



Centro de Ciências Sociais
Departamento de Ciências da Educação
Mestrado em Ciências da Educação - Inovação Pedagógica

**Objetos Concretos: prática de inovação pedagógica na aprendizagem
matemática?**

Mary Simone Paixão de Araújo Souza

Dissertação de Mestrado

FUNCHAL /2015

Mary Simone Paixão de Araújo Souza

**Objetos Concretos: prática de inovação pedagógica na aprendizagem
matemática?**

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

Orientadoras: Professora Doutora Maria Gorete Gonçalves Rocha Pereira

Professora Doutora Maria Gilvanise de Oliveira Pontes

FUNCHAL /2015

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”. (Marthin Luther King)

Agradecimentos

A realização de um trabalho desta natureza contou com o apoio de várias pessoas que, de formas diversas, contribuíram, incentivaram e me ajudaram durante esta investigação. A todos os meus sinceros agradecimentos.

Um agradecimento singular as minhas orientadoras Professoras Doutoras Maria Gorete Gonçalves Rocha Pereira e Maria Gilvanise de Oliveira Pontes por ter aceitado orientar-me nesta dissertação, pela sua disponibilidade, colaboração e confiança depositada em mim, pelos momentos oportunos de reflexão e indagações, assim como pela orientação crítica que me encorajou, possibilitando um crescimento pessoal. Meu muito obrigada.

Aos professores do Curso de Mestrado em Ciências da Educação, área da Inovação Pedagógica, pelas oportunidades de reflexão e contribuições científicas.

Aos alunos do 4º ano e a professora, que participaram neste estudo, pela amizade, paciência, colaboração e interesse. Um muito obrigado pela dedicação. E, aos demais professores da Escola Municipal Judite Leal Costa, Juazeiro-Ba que indiretamente contribuíram de forma valiosa para esta investigação.

Ao meu marido e filhos, pelo seu amor, carinho, paciência, compreensão, constante incentivo, principalmente por nunca reclamarem da minha ausência.

Aos meus pais pelo otimismo e paciência, por serem à base de estabilidade na minha vida.

Aos amigos que me acompanharam nesta caminhada e que sempre me apoiaram. Os meus francos agradecimentos pelos constantes estímulos, pelos momentos de convívio e partilha.

RESUMO

Este estudo tem a intenção de descrever, entender e explicar processo de aprendizagem de uma turma de 4º Ano do Ensino Fundamental I, com proposta de utilizar objetos concretos na aprendizagem matemática, no qual procurou desvendar à luz da concepção de inovação de que maneira esses objetos constituem uma instigação à Inovação pedagógica.

Mediante aos padrões culturais da turma pretende-se conhecer e verificar o impacto desta proposta, no cotidiano dos alunos, por meio dos saberes de cada um envolvidos. Uma vez que, é visível a complexidade e a desmotivação que o aluno do ensino fundamental I apresenta com a Matemática. A necessidade de tornar a aula mais interessante e motivadora é uma inquietação constante do professor, no qual a dissertação investiga a importância dos objetos concretos, sua funcionalidade e aplicabilidade, de modo que possa facilitar a aprendizagem, bem como, proporcionar subsídios para que o aluno desenvolva estratégias significativas e inovadoras, melhorando assim, a qualidade do aprendizado matemático e seja capaz de criar situações que promovam a curiosidade, a instigação e a busca de soluções, possibilitando no seu cotidiano empregar o conhecimento científico.

O estudo tem como alusão a construção do pensamento crítico dos alunos a partir das concepções trabalhadas na sala de aula. Nessa acepção, a presente investigação insere-se numa abordagem qualitativa, de caráter etnográfico. Desenvolve-se por intermédio da investigadora com a turma, com vista à descrição da realidade estudada, seus padrões culturais e significativos, visando a compreensão do ambiente analisado. Através dos recursos como a observação participante, a entrevista e os documentos foi possível o recolhimento de dados durante a estadia no contexto do estudo.

As conclusões desta investigação apontam de certa forma para a interatividade e a compreensão de certos conceitos matemáticos, mas não induz a autonomia dos alunos, o seu projeto de vida, ou seja, não perfigura um desafio à Inovação Pedagógica.

Palavras – chave: Objetos concretos, Inovação Pedagógica, aprendizagem matemática, Etnografia.

