutar para a construção do seu próprio conhecimento. É importante que o docente seja um fiel resolvidor de problemas na sua sala de aula, fazendo com que os alunos compreendam o problema, descubra a incógnita e execute seu plano de resolução.

### **5.3.1 - Questões dos saberes e da aprendizagem matemática**

Ensinar matemática é tarefa complexa e implica num ajuntamento consistente entre aquele quem ensinaaquele que aprende e os saberes matemáticos. Vale ressaltar que esses pressupostos materializam os conhecimentos e dar condições para conhecer o novo, desta forma possibilita uma aprendizagem significativa. Um ponto culminante, como facilitador da aprendizagem matemática é a etnomatemática, que visa à realidade sociocultural do aluno e desta forma valoriza a matemática nos diferentes grupos sociais, aprecia os conceitos informais trazidos pelos alunos, elimina-se o paradigma de problemas padrão, enfatiza a autoconfiança dos alunos. Com essa abordagem os problemas matemáticos deixam de ser um corpo fechado e passa a ser algo aberto, onde os alunos é parte integrante no processo de construção desse conhecimento.

Atualmente essa proposta consiste em avivar os saberes e a aprendizagem matemática, fazendo um elo entre as resoluções de problemas fechados (problemas padrão) e as resoluções de problema aberto (problema que o aluno a construir), ou seja é uma linha que intervêm na prática docente. Sendo assim é interessante propor nas formações continuadas situações problemas que explore a realidade do aluno como também seu cognitivo. Outra característica importante nessa abordagem é a produção e a construção da cidadania, pois desempenha um papel fundamental no desenvolvimento cultural dos discentes. Segundo Ramos (2002, p. 19), a resolução de problema é a essência do desenvolvimento da matemática. O docente conhecedor dessa linha de produtividade dispõe de um importante coeficiente para desenvolver suas práxis em sala de aula.

A modelagem matemática também é outro fator que implica na aprendizagem, dando significado aos problemas aos interpretá-lo com a linguagem do mundo real, ou seja, vem sendo utilizada para raturar a dicotomia existente entre matemática escolar formal e a sua

utilização na vida real. Sendo assim é uma abordagem que expande no aluno, assim como nos professores a capacidade de construir a partir de sua própria autonomia possibilidade para interpretar e resolver problemas, pois é através dessa estratégia didática que construímos um espaço de aprendizagem matemática. Essa metodologia quando mediada de forma prática aos alunos concede um forte elemento no processo ensino e aprendizagem, pois novos conhecimentos serão assimilados e armazenados nas estruturas cognitivas a partir da realidade de onde estão inseridos.

Acredita-se, que com esses aspectos didáticos, o docente possa entre outras coisas melhorar sua prática, reestruturando o seu ensinamento a partir dessa compreensão. É importante lembrar que esses coeficientes didáticos contribuem para ruturar os procedimentos utilizados no ensino tradicional, que reduz os problemas matemáticos a uma atividade direcionada, com fórmulas e teorias.

### **5.3.2 – Interpretação e compreensão de problemas**

Segundo os professores participantes da pesquisa, um dos obstáculos mais evidenciado enquanto se resolve problemas matemáticos é a dificuldade de escrita e de leitura dos alunos. Eles afirmaram que os alunos não interpretam adequadamente os problemas propostos, apresentam dificuldades de questionamentos, não se mostram interessados, entre outros.

A leitura e a escrita são elementos significativo para o ensino da matemática, sobretudo na resolução de problemas, pois é através de uma boa leitura que o aluno, se comunica melhor, assimilam com clareza os conteúdos, como também seus saberes. Porém, diante desse pressuposto, fica evidente que o professor de matemática introduza nas suas aulas diferentes tipos de leitura ( individual, coletiva, compartilhada, etc...), enquanto resolve problemas com seus alunos. Essas verificações confirmam com precisão que precisamos de uma formação que proporcione aos docentes, condições para a desenvoltura de prática de leitura e escrita em que os discentes sejam motivados a ler, escrever, indagar, refletir, entre outros. Sobre esse assunto Coutinho Albuquerque (2008, p. 02) dizem:

Aspráticas de leitura e de escrita deveriam fazer parte dos compromissos sociais e culturais dos professores de matemática. Estas constatações evidenciam a necessidade de cursos de formação que propiciem aos professores, condições para o desenvolvimento de práticas de leitura e escrita em que os sujeitos da aprendizagem sejam motivados a ler e a escrever, para que possam desenvolver habilidades como: levantar hipóteses, distinguir diferentes tipos de textos, saber como fazer uma notação, consultar

diferentes fontes de pesquisa, saber localizar uma informação, produzir e comunicar ao outro, um texto.

Nesse sentido, é imprescindível que matemática, leitura e escrita forme um elo, onde desenvolva no docente assim como no discente conjectura que contribua para favorecer a criatividade, o trabalho coletivo, a iniciativa pessoal e o espírito crítico. Sendo assim, acreditamos que a leitura e a escrita são o ponto central no momento de resolver problemas. Logo é um caminho interessante e motivador para fazer o docente/ discente compreender melhor a matemática.

#### **5.4 Categoria 4 - A importância de se ensinar matemática por meios de resoluções de problemas.**

Essa categoria originou-se das respostas obtidas pela diretora e pela coordenadora (supervisora pedagógica) da escola aos serem indagadas sobre a relevância de se ensinar matemática por meios de problemas durante a entrevista. Segundo a diretora da escola enfrentamos problemas durante toda nossa existência por isso, a escola deve trabalhar problemas matemáticos e também preparar os jovens para a vida. A coordenadora (supervisora pedagógica), expõe que é satisfatório para o aluno resolver problemas contextualizados, que os levem a pensar do que simplesmente responder questões simples com números isolados. Em suas falas asseveram que ensinar matemática por meios de problemas, visando o cotidiano, resulta na melhoria da aprendizagem. Vale salientar que quando o professor ensina matemática através da resolução de problemas, eles estão proporcionando aos alunos o desenvolvimento da própria compreensão, isso significa que o professor está oferecendo ao aluno a oportunidade de aprender matemática de forma significativa. Segundo Onuchic (1999, p. 208), “à medida que a compreensão dos alunos se torna mais profunda e mais, sua habilidade em usar matemática para resolver problemas aumenta consideravelmente”.

Assim, o docente ao ensinar os discentes a resolver problemas está desenvolvendo o poder matemático, o processo investigativo e a capacidade de pensar logicamente. Segundo Dante o professor enquanto resolvidor de problemas “deve funcionar como incentivador e moderador das ideias geradas pelos próprios alunos”. Assim, ao observar os discentes em sala de aula percebi que alguns deles ainda continuam a usar regras ou fórmulas para resolver problemas e isso impede que os alunos criem estratégias de resolução. Smole (1988, P. 02) adverte que:

(...) os problemas discutidos devem apresentar um potencial que permita aos estudantes propor conjecturas, usar exemplos e contra exemplos. (...) conduzir os alunos a observação das diversas estratégias que utilizam quando enfrentam situações novas e a testar algumas alternativas em oportunidades de verificar as destrezas e as dificuldades no processo de resolver problemas de seus pares. São fundamentais o valor, as estratégias, as habilidades e os processos, pois fornecem aos alunos uma forma flexível e independente de pensar.

Na resolução de problemas é muito importante usar diferentes estratégias e habilidades para interpretar distintas situações. Assim, ao ensinar o discente a resolver problemas, o professor está desenvolvendo a aptidão de aprender a aprender. Logo, ensinar matemática desta forma é muito mais proveitoso que ensinar usando fórmula e axiomas. Vale salientar que se constrói matemática a partir de problemas e não de definições. Segundo Polya (1994, p.72), a matemática é interessante na medida em que ocupa as nossas faculdades de raciocínio e de invenção.

Segundo os professores a formação abre um espaço significativo para ensinar problemas com diferentes estratégias de resolução, porém a realidade da sala de aula dificulta, pois os próprios alunos “têm preguiça de pensar” como menciona a professora ‘A’ na entrevista. Por isso Dante (1989, p. 52), nos lembra: “Ensinar a resolver problemas é uma tarefa muito mais complexa do que ensinar algoritmos e equações”. Nesse contexto, o professor exerce um papel muito importante na aprendizagem dos alunos.

Smole (1988, p.3), afirma que: a resolução de problema é um processo que permite atribuir sentido e significado ao fazer matemática na escola. Diante desses argumentos, os professores destacam que ao abordarem com frequência problemas em suas aulas acabaram desenvolvendo nos alunos o senso crítico, a participação e a autoconfiança. Outra dimensão positiva observado foi à harmonia entre professores e alunos. Sem essa sintonia, ficaria mais difícil despertar o interesse dos discentes em resolver problemas.

#### **5.4.1 O currículo na aprendizagem matemática.**

A educação matemática vem sofrendo mudanças, frente a uma escola contextualizada e transdisciplinar, onde o ensinar e o aprender, assim como a matemática fazem parte do cotidiano e o docente tem o papel de valorizar o intelecto do aluno. Sendo assim é necessário efetuar que os educadores matemáticos objetivem propostas expressivas e interpretativas nos currículos de matemáticas. Um dos maiores desafios é inculcar nos currículos de matemática aspectos didáticos tais como: (modelagem matemática, as novas tecnologias, a

etnomatemática, a história da matemática e os jogos como fator importante nas resoluções de problemas). Por conseguinte, a modelagem matemática auxilia nas interpretações dos problemas, pois apresenta uma linguagem de mundo, que favorece uma interpretação e uma compreensão acessível à prática cotidiana. A partir daí constrói um saber prático que possibilita melhores aprendizagens. Os PEB-PE (2012, p.50) expressa que, cabe ao professor construir situações que promovam a consolidação (...) dessas ideias e questionamentos vindos dos alunos, do modo a permitir o desenvolvimento do pensamento lógico. Outro aspecto que merece destaque atualmente é o computador, pois assume um papel de suma importância nas resoluções de problemas matemáticos, uma vez que fornece imagens visuais, organiza grandes quantidades de informações, desenvolve hipóteses, analisa os resultados entre outros. Nesse âmbito, a BCC-PE (2009, p.97) destaca que:

Apoiado no emprego dessa tecnologia, o aluno poderá ter mais oportunidades de expandir sua capacidade de resolver problemas, de fazer conjecturas, de testar um grande número de exemplos, de explorar os recursos da chamada 'geometria dinâmica', em que é possível fazer variar continuamente parâmetros atrelados a figuras, operação impossível num contexto de papel e lápis.

Sem dúvida também é um rico e poderoso instrumento que engrandece a didática do professor, pois auxilia o docente a interpretar, relacionar e a contextualizar os dados. Hoje a tecnologia é vista como mídia educacional, sendo concomitantemente fonte de informações entre supervisores, professores e alunos que interagem com a finalidade de trocar informações. Vale salientar que essa ferramenta vem desenvolvendo o cognitivo do professor como também a criatividade e a motivação.

Outro recurso fulminante na aprendizagem matemática é a etnomatemática que visa os saberes que provem de uma realidade sociocultural, que enriquece os conhecimentos cotidianos, facilita as interpretações de esses saberes e alargando a aprendizagem dos alunos. Para tanto é um agente facilitador aliado ao cotidiano docente, que amplia o trabalho do professor, provoca mudanças didáticas e coloca o aluno como protagonista do saber. Sobre esse prisma a BCC-PE (2009, p.51) afirma que "o aluno é construtor do seu próprio conhecimento.

Ademais, temos a história da matemática que contribui para dá significados ao processo de evolução de conceitos ou definições que contorna a matemática até os dias de hoje. Logo ela não está presa a fatos ocorridos no passado, nem aos grandes matemáticos resolvidores de problemas. Hoje a matemática está extremamente ligada às necessidades humanas, por isso é

necessário conhecer suas origens e levar em conta o processo histórico da sua evolução. A BBC-PE (2009, P. 98) explica que:

Trazer a história da matemática para a sala de aula não se deve a descrição de fatos ocorridos no passado ou a atuação de personagens famosos. Em primeiro lugar, é importante que as articulações da matemática com as necessidades humanas de cada época sejam evidenciada. Mais importante ainda, é preciso levar em conta as contribuições do processo de construção histórica dos conceitos e procedimentos matemáticos para a superação das dificuldades de aprendizagem desses conteúdos em sala de aula.

Diante do exposto verificamos que o recurso a história da matemática contribui para grandes realizações matemáticas, logo é indispensável, na construção de alguns conteúdos tais como: a origem dos números naturais, o surgimentos dos números racionais e irracionais, o aparecimento dos números negativos, entre outros. Vale ressaltar que os problemas estão presentes em todos esses universos matemáticos.

Os jogos contribuem de forma avivada na resolução de problemas, pois trabalha de forma concreta o raciocínio lógico, explora a realidade, desenvolve a dimensão lúdica, encara desafios, entre outros. Sobre esse assunto PCNs (BRASIL, 1998, P. 46), explica que:

Os jogos constituem forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propicia a simulação de situações-problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas.

Este aspecto tornou-se uma forma muito importante de ensinar problemas matemáticos, visto que valoriza a criatividade, desenvolvem habilidades e, sobretudo contribui na formação dos alunos. Nesse sentido aproxima a teoria da prática, que se complementam na resolução de problemas e oportunizam o desenvolvimento intelectual dos envolvidos. Vale salientar que os jogos também contribui de forma avivada na aprendizagem matemática, é uma estratégia de ensino que assegura a intencionalidade de cada um.

#### **5.4.2 - Um desafio na sala de aula: o currículo de matemática**

A resolução de problemas tem sido um tópico importante nos currículos de matemática. Esse processo de mudança levou o docente a trabalhar de forma diferente em sala de aula; logo constituiu um novo caminho para se ensinar matemática de forma significativa e expressiva. A resolução de problemas quando trabalhado com criatividade e segurança é o ponto

fulminante para se ensinar/aprender matemática e desta forma relacionar a teoria à prática. Um dos coeficientes mais importante na mudança curricular é a participação do professor, enquanto profissional e dos pesquisadores enquanto estudiosos quando se envolverem em discussões que submergem o ensino e a aprendizagem. Sob esta ótica Illich (1985, p. 35) sublinha que “a aprendizagem criativa e pesquisadora requer que todos os participantes estejam igualmente perplexos perante os mesmos termos ou problemas”.

Uma situação problema é vista como um propósito de se construir novas habilidades e novos conteúdos e nessa perspectiva o docente levanta hipóteses, constrói novos saberes e reflete sobre sua prática. E nesse contexto, currículo constitui um dos fatores de maior influencia na qualidade do ensino, pois privilegia todo contexto escolar como também conteúdos, experiências de aprendizagens agentes sociais, portanto adquire distintos sentidos conforme os diversos protagonistas. Sendo assim, o currículo estabelece o objeto de estudo, funciona como instrumento de emancipação e como mediador para a construção do saber. Nesse sentido, Silva (1999, p. 150) adverte que “o currículo tem significados que vão muito além daqueles aos quais as teorias tradicionais nos confinaram”.

O currículo escolar é um instrumento útil para orientar a prática pedagógica do professor de matemático como também de outras áreas do saber, portanto não é uma tarefa fácil de cumprir. Existem os currículos formais, os que são impostos pelo sistema de ensino; tais como: a LDB e os PCNs; existem os currículos em ação, que são aqueles trabalhados em sala de aula e podem sofrer transformações e existem também os currículos ocultos que abraça toda manifestação do ambiente escolar, ou seja, são simbologias que formam o cotidiano docente. Vale salientar que os tipos de currículo mencionado acima vinculam: conhecimentos, multiculturalismo, interação, poder, verdades e também construção de identidades. Nesse âmbito, França (2009, p.02) acredita que “o currículo (...) representa a síntese dos conhecimentos e valores que caracterizam um processo social expresso pelo trabalho pedagógico desenvolvido nas escolas”.

### **5.5 Categoria 5 - Papel do supervisor pedagógico na formação e na prática letiva do professor.**

Nesta categoria evidencia-se a importância do supervisor pedagógico na prática letiva do professor e também na formação continuada. A supervisão pedagógica é um elemento

fundamental para a escola, pois auxilia na prática letiva do professor, desafiando, elaborando projetos, construindo planos de intervenções, participando de eventos entre outros. De acordo com Alarcão e Tavares (1987, p. 34), “ensinar os professores a ensinar deve ser o objetivo principal de toda a supervisão pedagógica”. O Supervisor pedagógico é um profissional colaborativo que participa das atividades do professor de forma significativa, sendo participativo, questionador e reflexivo para melhor nortear o professor em seus fazeres pedagógicos. Nessa abordagem Casanova (2001, p. 05) salienta que deverá existir uma reflexão conjunta, supervisor/professor sobre a concepção, organização e gestão do processo de supervisão.

Ao longo da observação na escola foi possível verificar que o supervisor enfrenta grandes dificuldades em auxiliar dos docentes de matemática em suas práticas letivas, visto que não é da área, portanto, não cria espaço de reflexão, nem acompanha os docentes nas realizações de suas ações, apenas participa de momentos lúdicos na sala de aula, eventos e culminâncias de projetos.

Nos relatos dos professores eles comentaram que o supervisor demonstra interesse em participar ativamente do seu fazer pedagógico, porém alguns obstáculos são elencados, tais como: a falta de tempo, de diálogo, de direcionamento entre outros. Durante as observações foi possível verificar que são muitos os fatores que dificultam o supervisor no seu cotidiano, porém que é possível mudar, quando se trabalha com sensibilidade, parceria e espírito de autoconfiança. Segundo Reis (2011, p.12), o papel do supervisor é constituído sobre “duas vertentes a profissional e a pessoal” e ainda complementa com alguns requisitos:

Apresentar uma relação interpessoal e de comunicação centrada na colaboração, no apoio e no aconselhamento tendo em vista o desenvolvimento de práticas letivas adequadas; ser capaz de desempenhar um trabalho modelo; ter a capacidade de encorajar, observar, ouvir, refletir, analisar, organizar, definir objetivos e metas, serem flexível e acessível.

Dessa forma, pode-se ressaltar que, o supervisor pedagógico é um profissional incluso no cotidiano do professor, sendo mediador de conhecimentos e propício a escuta docente. Conforme Vieira (2011, p. 12), é preciso ter uma supervisão de orientação transformadora e emancipatória. O supervisor pedagógico deve estar preparado para auxiliar os professores, no seu cotidiano e fomenta nos mesmos o senso crítico, a flexibilidade e a autonomia, para que os discentes recebam professores com esses perfis.

Ao participar da formação continuada foi possível averiguar que o professor ao chegar à escola não é encorajado nem orientado pelo supervisor pedagógico quanto aos saberes e estratégias munidas nesses encontros. Porém é importante destacar que o professor mesmo sem apoio pedagógico, vivencia na sala de aula o que foi descrito na formação, enriquecendo seus métodos de ensino e despertando os discentes em resolver problemas. Por meio desses apontamentos é possível entender que o supervisor pedagógico não tem um papel ativo na prática letiva do professor nem participa dos encontros de formações realizados na GRE Mata, porém ministra outros encontros pedagógicos na escola.

### **5.5.1 - A importância da inter-relação entre o supervisor, corpo docente e alunos**

A postura assim como o comportamento verbal do professor é fulcral, pois representa uma função para o aluno. Nesse enquadramento baseia-se na compreensão e na aplicação dos conteúdos de maneira depurada, problematizada e refletida, visto que ensinar não é apenas transpor conteúdos, mas refletir a informação. Parafraseando Barbosa (2008). “O papel fundamental do professor é o de mediador da aprendizagem, ajudando os discentes no processo de construção do conhecimento, assim como valores, habilidades e competências”. A análise sobre estes elementos constitui uma interação avivada na sala de aula e as funções didáticas intervêm de forma dominante. O docente que prioriza a aprendizagem dos alunos planeja suas aulas, produz informações, define os objetivos, encoraja dar explicações, entre outros. É interessante pontuar que essas funções acontecem na prática e ocorre na resignificação.

Os comportamentos e os atos de ensino classificados nas funções didáticas são essenciais para o crescimento do docente. Sua avaliação e autoavaliação implicam no cognitivo do aluno e desperta o interesse do mesmo de construir de forma concisa situações de aprendizagem que desenvolva leituras e expressões pedagógicas vivenciadas do cotidiano. Segundo Papert (1994, p.15). “A leitura é a principal via de acesso ao conhecimento para os estudantes”. O supervisor pedagógico promove a articulação desses elementos visando à melhoria do sistema educacional. Portanto, é um observador participativo e um pesquisador de novos conhecimentos que problematiza e articula da produção teórica até a prática pedagógica.

### **5.5.2 - O papel da supervisão na mudança das práticas pedagógicas**

A formação da supervisão pedagógica ao longo dos tempos veio se modificando, conquistando melhor e maior espaço, antes visto como papel fiscalizador e regulador das

funções pedagógicas. Presentemente atuam como articuladores das práticas pedagógicas, deste modo priorizam o ensino aprendizagem, fortalecem as funções didáticas e visam unir a equipe pedagógica para uma melhor formação continuada. O supervisor conquistou um espaço de reflexão junto ao docente, desafiando, construindo, elaborando projetos, planos de intervenção, entre outros que acresce o cotidiano do mesmo. É interessante salientar que estamos diante de uma ação pedagógica comunicativa, visando parceria entre escola, comunidade, professor, supervisor, junto com toda equipe pedagógica gerando uma escola acolhedora, aberta para todos. Como salienta Lima (2010, p.5). “A escola, espaço privilegiado para promover a educação (...)”.

Esse trabalho supervisionado contribui na reflexão docente e está associado a uma observação metodológica, estabelecendo estratégias para o docente repensar nas suas funções didáticas. É pelo o ato de observar que o professor e o professor/supervisor crescem como profissional e como pessoa, a observação acontece formalmente (planejamentos, fichas, registros, grelhas...) ou informalmente (conversas, olhares, valorização do docente, fornecendo feedback...), o importante é ter um foco para observar, logo as orientações proporcionam caminhos para uma nova prática.

Esse campo de observação não se limita apenas aos supervisores, unem também alunos universitários (futuros docentes) e a pesquisadores acadêmicos. Durante o “percurso de aprendizagem” esses observadores absorvem confiança, estímulo, experiências e valores que servirão de base para o ser profissional. São apresentados na escola pelo gestor e com o passar dos dias constroem juntos laços de amizade, companheirismos e conseqüentemente novas aprendizagens.

Ademais, temos que pontuar que o supervisor pedagógico assim como a escola trabalha junto. A escola é um lugar de aprendizagem coletiva e o processo de observação só a torna mais produtiva bem como reflexiva e acolhedora. Parafraseando Nóvoa (2009)“as escolas são lugares, onde a comunicação e o conhecimento se relacionam”. Desta forma evidencia a importância da supervisão de hoje na escola; pois trabalham diretamente com o grupo docente, logo são elementos que promovem uma grande desenvoltura nas práticas docentes. Sobre esta ótica Ferreira (2008, p.235) adverte que:

Refletir sobre a supervisão educacional no Brasil, hoje, exige que se compreenda os compromissos que sustentaram e permearam sua trajetória no domínio das políticas públicas e da administração da educação desde que essa função /habilitação se constitui em nosso cenário educacional. Significa

também compreender que modelo de ciência orientou suas práticas e os compromissos que hoje se impõem para os profissionais da educação, da educação, para a administração da educação e para as políticas. Significa, ainda, expressar nossos compromissos e esperanças de construir uma escola de qualidade, e uma sociedade mais justa e humana.

Dentre os vários significados da supervisão de hoje, cabe focar numa supervisão que busque construir um suporte teórico-metodológico no que se refere às inovações pedagógicas. E desta forma levar apoio pedagógico aos docentes e enfrentar os problemas complexos da prática profissional.

Esses dados foram analisados buscando apoio em referenciais teóricos, em relatos dos professores, em assiduidade nas formações continuadas, e principalmente nas observações participantes. É importante que o pesquisador leve em consideração alguns aspectos importantes durante as observações. Valorizar o sucesso do professor, focar nas observações, enriquecer seu conhecimento e, sobretudo, ser fiel durante a toda a análise.

## 6. Considerações Finais

A presente pesquisa propôs investigar como a formação continuada dos professores de matemática interligada a resolução de problemas pode auxiliar na melhoria das práticas docentes. Por conseguinte, os problemas resolvidos e desenvolvidos durante a formação provocou melhorias nas práticas letivas dos três professores participantes. Visto que praticamente todas as atividades trabalhadas na formação foram aplicadas em sala de aula. Segundo Silva (2012, p. 50) estudos e pesquisas (...) vem apontando a resolução de problemas como um caminho seguro para desenvolver uma aprendizagem sólida e significativa nas aulas de matemática.

Os estímulos para a realização desse estudo foram às inquietações em relação, as formações realizadas na GRE Mata centros sobre o tema (Resolução de problemas), o insucesso dos alunos nas avaliações internas e externas e o desejo de aprimorar a prática letiva do professor e posteriormente a aprendizagem do aluno. Visto que esta pesquisa, além de vir melhorar as práticas letivas dos professores, também destacou a importância do ensino de matemática por meio da resolução de problemas e evidenciou a formação como ponto crucial de reflexão para a melhoria do cotidiano docente. Segundo Silva (2012, p. 51), “o ensino de matemática através de problemas matemáticos, no qual os alunos sejam estimulados a refletir sobre o conhecimento e a agir com autonomia é fundamental para desencadear a aprendizagem”.

Sobre os docentes participantes, constatou-se durante uma conversação, que trabalhavam problemas matemáticos nas aulas, porém não com frequência e segurança, pois só utilizava em sala de aula problemas relacionado ao conteúdo estudado no momento. O professor ao aplicar problemas matemáticos deve considerar o contexto no qual o aluno compreenda aos algoritmos, procedimentos e atitudes matemáticas. Desta forma o docente está mobilizando os conhecimentos já existentes e assegurando um novo saber. “Auxiliá-lo nessa experiência constitui uma das mais importantes tarefas do professor”. Polya (1995, p. 101). Sendo assim o professor melhora sua prática, desenvolve novos métodos de ensino e expõe estratégias de aprendizagens.

Nessa perspectiva, os docentes inovaram suas metodologias de ensino, focando problemas matemáticos como contributo essencial para o ensino e aprendizagem. Para tanto foi necessário a participação e a dedicação de todos os sujeitos envolvidos nessa pesquisa. E assim foi possível verificar como foram realizados os encontros de formações e até que

ponto essas formações auxiliou as práticas docentes. Através da observação verificou-se a intervenção desses docentes na escola de forma significativa e expansiva. Essa pesquisa trás em sua fundamentação estudos teóricos acerca da formação continuada de professores, a resolução de problemas matemáticos e a supervisão pedagógica numa perspectiva de mudança. Muitos foram os referenciais teóricos que contribuíram para construção e o desenvolvimento desse estudo. Vale salientar que por meio da fundamentação foi possível destacar de forma detalhada o conceito e a evolução de cada princípio mencionado acima.

Os procedimentos metodológicos, descritos nesta investigação apresentam em seu bojo as características da pesquisa, os sujeitos envolvidos, a característica do campo de pesquisa, os procedimentos para coleta de dados, a formação-ação e as técnicas de análise dos dados. Assim através dessa pesquisa foram registrados todos os momentos marcantes do decorrer da formação assim como da sala de aula. Segundo Tardif (2014, p. 221), a sala de aula é constituída pela ação do professor em interação com os alunos.

A formação-ação, detalhada no quarto capítulo apresentou a descrição dos encontros de formação assim como seus reflexos em sala de aula. A fim de acompanhar o docente na exaustiva tarefa de desafios e possíveis resoluções de problemas, envolvendo as práticas que foram desenvolvidas em cada encontro de formação. Na formação continuada concedeu momentos marcantes para a melhoria da prática letiva docente, tais como: momentos de reflexão sobre a prática, trocas de experiências, diferentes estratégias de resoluções de problemas e a construção de novos saberes.

Enriquecer e adotar as práticas letivas dos professores de matemática em relação à abordagem da resolução de problemas era uma das finalidades dessa pesquisa. Nessa perspectiva, os docentes se organizaram e criaram atividades lúdicas que favoreceu o desenvolvimento da sua didática, dentre as quais se destacam: leitura e interpretação de problemas, desafios, a análise dos tipos de problemas, a confecção de sólidos geométricos, composição de portfólios, construção de figuras geométricas com origami. Segundo Dante (1989, pp.11-12), é preciso desenvolver no aluno a habilidade de elaborar um raciocínio lógico e fazer uso inteligente e eficaz dos recursos disponíveis, (...) que surgem em seu dia-a-dia, na escola ou fora dela.

Com a finalidade de melhorar suas didáticas, o docente recorreu-se ao concreto com o intuito de contribuir para o desenvolvimento intelectual dos discentes e também despertar o interesse dos mesmos em resolver problemas, visto que tornar concreto ultrapassa a abstração, desperta a curiosidade e ativa o raciocínio lógico. Segundo BCC-PE (2009, p.99), “a necessidade de

desenvolver a dimensão lúdica é importante para o desenvolvimento integral do aluno”.Ao apropriar-se do concreto o docente também está modificando seus métodos de ensino, ou seja, sua didática. Acreditou-se que, por meio da formação continuada os docentes se mostraram comprometidos com a escolar e de um modo singular com sua sala de aula.

A aplicação de problemas era uma prática pouco empregada pelos docentes no início desse estudo, porém com a participação nos encontros de formação, hoje é prática constante na sala de aula dos três professores participantes. Ensinar matemática por meio de problemas é muito importante, visto que valoriza o conhecimento prévio, desenvolve o raciocínio lógico, desafia tanto os alunos quanto aos professores na tomada de decisão, visa à realidade, desperta a curiosidade, entre outros. Para Polya(1995, p.149), “são úteis a aquisição de novos conhecimentos e até indispensáveis a qualquer conhecimento que não seja puramente matemático ou lógico (...)”. Nesse sentido, aproxima-se o conhecimento da vida e a matemática, que se contemplam na elaboração de problemas práticos e possíveis a solução. Desta forma o docente está contribuindo para prática, a fim de construir um novo modelo de educação.

Os problemas resolvidos nos encontros de formações proporcionaram aos docentes as diferentes estratégias de resolução, os possíveis erros e acertos, alguns questionamentos e também a uma relação sólida e consistente. Esta maneira de analisar os problemas possibilitou e estimulou os docentes a repensarem suas metodologias, concedendo assim momentos de reflexão e troca de experiências entre esses profissionais. Mais uma vez fica provado que ao participarem da formação demonstram que estão abertos a mudanças e inovações assim como dispostos a contribuir na qualidade do ensino e aprendizagem de matemática. Segundo Silva (2012, p. 50), “o processo de ensino aprendizagem é fundamental para desenvolver no aluno habilidades e estratégias que proporcionem(...) novos conhecimentos (...)”.

A formação continuada proporcionou momentos de interação, partilha, relato de experiências assim como força para continuar nesta caminhada. Vale salientar que a formação é um processo contínuo que leva o professor a encarar a conjuntura da escola atual. Observa-se também que entre os envolvidos na pesquisa há uma relação sócio-afetiva que resultou numa parceria facilitando assim, todo processo de investigação e melhorias na aprendizagem matemática.

Ao ensinar matemática através de problemas, os docentes são estimulados a buscar novos conhecimentos fincados em livros, revistas, artigos científicos, vídeos etc. Nessa abordagem,

o docente fica incumbido de delinear atividade educativa que vise teorias para aplicá-las na prática. Dentre os professores participantes percebe-se uma posição colaborativa, quando refletem sobre suas práticas, pois trabalham em unidade e de forma dialógica. Conforme Freire (1996), “ensinar exige disponibilidade para o diálogo”. O docente que dialoga é o fio condutor e trabalha com a finalidade de levar o aluno aprender a aprender.

As mudanças sucedidas nas práticas letivas dos professores ocorreram gradativamente, porém crescentes e impactantes. Contudo, é necessário ser compromissado e não resistir ao novo, para a mudança acontecer. Nos relatos dos professores, foi possível verificar que muitas mudanças ocorreram, pois também houve uma melhora significativa nas notas das avaliações internas e externas de seus alunos. Nessa perspectiva Tardif (2002, p.94), aponta que mudar é “uma experiência de aprendizagem e de adaptação ao novo ambiente físico e humano, a uma nova maneira de funcionar, a uma nova cultura organizacional”. Essas mutações provêm não somente da formação, mas também da interação entre família/professores/ alunos, pois ensinar é acreditar em uma educação sem fronteira, numa mudança que implique numa sociedade econômica e política mais justa. A escola é um lugar, onde interliga indivíduo e sociedade, ao estabelecer essa relação à pessoa humana, desenvolve a solidariedade e a compreensão.

A formação continuada de professores mostrou-se um caminho para desencadear uma escola globalizada, voltada para a aprendizagem. Esse cenário é cogente a prática docente, portanto a participação de professores criativos e inovadores são essências para desenvolver no seu cotidiano habilidade de criar, explorar, organizar e expor suas ideias e seus pensamentos. O repensar das práticas docentes, muito apreciados durante os encontros de formações, deve ser um elemento constante e permanente nas rotinas escolares. Tardif (2002, p. 37) esclarece que, “a prática docente não é apenas um objeto de saber das ciências da educação, ela é também uma atividade que mobiliza diversos saberes que podem ser chamados de pedagógicos”.

O reflexo das formações na sala de aula contemplou as expectativas, pois ajudou o docente a enfrentar situações novas, conceitos e procedimentos matemáticos que levou o aluno a desenvolver o espírito crítico e a tomar decisões. Nesse contexto, é possível acrescentar que o docente é um facilitador dessa construção, um aplicador da matemática cotidiana, um motivador para se resolver problemas reais.

A formação continuada de professores desencadeou novos métodos de ensino que favoreceram de fato a aprendizagem dos alunos, a fim de torná-los pessoas observadoras,

ativas e contemplativas para enfrentar uma sociedade complexas e competitiva. Os encontros de formação provocaram nos docentes uma concepção de ensino-ação pautado na construção do conhecimento e não na reprodução. Sendo assim a formação tem a missão orientar, contribuir e nortear de forma viva os docentes nos seus afazeres pedagógicos, para que os mesmos tornem o ensino de matemática menos monótono e cansativo.

Viver a experiência da formação continuada, juntos com docentes comprometidos e preocupados com a melhoria da educação, repercutiu de forma positiva na prática letiva, não somente dos professores participantes, mais também na prática letiva da pesquisadora. Por meio de estudos e de aquisição de novos conhecimentos, trocas de experiências e vivencias posso dizer que foi proveitoso fazer essa investigação junto com todos os envolvidos.

Assim, retomando os problemas da pesquisa, pode-se concluir que as formações foram realizadas na GRE Mata centro em Vitoria de Santo Antão, cidade vizinha a Chã de Alegria, no período de março a novembro do corrente ano. Das 14 as 17:30h. Os temas constituintes da formação sempre abordaram problemas matemáticos. E de forma positiva impactaram nas práticas letivas dos professores participantes de diferentes maneiras: proporcionando momentos de reflexão, partilha, obtenção de novos conhecimentos, oportunizando o desenvolvimento de aulas mais criativas e principalmente propiciando uma maior compreensão do processo de resolução de problemas.

A supervisão da escola não é desempenha por área, contudo é realizada pela coordenadora, que além de fazer seu papel coordenar ainda orienta os professores como um todo, porém a interligação que existe entre a formação continuadas de professores e a coordenadora da escola é a de incentivo aos professores, tais como: não falem as formações, a formação é um forte contributo para o cotidiano de vocês, é lá que vocês se abastecem, buscam novos conhecimentos etc. E isso contribui de forma lenta na prática letiva dos professores. Vale ressaltar que o papel do supervisoré extremamente importante na prática letiva dos professores de diferentes formas: acompanhado em seus fazeres pedagógicos, participando ou administrando formações, promovendo espaços de coletividade entre os docentes, propiciando um trabalho dinâmico e reflexivo, entre outros. Desta forma o supervisor pedagógico está vivamente contido na formação continuada e na prática letiva dos professores de matemática. Alarcão ( 2011, p. 69) adverte que: “ a supervisão se focaliza muito no acompanhamento de professores no exercício da profissão, na monitorização da escola e na difusão da inovação”.

Desta forma espera-se que as contribuições das formações continuadas de professores, sobre problemas matemáticos sejam exemplos para todos os docentes que acreditam numa mudança do ensino da matemática.

## 7. Referências bibliográfica

ANDRE, Marli Eliza Dalmazo Afonso; OLIVEIRA, Maria Rita Neto Sales. *Prática Pedagógica – Etnografia da Prática Escolar*. Editora Papirus.1984.

ANGROSINO, Michel. Flick, Uwe. (Coord.). **Etnografia e Observação Participante**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. – 8. Ed.- São Paulo: Cortez, 2011.

ALONSO, Myrtes. **A Supervisão e o desenvolvimento profissional do professor**. Da coletânea *Supervisão Educacional para uma Escola de Qualidade*. Org. Naura Syria Carapeto Ferreira. 7ª edição- São Paulo. Cortez, 2008.

BUENO, Silveira. **Minidicionário da Língua Portuguesa**. 2. Ed - São Paulo: FTD, 2007.

\_\_\_\_\_. **Ministério da Educação e cultura** - Secretaria de ensino fundamental e médio. *Supervisão Pedagógica e Orientação Educacional; fatores da melhoria da qualidade de ensino*. 3ª Ed. Brasil, 1980. Elaboração de Leo Knapp e outros.

\_\_\_\_\_. **Secretaria de Educação Fundamental**. Parâmetros Curriculares Nacionais: *Matemática*. (6º ao 9º ano). Brasília: MEC/SEF, 1998.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: *Matemática*. (1º ao 5º ano). Brasília: MEC/ SEF, 1997.

CÂNDIDO, Francisca Francineide. **Inovação Pedagógica: Novas Formas de Relacionamentos e atuação na Aprendizagem Significativa**. Universidade de Lisboa. Portugal, 2013.

CHIMENTÃO, Lilian Kemmer. **O significado da Formação Continuada Docente**. CONPEF – Congresso Norte Paranaense de Educação Física Escolar. Universidade Estadual de Londrina, 2009.

COSTA, Michel da. **Resoluções de Problemas na formação continuada do professor dos anos Iniciais do Ensino Fundamental: contribuições do pro - letramento**. Cubatão/ São Paulo. 2011.

CASANOVA, Maria Prazeres Simões Moço. **Supervisão Pedagógica: Função do Orientador de Estágio na Escola**. Universidade de Évora, 2001.

CRISTINA, Paim e outros. **A Formação Contínua dos Professores de Educação Física Escolar**. <http://WWW.efdeportes.com/> Revista Digital – Buenos Aires-Año 13 – nº 119 – 2008.

CUNHA, Emmanuel Ribeiro. **Os Saberes Docentes ou Saberes dos Professores**. Universidade do Estado do Pará, 2007.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de Problemas de matemática**. São Paulo: Ática, 1997.

\_\_\_\_\_. Luiz Roberto. **Formulação e resolução de Problemas de Matemática: Teoria e Prática**. 1 ed. – São Paulo: Ática, 2010.

DUARTE, Mariene Helena e MESQUITA Maria da Glória Bastos de Freitas. **Formação Continuada de Professores de Matemática: Uma Extensão Válida**. Projeto Intitulado “Concepções no Processo Ensino-Aprendizagem: Uma pesquisa ação estabelecendo a Educação Matemática na sociedade como campo profissional e Científico”. PIBIC/FAPEMIG – Departamento de Educação/ UFLA, 2008.

FERREIRA, Ana Cristina. Um olhar retrospectivo sobre a pesquisa brasileira em formação de professores de matemática. In. Fiorentini, Dário (org.). **Formação de Professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. – Campinas, São Paulo: 2003.

FINO, Carlos Nogueira. **Inovação Pedagógica: Significado e Campo ( de investigação)**. III Colóquio DCE – Uma – Universidade da Madeira, Lisboa – 2011.

FRANCO, Maria Amélia do Rosário Santoro. **Pedagogia e Prática Docente**. 1. Ed. – São Paulo: Cortez, 2012.

FRANÇA, Robson Luiz de. **Correntes Críticas do Currículo**. Universidade da Madeira – Departamento de Ciências da Educação, 2009.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários a Prática Educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GODOY, Arilda Schmidt. Pesquisa Qualitativa: Tipos Fundamentais. Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v. 35, nº3, p. 20-29. 1995.

GURAN, Milton. Documentação **Fotográfica e pesquisa Científica: notas e reflexos**. Premio Fnart Marc de fotografia – 2012.

HYPOLITTO, Dinéia. **Conceitos, Polêmicas e Controvérsias**. - Repensando a Formação Continuada. São Paulo, 1999

IVIC, Ivan. **Coleção Educadores**. Lev Semionovich Vygotsky/ Ivan Ivic. Org. Edgar Pereira Coelho- Recife: Fundação Joaquim Nabuco. Editora Massangana, 2010.

KONIG, Rosilene Inês. **Resolução de Problemas Matemáticos na Formação Continuada de Professores**. Mestrado Profissional em Ensino de ciências Exatas. 2013.

LAPASSADE, George. **L’ observation participante**. Ethnography and Education European Review, 1, pp. 9-26. 2001.

LIMA, Paulo Gomes. **Formação de Professores: por uma ressignificação do trabalho pedagógico na escola**. EDUFGD, 2010.

LOPES, Rita de Cássia Soares. **A Relação Professor Aluno e o Processo Ensino Aprendizagem**. Ponta de Pedra – Estado do Paraná, 2009.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da Aprendizagem Escolar: estudos e proposições-19ª**- São Paulo: Cortez, 2008.

LÜCK, H. **Planejamento em orientações educacional**. 10. Ed. Petrópolis: VOZES, 1991.

MACEDO, Roberto Sidnei. **Etnopesquisa Crítica-formação** - Brasília: Liber Livro Editora, 2ª edição, 2010.

MARTINS, Silvana Naumann. Educação empreendedora Transformando o ensino superior: diversos olhares de estudantes sobre professores empreendedores. Rio Grande do Sul, 2010.

MORIN, Edgar. Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro; tradução de Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya; revista técnica de Edgar de Assis Carvalho. – 2. Ed. – São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2000.

MASETTO, Marcos Tarciso. **Pós-Graduação e formação de professores para o 3º grau**. São Paulo (mimeo), 1994

MOTA, Maria Sebastiana Gomes; PEREIRA, Francisca Elisa de Lima. **Desenvolvimento e aprendizagem: Processo de construção do Conhecimento e Desenvolvimento Mental do indivíduo**. 2012. Disponível em: <http://portal.MEC.Gov.BR/setec/arquivos/pdf3/tcc – desenvolvimento. Pdf>.

MUNSBURG, João Alberto Steffen; FELICETTI, Vera Lucia. A sala de aula como espaço de formação mútua. UNILASALLE – Centro Universitário: Rio Grande do Sul. 2010.

NÓVOA, Antonio. **Profissão Professor**. Coleção Ciências da Educação. 2ª edição. Porto editora. 2008

\_\_\_\_\_. Antonio. (Coord.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

\_\_\_\_\_. Antonio. **O Passado e o Presente dos professores**. 1995.

\_\_\_\_\_. Antonio. **Professores:Imagens do Futuro presente**. EDUCA – Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. 2009.

NUNES, Célia Maria Fernandes. **Saberes Docentes e Formação de Professores: Um breve Panorama da Pesquisa Brasileira**. Ouro Preto: Educação & Sociedade, 2001.

ONUCHIC, Lourdes Rosa. Ensino-Aprendizagem de matemática através da resolução de problema. In: BICUDO, Maria A. V.(ORG.). **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas**. – São Paulo: Editora UNESP, 1999, P. 199-218.

PAPERT, Seymour. **A Máquina das crianças**. Repensando a Escola na era da Informática. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

POLYA, George. **A arte de Resolver Problemas**: um novo aspecto do método matemático. Trad. Heitor Lisboa de Araújo, --2 reimpr. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

PERNAMBUCO, **Secretaria de Educação**. Base Curricular Comum para as Redes Públicas de Ensino de Pernambuco: matemática/ Secretaria de Educação- Recife: SE. 2009.

RAMOS, Agnelo Pires e outros. **Problemas Matemáticos**: Caracterização, Importância e estratégias de resolução. IME-UPS. Instituto de matemática e estatísticas da Universidade de São Paulo. São Paulo-2001.

REIS, Pedro. **A Observação de aulas e o Desenvolvimento Individual e Organizacional**. Ministério da Educação – Conselho Científico para a Avaliação de Professores. Lisboa, 2011.

RICHARDSON, Roberto Jarry e Colaboradores. **Pesquisa Social**: métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 2012.

SAVIANI, Dermeval. **A supervisão Educacional em Perspectiva Histórica**: da função à profissão pela mediação da idéia. Da coletânea Supervisão Educacional para uma Escola de Qualidade. Org. Naura Syria Carapeto Ferreira. 7ª edição- São Paulo: Cortez, 2008.

SANTANA, Nyedija Caroline dos Santos Soares. **Análise do Livro Didático do 2º ano do Ensino Fundamental I na Perspectiva da Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud, enfatizando na releitura do Campo Conceitual Aditivo segundo Magina**. Faculdades Integradas da Vitória de Santo Antão – FAINTVISA 2010.

SANTOS, Leonor; PONTE, João Pedro da. A Prática Letiva como Atividade de Resolução de Problemas: um estudo com três professores do ensino secundário. Grupo de Investigação DIF – Didática e Formação. Lisboa – 2002.

SARMENTO, Manoel Jacinto (2011). **O Estudo de Caso Etnográfico em Educação**. In N. Zago; M. Pinto de Carvalho; R. a. T. Vilela (ORG.) Itinerário de Pesquisa – Perspectivas Qualitativas em Sociologia da Educação. Rio de Janeiro Lamparina (2ª edição).

SILVA, Lucineide de Araujo. **Ensino-Aprendizagem da Matemática Através da resolução de Problemas no Ensino Fundamental II**. Rios Eletrônica- Revista Científica da FASETE. 2012.

SILVA, Selma Cristina da; RIBEIRO Rita de Cássia Leandro de Farias. **Matemática e Aprendizado**: Dinamizando o Ensino da Matemática através da Resolução de Problemas ligados ao Cotidiano.

SILVA, Tomais Tadeu da; Documento de Identidade: uma introdução as teorias do currículo. Belo Horizonte. Autentica, 1999.

SMOLE, Stocoo Kátia. **A Resolução de problema e o pensamento Matemático**. MATHEMA – Formação e Pesquisa. Porto Alegre, 1988.

SOUSA, Jesus Maria. **Que Formação de Professores?** Universidade de Lisboa. Portugal: Educação, 2004.

SOUZA, Régis Luiz Lima de. Formação Continuada dos Professores e professoras do município de Barueri: Compreendendo para poder atuar. FE/USP- São Paulo – 2007.

STAKE, Robert. **Investigación com estúdio de casos**. Madrid: Morata, 1999

TARDIF, Maurice. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. – 17. Ed. – Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

RANGEL, Mary. **Supervisão: do sonho à ação** - uma prática em transformação. Da coletânea Supervisão Educacional para uma Escola de Qualidade. Org. Naura Syria Carapeto Ferreira. 7ª edição- São Paulo: Cortez, 2008.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. **A Prática Pedagógica do Professor de Didática**. 2. Ed .Campinas: Papirus, 1992.

VIEIRA, Flávia; Moreira, Maria Alfredo. **Supervisão e Avaliação do Desempenho docente: Pra uma Abordagem de Orientação Transformadora**. Ministério da Educação – Conselho Científico para a Avaliação de Professores.Lisboa, 2011.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e método** - tradução Daniel Grossi- 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

\_\_\_\_\_.**Robert K. Case Study Research: Design and Methods** (2ª Ed) Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.1994.



## APÊNDICES



## **APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Essas formações são realizadas na GRE (Gerencia Regional de Educação) surgiram com a finalidade de garantir a melhoria da qualidade do ensino médio, como também fomentar nos professores.

Central é contribuir para o aperfeiçoamento da formação continuada de professores a partir da discussão das práticas docentes à luz das novas Diretrizes Curriculares Nacionais para Ensino médio – DCNEM (Resolução CNE/CEB nº 2, de 31 de janeiro de 2012).

O acompanhamento dessas ações constituir-se-á em uma dissertação de mestrado da Universidade da Madeira – vinculado ao Ensino de Ciências da Educação, o qual se pretende investigar: como são realizadas essas formações? Qual o impacto que essas formações têm na prática letiva do professor? E qual o papel do supervisor pedagógico (coordenadores) nessas formações? E também participar vivamente das intervenções com embasamento teórico previamente selecionado, a fim de aperfeiçoar estes aspectos em Educação Matemática.

Para tanto, realizar-se-á às entrevistas etnográficas, as observações participantes, anotações no diário de classe, relatos de professores, filmagens e fotografias. Portanto esses dados serão detalhados na metodologia, para melhor compreender as problemáticas. A gravação da referida entrevista será guardados sob a guarda da pesquisadora, dando-lhe garantia de manutenção e caráter confidencial das informações que juntamente com os resultados, estarão sob sigilo ético, não sendo citados os nomes dos participantes em nenhum aspecto oral nem escrito que venha a ser publicado. Segundo Valls (1994, p.64) a ética, é uma ciência prática, que trata, portanto, de uma questão prática da ação, e não apenas do discurso. Ademais, a participação na pesquisa não representará nenhum custo para os sujeitos envolvidos.

A concordância dos professores de matemática, do professor formador, supervisores, diretores e alunos em participar dessa investigação, dão garantia ao pesquisador de receber as informações cabíveis e suficientes para desenvolver esse estudo. Pelo presente termo de consentimento, os agentes participantes declaram que foi esclarecido, de forma clara e detalhada todo desdobrar da pesquisa, bem como os objetivos e procedimentos a serem realizados.

A pesquisadora responsável por esse estudo é a professora Maria de Jesus dos Santos Santana de Chã de Alegria, PE. Email [zui-dejesus@hotmail.com](mailto:zui-dejesus@hotmail.com)

Nestas condições, solicita-se a sua colaboração.

Nome:

Assinatura:

Data:

## APÊNDICE B: ENTREVISTA DE CUNHO ETNOGRÁFICO ENTRE A PROFESSORA PESQUISADORA E A GESTÃO ESCOLAR

|  |   |
|--|---|
| <p>Falem um pouco da trajetória profissional de vocês o início até os dias de hoje.</p>                                | <p>Sou diretora desta escola há 11 anos e trabalho aqui há 20 anos. Foi aqui que minha trajetória começou e me identifico bastante com esses alunos; porque a maioria deles são vizinhos e conhecidos, por ser uma cidade pequena todos nós nos conhecemos (...).</p>   |
|  | <p>(...) comecei minha trajetória como alfabetizadora, passei por uma secretaria de outro município e hoje estou aqui no Costa e Silva. Ao longo do tempo como educadora, percebi que aconteceram muitas mudanças no ensino e aprendizagem (...) e aqui queremos que nossos alunos sejam protagonistas, que eles possam ser sujeito transformador de realidades. I</p>  |
| <p>Vocês acham que o relacionamento entre professor e aluno mudou; depois desse novo modelo de escola e sociedade?</p> | <p>L (...), toda mudança é impactante, nós entendemos isso na questão aluno, família e escola e percebemos que essa mudança aconteceu, porque a família deixou de lado seu papel na sociedade e transferiu responsabilidades para a escola (...). A partir daí percebemos a questão da indisciplina na escola, em sala de aula. Nós Só conseguimos vencer esse obstáculo e outros, quando família e escola estiverem unidas, pois é desta maneira que conseguimos o que queremos de melhor; a aprendizagem dos nossos alunos (...).</p> |
|  | <p>Nós sabemos como é importante a participação da família nessa mudança na escola. Quanto mais presente, mais o aluno participa, se envolve em tudo, se comporta de maneira diferente (...), apresenta melhor rendimento.</p>  |
| <p>Vocês acham relevantes que o professor de matemática ensine</p>   | <p>Sim, porque tudo envolve problemas, seja na escola ou na vida. Na vida o aluno não recebe operações prontas e acabadas e sim associadas a uma questão do cotidiano. Por isso os problemas matemáticos, devem ser uma constante em sala de aula.</p>  |

|  |   |
|--|---|
| através de resoluções de problemas. Por quê? | A coordenadora complementa é muito mais satisfatório para o aluno, contextualizar, problematizar ou esquematizar os problemas, que simplesmente responder números isolados; pois na vida tudo contextualizado, daí ressalta a importância do professor trabalhar problemas com seus alunos. |
|--|---|

**APÊNDICE C: ENTREVISTA DE CUNHO ETNOGRÁFICO ENTRE A PROFESSORA PESQUISADORA E OS PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

|   |   |
|---|---|
| Falem um pouco da trajetória profissional de vocês.       | Não foi fácil, foi difícil, conturbada, pois comecei minha trajetória, lecionando a disciplina de português. Logo depois fiz uma seleção, pelo governo do Estado para dar aulas. Passei e estou aqui até hoje. Diz o professor 'B'. |
|   | Foi também um pouco árdua, comecei como professora substituta, logo após fiz uma seleção para dar aulas, passei e aqui estou. Diz o professor 'A'.  |
|   | Comecei minha trajetória, como professora estagiaria, aqui mesmo nesta escola. Também fui submetida a uma seleção do Estado de Pernambuco. Fui aprovada e estou aqui até hoje. Diz o professor 'C'.                                 |
| A graduação que vocês fizeram contempla a escola de hoje? | Não. Eu acho que contemplava a educação daquela época, porém a educação vem crescendo, mudando e hoje é bem diferente... Diz o professor 'B'.   |
|   | A graduação de hoje mudou muito, explora muito mais problemas matemáticos que em tempos remotos. Diz a professora 'A'.  |
|   | Assevera a fala dos colegas e comenta. Hoje são poucos os que querem estudar. Diz o professor 'C'.  |

|  |  |
|--|--|
| <p>Comente sobre as principais dificuldades, que vocês professores se deparam na abordagem de resolução de problema matemáticos com seus alunos.</p> | <p>(...) hoje a educação mudou muito, temos uma escola moderna e muitos de nós ainda não nos adequamos a essa realidade de relacionar-se. Diante dessas complexidades surgem muitas dificuldades.</p>  |
|  | <p>A dificuldade está mais no aluno, basta ele querer. Buscar aprender. Porém, o difícil mesmo é despertar o interesse desses alunos. Muitas vezes somos mais amigos deles que totalmente professore. E isso chama a atenção do próprio aluno.</p> |
|  | <p>O professor tem que está preparado. E assevera os colegas professores.</p>  |
| <p>Vocês acham importante formular problemas para os alunos de vocês?<br/>Comente.</p>   | <p>Acho, porque é o professor que conhece a dificuldade de cada aluno. A realidade da sala de aula. Afirmo o professor 'B'.</p>  |
|  | <p>Sim, sinaliza o professor 'A' concordando com o colega, é necessário elaborar problemas matemáticos para os alunos.</p>   |
|  | <p>De forma silenciosa afirma a professora 'C', é importante formular problemas, pois desenvolve a aprendizagem matemática dos alunos.</p>   |

|  |  |
|--|--|
| Qual o motivo que levaram vocês a participarem desse curso de formação de formação continuada? | (...) a vontade de fazer um trabalho novo, com meus alunos e até pra minha vida. Professor 'B'.  |
|  | Consolidando com o colega, o professor 'A', afirma é nosso compromisso.  |
|  | Enquanto silenciava a professora 'C' concordava com os colegas.  |
| 'Qual a principal dificuldade demonstrada pelos alunos em aprender problemas matemáticos?      | Enquanto escuta o colega o professor 'B' assevera, falta os professores despertarem o interesse dos alunos em resolver problemas.  |
|  | A falta de interesse, a escassez de leitura, a preguiça de pensar... Diz o professor 'A'.  |
|  | De forma silenciosa a professora 'C' concorda com os colegas e afirma são muitos elementos que impede o desenvolvimento da aprendizagem matemática.                        |
| Pra vocês o que é mesmo um problema matemático?  | (...) eu me questiono muito sobre isso. Acho que é uma incógnita que tanto os alunos, quanto nós professores tem vários caminhos para resolver (...). Diz o professor 'B'. |
|  | É uma verdadeira interrogação, uma forma de levar o levar a pensar. Diz a professora 'A'.  |
|  | De forma cautelosa a professora 'C' concorda com os colegas, assegurando que o aluno pensa muito mais, quando se trabalha problemas em sala de aula.                       |



**ANEXOS**





quilômetros em busca da água dos açudes. A irregularidade climática é um dos fatores que mais interferem na vida do Sertanejo. Segundo este levantamento, a densidade demográfica da região coberta pela caatinga em habitantes por km<sup>2</sup>.

a. 250      b.25      c. 2,5      d. 0,25      0,025

6. Um gato come 4 ratos por dia. Quantos ratos 4 gatos comem em 4 dias?

7. Num depósito há 10 caixas, cada caixa contém 10 pacotes e cada pacote com 10 parafusos. Quantos parafusos há no total?

Inicialmente aconteceram vários questionamentos bem como dúvidas, mas no decorrer do encontro por meio de leitura, discussões e trabalho em grupo a atividade foi resolvida. Vale salientar que foram usados caminhos diferentes para chegar à solução do problema. Ao final dos professores separados em grupo, foram convidados a apresentar uma questão, ou seja, os outros grupos também tomaram conhecimento do caminho percorrido por eles e vice versa.

#### MOMENTOS DA RESOLUÇÃO DOS PROBLEMAS NA FORMAÇÃO



**ANEXO B: SITUAÇÕES PROBLEMAS TRABALHADOS PELOS PROFESSORES 'A, B e C' EM SALA DE AULA APÓS 1º ENCONTRO DE FORMAÇÃO**

1. Observe esses números  $-4$ ;  $1/3$ ;  $0$ ,  $888\dots$ ;  $\sqrt{6}$ ;  $0$ ;  $4,86$ ;  $8$ ; quais deles são racionais. (adaptado).

2. Para realizar um trabalho de artesanato são necessários 2 400 palitos de fósforo. Sabendo que cada caixa contém, em média, 40 palitos e que cada pacote contém 10 caixas, quantas pacotes serão usados nesse trabalho?

3. ( UFSCAR – SP) Uma urna tem 10 bolas idênticas, numeradas de 1 a 10. Se retirarmos uma bola da urna, a probabilidade de não obtermos a bola número 7 é igual a :

4. Em 3 horas, Paulinho leu 100 páginas de um livro. Nesse ritmo, em 6 horas ele vai ler. Quantas páginas?

5. (ENEM – 2013) Uma torneira não foi fechada corretamente e ficou pingando, da meia noite às seis horas da manhã, com frequência de uma gota a cada três segundos. Sabe-se que cada gota d'água tem volume de 0,2 ml. Qual foi o valor mais aproximado do total de água desperdiçado nesse período, em litros?

6. ( OBEMEP) – Ao medir a cintura de Marta com uma fita métrica, dona Célia observou que as marcas de 23 cm e 77cm ficaram sobrepostas. Qual é a medida da cintura de Marta?

Vale salientar que as questões 1 e 2 foram trabalhadas na formação e as demais construídas pelo professor A.

Situações problemas professor 'B'.

1. Jogando-se um dado comum, a probabilidade de ocorrer um número menor do que 5 é:

- a.  $\frac{1}{2}$                       b.  $\frac{2}{5}$                       c.  $\frac{4}{5}$                       d.  $\frac{2}{3}$

2. Quais as frações abaixo são frações decimais?

$\frac{1}{10}$ ,  $\frac{2}{100}$ ,  $\frac{100}{7}$ ,  $\frac{10}{3}$ ,  $\frac{11}{1000}$ ,  $\frac{7}{10}$ ,  $\frac{13}{10}$ ,  $\frac{721}{10}$  e  $\frac{1000}{2}$ .

3. Calcule o valor da expressão:

a.  $60 - (30 - 15_{+4}) - 17 + 5 =$

4. (OBEMEP) Ao medir a cintura de Marta com uma fita métrica, Dona Célia observou que as marcas de 23cm e 77cm ficaram sobrepostas. Qual é a medida da cintura de Marta?

5. Numa classe há 17 meninos e 22 meninas. Quantos alunos há na classe?

6. A balança da figura está equilibrada. Os copos são idênticos e contém, ao todo, 1400 gramas de farinha. Os copos do prato da esquerda estão completamente cheios e os copos

do prato da direita estão cheios até a metade de sua capacidade. Qual é o peso, em gramas, de um copo vazio?

- a.50                    b. 125                    c.175                    d.200                    e. 250

A questão 2 foi trabalhada a partir do exercício vivenciado pelo formador e as demais questões estabelecidas pelo professor B.

O professor 'C' trabalhou com os alunos as mesmas situações problemas vivenciado pelo formador apresentado do anexo A. Tomou esta decisão acreditando que seus alunos são capazes sim para resolver tais problemas e também com o propósito de despertar o pensamento lógico dos mesmos.



**ANEXO C: 2º ENCONTRO. TEMA: A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA: ORIGEM DAS FIGURAS GEOMÉTRICAS E RESOLUÇÕES DE PROBLEMAS.**

**Vídeo para reflexão: a realidade da educação no Brasil.**

Neste vídeo é retratada a realidade atual da escola, suas dificuldades enquanto indisciplina, valorização do docente, desmotivação de alunos e professores, entre outros.

Este material pode ser encontrado na página do youtube no endereço: <https://www.youtube.com/watch?v=2S2orOmY5Es>, como também, no final do trabalho em formato DVD.



## **ANEXO D: REFLEXÃO DO VÍDEO: A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NA SALA DE AULA.**

Reflexão de um vídeo com o tema: a históriaEste vídeo fala da origem e desenvolvimento da história da matemática até os dias atuais. A partir dele, foi trabalho as seguintes situações:

1. A partir da história relatada pelo vídeo formule um problema.
  
2. Qual a palavra que mais marcou você no vídeo? Formule um problema a partir dela.
  
3. Formule um problema a partir de um trecho do vídeo.

Este material pode ser localizado na página do youtube no endereço:

<https://www.youtube.com/watch?v=2S2orOmY5Es>, como também, no final do trabalho em formato DVD.



## ANEXO E: APRESENTAÇÃO DOS TIPOS DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

Estas apresentações foram vivenciadas no 2º encontro de formação e também repassadas aos alunos pelos professores participantes da pesquisa.

É importante apresentar ao aluno diferentes situações de problemas matemáticos, pois desenvolve e estimula o raciocínio lógico; dá oportunidade de compreender e aprender outras formas de problema; incentiva a capacidade de criação e proporciona uma boa base matemática para escola e para vida.

Nos primeiros encontros os docentes afirmaram que não conheciam os tipos de problemas matemáticos apresentados na formação continuada; logo, tornou-se um desafio para os mesmos.

Vejamos abaixo a tabela com os tipos de problemas matemáticos trabalhados durante a pesquisa:

- ✓ Problemas de reconhecimento;
- ✓ Problemas de algoritmos;
- ✓ Problemas-padrão;
- ✓ Problemas-processo ou heurísticos;
- ✓ Problemas de aplicação;
- ✓ Problemas de quebra-cabeça.



## ANEXO F: TRABALHANDO PROBLEMAS DE QUEBRA-CABEÇA EM SALA DE AULA

Tomando conhecimento dos tipos de problemas vivenciados no 2º encontro de formação, os professores trabalharam oficinas com o tema: Construindo Sólidos Geométricos. Para esta atividade foram utilizados materiais com papel cartão, massa de modelar e canudos.



Interação e criatividade desenvolvem a aprendizagem matemática.



Desenvolvendo o raciocínio lógico do aluno e ensinando a enfrentar situações novas.



## ANEXO G: TIPOS DE PROBLEMAS

Além dessa oficina também foi trabalhado problemas de quebra-cabeça com palitos de fósforo.



Momentos de criatividade e recreação.



## ANEXO H: TRABALHANDO PROBLEMAS DE APLICAÇÃO E A CONSTRUÇÃO DE PORTFÓLIO EM SALA DE AULA

Nesta aula os problemas matemáticos foram trabalhados de forma lúdica por meio do jogo de tabuleiro. Na sua vez, o jogador lançava dado, onde parava, resolvia o problema e identifica o tipo, caso não acertasse, voltava duas casas.



O professor participante trabalhou com os alunos todos os tipos de problemas e para isto foi construído um portfólio. Nele, constava o conceito, bem como, imagens que retratassem os mesmos.





## **ANEXO I: TRABALHANDO A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA**

O professor participante apresentou aos alunos em sala de aula o vídeo assistido na formação sobre a história da matemática, assim como, as perguntas trabalhadas naquele momento. O momento foi finalizado com debates das perguntas trabalhadas.

### **MOMENTOS DE RESOLUÇÃO DAS ATIVIDADES**





**ANEXO J: 3º ENCONTRO DE FORMAÇÃO. TEMA: LETRAMENTO MATEMÁTICO: TENDÊNCIAS DE ENSINO.**

Momento de discussão sobre as tendências de ensino. Para isto, foi entregue o material abaixo:

# PARADIGMAS

Definição



Exemplos

conhecimentos

357 exercícios de

Fixação

Concepção de ensino



Construção do



definição

Após as discussões foi trabalhado situações problemas, classificando – as em problemas contextualizados, pretextualizados e não contextualizado. Vejamos:

1. Determine o valor de cada espaço?

a.  $16+19=-----$

b.  $16+-----= 35$

2. Joãozinho comeu 16 peixes pela manhã e a tarde comeu 19. Quantos peixes Joãozinho comeu nos dois turnos?

3. Joãozinho comeu 16 peixes pela manhã. A tarde comeu mais alguns. Nos dois turnos Joãozinho comeu 35. Quantos peixes Joãozinho comeu a tarde?

4. Joãozinho foi jogar com seus coleguinhas e levou 16 bolas de gude. No jogo ganhou mais 19. Quantas bolas de gude Joãozinho voltou para a casa?

5. Joãozinho foi jogar com seus coleguinhas e levou 16 bolas de gude. No jogo ganhou mais alguns e voltou para casa com 35. Quantas bolas de gude Joãozinho ganhou no jogo?

6. Joãozinho está no mercadinho com a sua mãe, nesse momento, querendo comprar requeijão para por na torrada da sua festa que vai acontecer daqui a dois meses.



- a. De acordo com a validade, com quantos meses o pote de requeijão deve ser consumido?
- b. Observando a validade do pote, é melhor comprar agora ou esperar mais um pouco?

Questionamentos:

Analise as seis atividades e depois responda as questões do quando.

Que tipos de atividades diferentes têm? Qual critério vocês usaram para diferenciar?

Se mudar o texto da atividade, muda a atividade? Por quê?

Qual (is) atividade(s) está (ão) contextualizada (s)?

Qual (is) atividade(s) está (ão) pretextualizada (s)?

Há alguma atividade não contextualizada?

O que é contextualização?

Qual delas se dá na perspectiva do letramento matemático? Por quê?

Vale ressaltar que os três professores trabalharam estas questões em sala de aula, porém, apenas o professor 'A' fez os questionamentos citados acima.

## MOMENTOS DA RESOLUÇÃO DOS PROBLEMAS



Culminando em cartazes com as concepções de ensino:

**CONCEPÇÃO BALDISTA**

O aprendizado é obtido por meio da cópia, seguida de memorização.  
Os conhecimentos são obtidos como resultados da prática. Torna-se hábito.

**CONCEPÇÃO CONSTRUTIVISTA**

Estabelece que a capacidade de aprender é desenvolvida e construída nas ações do sujeito por meio do contato ativo com o conhecimento.  
O professor é facilitador. O aprendizado necessita também da ação de quem aprende.



**ANEXO K: REFLEXÃO DO VÍDEO MISTEREME – O MÁGICO DOS MÁGICOS**

Vídeo (Mistereme – O Mágico dos Mágicos), apresentado na formação. Após o vídeo assistido resolveram os seguintes problemas matemáticos.

Foram cogitados problemas de quebra – cabeça, enigmas, desafios, entre outros. Vejamos:

1. Tem cinco passarinhos na árvore, mas você atira em um. Quantos sobram?
2. Em uma Igreja havia 5 velas. Entraram 3 ladrões e cada um levou uma. Quantas velas ficaram?
3. Quanto mais quatromais quatro equivalem a 12. Qual é a outra soma de três números iguais que também resulta em 12?
4. Ache um número que tenha raiz quadrada maior do que ele mesmo.
5. Dois pais e dois filhos foram pescar. Cada um pescou um peixe, sendo que ao todo foram pescados 3 peixes. Como isso é possível?
6. Três homens querem atravessar um rio. O barco suporta no máximo 130 kg. Eles pesam 60, 65 e 80 kg. Como devem proceder para atravessar o rio, sem afundar o barco?
7. Uma gaiola contém pássaros e coelhos. Sabendo que há dezesseis cabaças e trinta e oito pés, quantos pássaros há na gaiola?



**ANEXO L: TRABALHANDO O VÍDEO MISTEREME – O MÁGICO DOS MAGICOS E AS CONCEPÇÕES DE ENSINO NA SALA DE AULA.**



O professor reproduziu o exercício trabalhado na formação (ANEXO K) para sala de aula, instigando o pensar do aluno, trabalhando as diferenças entre: problemas contextualizados, pretextualizados e não contextualizados.





## ANEXO M:4º ENCONTRO DE FORMAÇÃO. TEMA: TRABALHANDO PROBLEMAS MATEMÁTICOS A PARTIR DOS DESCRITORES DO SAEPE.

No primeiro momento o professor formador trabalhou a dinâmica abaixo:

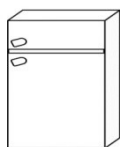
Dinâmica: jogos das ofertas



| loja 1              | loja 2           | loja 3           |
|---------------------|------------------|------------------|
| à vista: R\$ 500,00 | 3x de R\$ 200,00 | 10x de R\$ 45,00 |



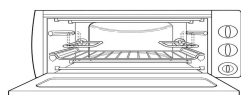
| loja 1             | loja 2          | loja 3          |
|--------------------|-----------------|-----------------|
| à vista: R\$ 40,00 | 3x de R\$ 15,00 | 10x de R\$ 5,00 |



| loja 1                | loja 2           | loja 3            |
|-----------------------|------------------|-------------------|
| à vista: R\$ 1.500,00 | 5x de R\$ 500,00 | 10x de R\$ 200,00 |



| loja 1                | loja 2           | loja 3           |
|-----------------------|------------------|------------------|
| à vista: R\$ 1.300,00 | 4x de R\$ 320,00 | 7x de R\$ 300,00 |



| loja 1              | loja 2          | loja 3           |
|---------------------|-----------------|------------------|
| à vista: R\$ 400,00 | 5x de R\$ 75,00 | 6x de R\$ 100,00 |

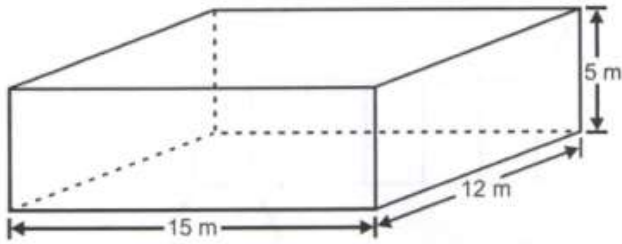
### MOMENTOS DA DINÂMICA NA FORMAÇÃO



Em seguida, foram resolvidos problemas matemáticos a partir dos descritores do SAEPE

**Situações problemas resolvidos pelo formador no encontro de formação:**

1. (PAEBES). Para o abastecimento de água tratada de uma pequena cidade, foi construída um reservatório com a forma de um paralelepípedo retângulo, conforme a representação abaixo.



A capacidade máxima de água desse reservatório é de:

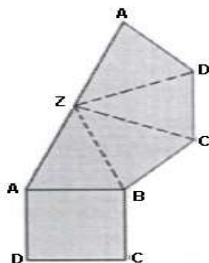
- a.  $135 \text{ m}^3$                       b.  $180 \text{ m}^3$                       c.  $450 \text{ m}^3$   
 d.  $550 \text{ m}^3$                       e.  $900 \text{ m}^3$

2. Um copo cilíndrico, com 4 cm de raio e 12 cm de altura, está com água até a altura de 8 cm. Foram então colocadas em seu interior  $n$  bolas de gude, e o nível da água atingiu a boca do copo, sem derramamento.

Qual é o volume, em  $\text{cm}^3$ , de todas as  $n$  bolas de gude juntas?

- (A)  $32\pi$                       (B)  $48\pi$                       (C)  $64\pi$   
 (D)  $80\pi$                       (E)  $96\pi$

3. (PROEB). Para desenvolver a visão espacial dos estudantes, o professor ofereceu-lhes uma planificação de uma pirâmide de base quadrada como a figura:



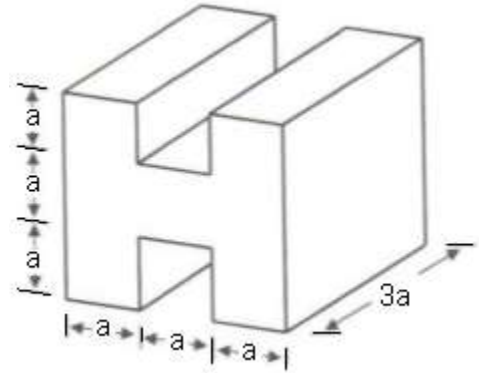
A área da base dessa pirâmide é  $100 \text{ cm}^2$  e a área de cada face é  $80 \text{ cm}^2$ .

A área total, no caso da pirâmide considerada, é igual a:

- (A)  $320 \text{ cm}^2$                       (B)  $340 \text{ cm}^2$                       (C)  $360 \text{ cm}^2$

(D)  $400 \text{ cm}^2$ (E)  $420 \text{ cm}^2$ 

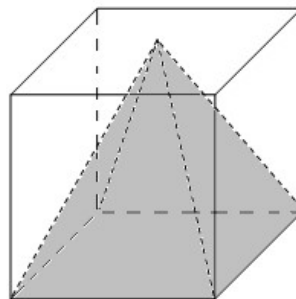
4. De um bloco cúbico de isopor de aresta  $3a$ , recorta-se o sólido, em forma de H, mostrado na figura abaixo.



O volume do sólido é:

(A)  $27a^3$ .(B)  $21a^3$ .(C)  $18a^3$ .(D)  $14a^3$ .(E)  $9a^3$ .

5. Um empresário produz sólidos pedagógicos de plástico, como por exemplo, pirâmides. Ele quer embalá-las em caixas no formato de um cubo, sabendo que a pirâmide está inscrita, como mostra a figura abaixo.



Sabendo-se que o volume da pirâmide é de  $6 \text{ m}^3$ , então o volume do cubo, em  $\text{m}^3$ , é igual a:

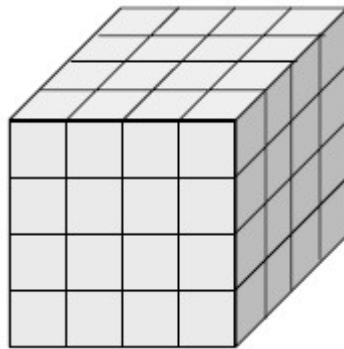
(A) 9

(B) 12

(C) 15

(D) 18(E) 21

6. Um cubo mágico de volume  $512 \text{ cm}^3$  foi montado com 64 cubos iguais, conforme a figura a abaixo.



A medida do lado de cada um dos cubos menores, em centímetros, é:

(A) 2(B) 3(C) 4(D) 5 (E) 6

7. Uma embalagem de talco de forma cilíndrica possui 15 centímetros de altura e base com 3 centímetros de raio. Qual é o volume máximo, em  $\text{cm}^3$ , de talco que essa embalagem comporta?

A)  $540 \pi$

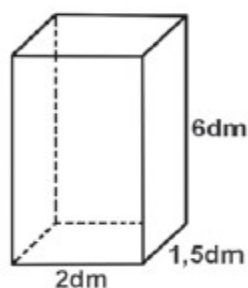
B)  $180 \pi$

C)  $135 \pi$

D)  $90 \pi$

E)  $45 \pi$

8. (SPAECE). Na figura abaixo, o bloco retangular representa uma lata de tinta para paredes completamente cheia. Observe as dimensões dessa lata.



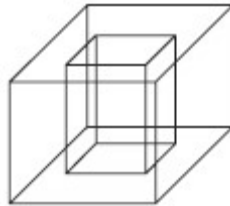


Com o objetivo de não desperdiçar café, a diarista deseja colocar a quantidade mínima de água na leiteira para encher os vinte copinhos pela metade. Para que isso ocorra, Dona Maria deverá

- (A) encher a leiteira até a metade, pois ela tem um volume 20 vezes maior que o volume do copo.
- (B) encher a leiteira toda de água, pois ela tem um volume 20 vezes maior que o volume do copo.
- (C) encher a leiteira toda de água, pois ela tem um volume 10 vezes maior que o volume do copo.
- (D) encher duas leiteiras de água, pois ela tem um volume 10 vezes maior que o volume do copo.
- (E) encher cinco leiteiras de água, pois ela tem um volume 10 vezes maior que o volume do copo.

**ANEXO N: QUESTÕES DO SAEPE TRABALHADAS PELO PROFESSOR 'A' NA SALA DE AULA**

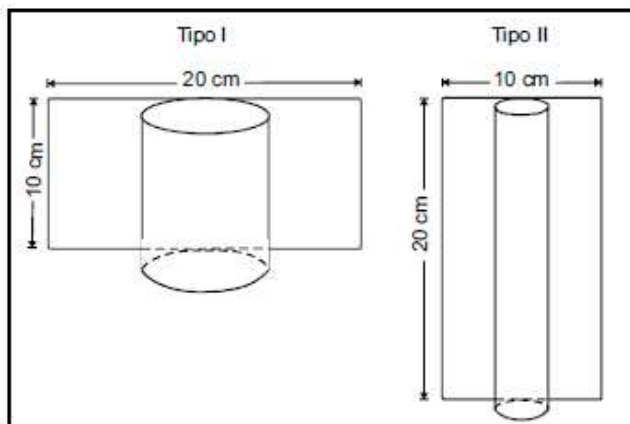
1. (ENEM 2010). Um porta-lápis de madeira foi construído no formato cúbico, seguindo o modelo ilustrado a seguir. O cubo de dentro é vazio. A aresta do cubo maior mede 12 cm e a do cubo menor, que é interno, mede 8 cm.



O volume de madeira utilizado na confecção desse objeto foi de

- (A)  $12 \text{ cm}^3$ .                      (B)  $64 \text{ cm}^3$ .                      (C)  $96 \text{ cm}^3$   
 (D)  $1216 \text{ cm}^3$ (E)  $1728 \text{ cm}^3$ .

2. (ENEM 2006). Uma artesã confecciona dois diferentes tipos de vela ornamental a partir de moldes feitos com cartões de papel retangulares de 20 cm x 10 cm (conforme ilustram as figuras abaixo). Unindo dois lados opostos do cartão, de duas maneiras, a artesã forma cilindros e, em seguida, os preenche completamente com parafina.

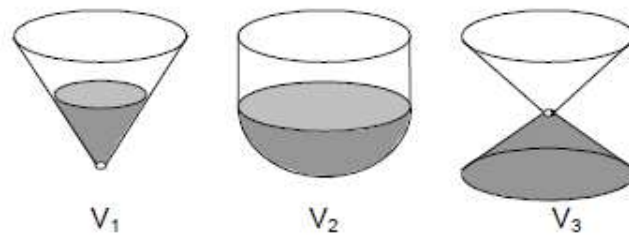


Supondo-se que o custo da vela seja diretamente proporcional ao volume de parafina empregado, o custo da vela do tipo I, em relação ao custo da vela do tipo II, será igual.

- (A) o triplo. (B) o dobro. (C) igual  
(D) a metade. (E) a terça parte.

3. (ENEM 2005). Os três recipientes da figura têm formas diferentes, mas a mesma altura e o mesmo diâmetro da boca. Neles são colocados líquido até a metade de sua altura, conforme indicado nas figuras.

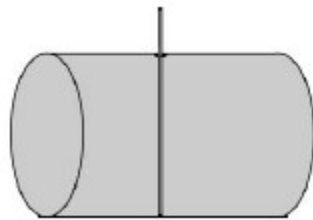
Representando por  $V_1$ ,  $V_2$  e  $V_3$  o volume de líquido em cada um dos recipientes, tem-se



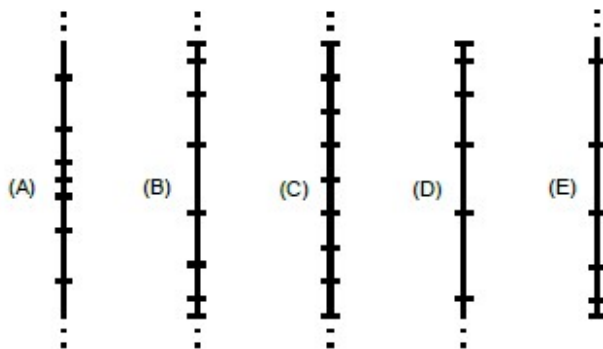
- (A)  $V_1 = V_2 = V_3$  (B)  $V_1 < V_3 < V_2$  (C)  $V_1 = V_3 < V_2$   
(D)  $V_3 < V_1 < V_2$  (E)  $V_1 < V_2 = V_3$

**ANEXO O: QUESTÕES DO SAEPE TRABALHADAS PELO PROFESSOR 'B e C'  
NA SALA DE AULA**

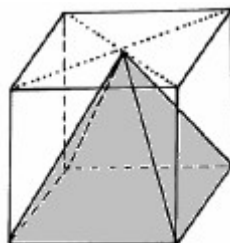
1. (ENEM 2000). Uma empresa de transporte armazena seu combustível em um reservatório cilíndrico enterrado horizontalmente. Seu conteúdo é medido com uma vara graduada em vinte intervalos, de modo que a distância entre duas graduações consecutivas representa sempre o mesmo volume.



A ilustração que melhor representa a distribuição das graduações na vara é:



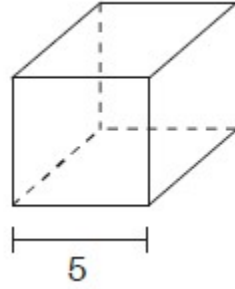
2. Uma pirâmide é mergulhada num aquário cúbico cheio d'água, como na figura.



O número que expressa a relação entre a quantidade de água final no aquário e a inicial (antes de mergulhar a pirâmide) é de, aproximadamente,

(A) 25% (B) 33% (C) 50% (D) 67% (E) 72%

3. (Saresp 2007). Qual é a área total de um cubo cuja aresta mede 5 cm?



(A)  $20 \text{ cm}^2$

(B)  $60 \text{ cm}^2$

(C)  $90 \text{ cm}^2$

(D)  $150 \text{ cm}$

(E)  $15 \text{ cm}$

**ANEXO P: QUESTÕES DO SAEPE TRABALHADOS PELOS TRÊS PROFESSORES EM SALA DE AULA.**

1. João trabalha em uma empresa com um salário de R\$ 890,00. No final do ano, João receberá um aumento de 10%. Qual será o novo salário de João no final do ano?

- a) R\$ 898,00                      b) R\$ 908,00                      c) R\$ 979,00                      d) R\$ 980,00

2. Um comerciante aumentou o preço de um produto que custava R\$ 150,00 em 30%. O valor do aumento, em reais, desse produto foi igual a:

- A. R\$ 195,00                      B. R\$ 180,00                      C. R\$ 105,00  
D. R\$ 45,00                      E. R\$ 30,00

3. A mensalidade de um curso de informática é 80 reais, mas se o aluno pagá-la antes do dia 5 de cada mês, há um desconto e o valor cai para 68 reais. Qual é o percentual de desconto em relação a mensalidade para o aluno que paga antes do dia 5?

- A. 85%                      B. 68%                      C. 54%  
D. 15%                      E. 12%

4. Participação dos estudantes na olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas pública (OBMEP) aumenta a cada ano. O quadro indica o percentual de medalhistas de ouro, por região, nas eleições da OBMEP DE 2005 A 2009:

| Região       | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|--------------|------|------|------|------|------|
| Norte        | 2%   | 2%   | 1%   | 2%   | 1%   |
| Nordeste     | 18%  | 19%  | 21%  | 15%  | 19%  |
| Centro-oeste | 5%   | 6%   | 7%   | 8%   | 9%   |
| Sudeste      | 55%  | 61%  | 58%  | 66%  | 60%  |
| Sul          | 21%  | 12%  | 13%  | 9%   | 11%  |

Disponível em: <http://www.obmep.org.br>. Acesso em agosto 2016 (adaptado). Foto: Reprodução/Enem.



**ANEXO Q: 5º ENCONTRO DE FORMAÇÃO. TEMA: RESOLUÇÕES DE PROBLEMAS: ASPECTO IMPORTANTE PARA A APRENDIZAGEM MATEMÁTICA.**

Vídeo para meditação (Acorde para Vencer). Retratava a força e o entusiasmo que o professor deve ter para o dia - a - dia na sala de aula.

Este material pode ser encontrado na página do youtube no endereço:<https://www.youtube.com/watch?v=JAF0AyLR3Lo>, como também, no final do trabalho em formato DVD.

Após o vídeo o professor formador resolveu com conosco questões do SAEPE que veremos a seguir:

1. ( Concurso de professor N. de Sto. Antônio - PE) – Uma permutação de um número natural é um outro número natural que possui exatamente os mesmos algarismos em outra ordem. Se todas as permutações de um número 12345 foram escritos em ordem crescente, o número que ocupará a 80ª posição nessa lista será:

- A) 32154                                      B) 34251                                      C) 35142  
D) 41352                                      E) 42153

2. ( Concurso de professor CEPEJ) – As letras B, R, A, S, I, L devem ser escritos nas faces de um cubo, com uma letra em cada face. O número de maneiras diferentes em que essas letras podem ser colocadas nas faces do cubo é:

- A) 18    B) 24    C) 30  
D) 60    E) 72

3. ( CFO-2006) - Se “n” é o maior inteiro tal que 3 dividido 15. E “m” é o menor inteiro tal que n dividido m então m vale:

- A) 3    B) 6    C) 9  
D) 12    E) 18

4. Para fazer uma aposta da lotofácil, devem-se marcar 15 números entre os 25 que constam no volante. De quantas maneiras é possível preencher um cartão da lotofácil?
5. Quantos números de 3 algarismos diferentes são possíveis escrever com os algarismos 1, 2, 3, 6 e 7?
6. Numa Van com 9 assentos, viajarão 8 passageiros e o motorista. De quantos modos distintos os 8 passageiros podem ocupar os assentos do veículo?
7. Uma prova consta de 12 questões do tipo verdadeiro ou falso. De quantos modos distintos é possível preencher o gabarito de respostas?
8. Dez CDs diferentes, sendo seis de música clássica e quatro de música popular, devem ser colocados lado a lado em um porta-CDs. Em quantas sequências diferentes esses discos podem ser dispostos de modo que os de música clássica fiquem juntos e os de música popular também fiquem juntos?

**ANEXO R: QUESTÕES DO SAEPE DESENVOLVIDAS PELOS PROFESSORES ‘A, B E C’ EM SALA DE AULA**

**RESOLUÇÕES DE PROBLEMAS TRABALHADOS PELO PROFESSOR ‘A’ EM SALA DE AULA.**

1. (SAEPE). Carlos e Ricardo estão fazendo uma brincadeira, em que Carlos diz um número e Ricardo transforma esse número em outro. O resultado das 5 primeiras rodadas está apresentado no quadro abaixo.

|         |    |    |   |   |   |
|---------|----|----|---|---|---|
| Carlos  | 1  | 2  | 3 | 4 | 5 |
| Ricardo | -3 | -1 | 1 | 3 | 5 |

Chamando de  $X$  o número dito por Carlos, e de  $y$  o resultado encontrado por Ricardo, qual a expressão que permite encontrar o resultado fornecido por Ricardo?

a.  $y = x$

b.  $y = 3x$

c.  $y = x + 2$

d.  $y = x - 4$

e.  $y = 2x - 5$

2. Uma família de 7 pessoas decide executar duas tarefas: duas delas vão cuidar do jardim, enquanto as outras vão pintar a casa. De quantos modos as tarefas podem ser distribuídas?

3. O quadrangular final de um torneio mundial de basquete é disputado por quatro seleções: Brasil, Cuba, Rússia e EUA. De quantas maneiras distintas podemos ter os três primeiros colocados?

4. Quantos números de 3 algarismos podemos formar com os algarismos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, e 9?

**RESOLUÇÕES DE PROBLEMAS TRABALHADOS PELO PROFESSOR ‘B’ EM SALA DE AULA.**

1. Quantas placas de veículos podem ser feitas, se forem usadas duas letras de um alfabeto de 26 letras, seguidas por 4 algarismos?

2. Utilizando a palavra CADERNO, responda:

- a. Quantos anagramas podemos formar?
  - b. Quantos anagramas começam por C?
  - c. Quantos anagramas começam por C e terminam em O?
3. Uma família é composta por seis pessoas ( pai, mãe, e quatro filhos) que nasceram em meses diferentes do ano. Calcule as sequencias dos possíveis meses de nascimento dos membros dessa família.
4. Em uma urna de sorteio de prêmio existem dez bolas enumeradas de 0 a 9. Considerando que após o sorteio de cada algarismo a bola é repostada na urna, determine a quantidade de números formados por uma sequencia de 6 algarismos sorteados.

**RESOLUÇÕES DE PROBLEMAS TRABALHADOS PELO PROFESSOR 'C' EM SALA DE AULA.**

1. Um pesquisador científico precisa escolher três cobaias, num grupo de oito cobaias. Determine o número de maneira que ele pode realizar a escolha.
2. Utilizando a palavra CADERNO, responda:
  - a. Quantos anagramas começam por vogal?
  - b. Quantos anagramas terminam em consoantes?
  - c. Quantos anagramas começam por vogal e terminam em consoantes?
  - d. Quantos anagramas apresenta as letras C, A, e D juntas?
3. Quantos números de 3 algarismos diferentes são possíveis escrever com os algarismos 1, 2, 3, 6, e 7?
4. Em uma sala de aula existem 12 alunas, onde uma delas chama-se Carla, 8 alunos, onde um deles atende pelo nome de Luiz. Deseja-se formar comissões de 5 alunos e 4 alunos. Determine o número de comissões, onde simultaneamente participam Carla e Luiz.

## ANEXO S: DESCRITORES DO SAEPE E EIXOS DE CONTEÚDOS

Por meio de leitura coletiva os professores participantes apresentam e discutiram os descritores do SAEPE bem como os eixos temáticos de matemática.

- Construir vistas de uma figura espacial e, dadas suas vistas, representá-la em perspectiva.
- Reconhecer simetrias (reflexão, translação e rotação) em conjuntos de figuras, incluindo a composição de transformações.
- Desenhar figuras obtidas por simetria (reflexão, translação e rotação).
- Compreender e aplicar o Teorema de Tales para resolver e elaborar problemas.
- Compreender as leis do seno e do cosseno e aplicá-las para resolver e elaborar problemas.
- Reconhecer posições relativas entre duas retas, entre dois planos, e entre retas e planos.
- Representar projeções ortogonais sobre um plano.
- Identificar figuras poligonais por meio das coordenadas de seus vértices.
- Resolver e elaborar problemas envolvendo a distância entre dois pontos do plano cartesiano, sem o uso de fórmulas.
- Associar uma reta representada no plano cartesiano a sua representação algébrica e vice-versa.
- Reconhecer o sentido geométrico dos coeficientes da equação de uma reta.
- Associar os coeficientes de retas (paralelas, perpendiculares e oblíquas) às suas representações geométricas e vice-versa.
- Compreender o conceito de vetor, tanto do ponto de vista geométrico (coleção de segmentos orientados de mesmo comprimento, direção e sentido) quanto do ponto de vista algébrico (caracterizado por suas coordenadas).

fonte: Parâmetros curriculares

de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio – 2012.





## **ANEXO T: 6º ENCONTRO DE FORMAÇÃO. TEMA: A IMPORTÂNCIA DE TRABALHARMOS RESOLUÇÕES DE PROBLEMAS EM SALA DE AULA.**

Dinâmica para reflexão (a troca de um segredo), levando nós docentes a severos questionamentos, desenvolvimento de habilidades, construção de novos saberes, como também realizar simulações, fazer tentativas e formular hipóteses. Parafraseando Dante (1989), a motivação é um dos fatores mais importante na hora de resolver problemas.



Questionário construindo pelos problemas por meio da dinâmica vivenciada. Vejamos:

Em seguida foi trabalhado um texto sobre a importância da resolução de problemas para a vida escolar e cotidiana do aluno. Após as discussões foram debatidas as seguintes indagações:

- 1º Por que é importante trabalhar resoluções de problemas na escola?
- 2º Quais habilidades cognitivas são desenvolvidas pelos alunos quando estão resolvendo problemas?
- 3º Quais situações do cotidiano que o aluno emprega a resolução de problemas?



Trabalhando de forma coletiva

## ANEXO U: SITUAÇÕES PROBLEMAS CONSTRUIDAS PELOS DOCENTES NO 6º ENCONTRO DE FORMAÇÃO

### ATIVIDADE

1º) Uma bibliotecária recebeu alguns pacotes com 657 livros no total. Ela quer distribuir esses livros igualmente em 14 estantes. Quantos livros deverá colocar em cada estante? Quantos livros sobrarão nos pacotes?

2º) Vazio, um caminhão tem 4580 quilogramas. Após ser carregado com 54 sacos de batatas, o caminhão ficou com 7820 quilogramas. Se todos os sacos de batatas têm o mesmo peso, quantos quilogramas tem cada saco?

3º) Uma escola de samba saiu com 3500 integrantes, sendo que 310 saíram em carros alegóricos e na comissão de frente. Os demais foram distribuídos em 22 alas com a mesma quantidade de paristas. Quantas pessoas desfilaram em cada ala?

4º) Vovô augusto comprou 4 pares de tênis, um para cada neto. Para não haver diferença, comprou todos da mesma marca, escolhendo cores diferentes, mas preços iguais. Na hora de pagar, augusto deu 4 notas de 50 reais e recebeu de troco 28 reais. Quanto custou cada par de tênis?

5º) Um agricultor plantou uma série de mamoeiros, distando 3m um do outro e formando uma fila em linha reta, com 144m de comprimento. Começando a plantar no início da fila, quantos mamoeiros o agricultor plantou no total?

6º) A professora de educação artística recebeu 7 caixas com 6 lápis de cor cada uma, 9 caixas com 12 lápis de cor cada uma e 3 caixas com 24 lápis de cor cada uma. Quantos lápis de cor a professora recebeu, no total?

7º) Jorge comprou 16 livros e deu em pagamento 500 reais, recebendo 68 reais de troco. Quanto custou cada livro se todos tinham o mesmo preço.



**ANEXO V: EXPOSIÇÃO DOS TRABALHOS REALIZADOS PELOS PROFESSORES NA ESCOLA.**