ABSTRACT

This study intends to describe, understand and explain the learning process of a group of 4th year of elementary school, with proposal to use concrete objects in mathematics learning, in which he sought to unravel the light of design innovation how those objects are an incitement to Pedagogical Innovation.

By the cultural standards of the class is intended to know and verify the impact of this proposal, the daily lives of students, through the knowledge of each involved. Since, clearly the complexity and the lack of motivation for the student's elementary school has with mathematics. The need to make the most interesting and motivating class is a constant concern of the teacher, in which the dissertation investigates the importance of concrete objects, their functionality and applicability, so that it can facilitate learning, as well as provide subsidies for the student developing significant and innovative strategies, thus improving the quality of mathematical learning and be able to create situations that promote curiosity, instigation and the search for resolutions, allowing in their daily use scientific knowledge.

The study is to mention the construction of critical thinking of students from the concepts worked in the classroom. In this sense, this research is part of a qualitative approach to ethnographic. Develops - whether through the researcher with the group, for the description of reality studied, their cultural and meaningful patterns in order to understand the reporting environment. Through features such as participant observation, interviews and documents it was possible to gather data during the stay in the context of the study.

Its findings point to some extent for interactivity and understanding of certain mathematical concepts , but does not induce the autonomy of the students, their life project, that is , not perfigura a challenge to Pedagogical Innovation .

Key - words: concrete objects, Pedagogical Innovation, learning math, Ethnography.

RÉSUMÉ

Cette étude vise à décrire, comprendre et expliquer le processus d'apprentissage d'un groupe de 4e année de l'école primaire, avec la proposition d'utiliser des objets concrets dans l'apprentissage des mathématiques, dans laquelle il a cherché à démêler la lumière de la conception de l'innovation comment ceux objets sont une incitation à l'innovation pédagogique.

Selon les normes culturelles de la classe est destinée à connaître et vérifier l'impact de cette proposition, la vie quotidienne des étudiants, par la connaissance de chaque impliquer. Depuis, bien la complexité et le manque de motivation pour l'école élémentaire de l'étudiant a avec les mathématiques. La nécessité de rendre la classe plus intéressante et motivante est une préoccupation constante de l'enseignant, dans lequel la dissertation examine l'importance des objets concrets, leur fonctionnalité et leur applicabilité, de sorte qu'il peut faciliter l'apprentissage, ainsi que de fournir des subventions pour l'étudiant l'élaboration de stratégies importantes et novatrices, améliorant ainsi la qualité de l'apprentissage des mathématiques et être capable de créer des situations qui favorisent la curiosité, l'incitation et la recherche de résolutions, permettant dans leur utilisation quotidienne connaissances scientifiques.

L'étude est de mentionner la construction de la pensée critique des étudiants des concepts de travail en classe. En ce sens, cette recherche fait partie d'une approche qualitative ethnographique. Développe - que ce soit par le chercheur avec le groupe, pour la description de la réalité étudiée, leurs modèles culturels et significatifs afin de comprendre l'environnement de reporting. Grâce à des fonctions telles que l'observation participante, des interviews et des documents qu'il était possible de recueillir des données pendant le séjour dans le contexte de l'étude.

Ses conclusions soulignent dans une certaine mesure pour l'interactivité et la compréhension de certains concepts mathématiques , mais ne induisent pas l'autonomie des élèves , leur projet de vie , ce est pas perfigura un défi à l'innovation pédagogique .

Mots - clés: objets concrets, innovation pédagogique, l'apprentissage des mathématiques, ethnographie.

RESUMEN

Este estudio pretende describir, comprender y explicar el proceso de aprendizaje de un grupo de cuarto año de la escuela primaria, con la propuesta de utilizar objetos concretos en el aprendizaje de las matemáticas, en la que trató de desentrañar la luz de la innovación en el diseño de cómo los objetos son una incitación a la Innovación Pedagógica.

Por las normas culturales de la clase está destinada a conocer y verificar el impacto de esta propuesta, la vida cotidiana de los estudiantes, a través del conocimiento de cada involucrado. Dado que, claramente la complejidad y la falta de motivación de la escuela primaria del estudiante tiene con las matemáticas. La necesidad de hacer la clase más interesante y motivador es una preocupación constante de la maestra, en la que la tesis investiga la importancia de los objetos concretos, su funcionalidad y aplicabilidad, para que se pueda facilitar el aprendizaje, así como proporcionar subsidios para el estudiante el desarrollo de estrategias significativas e innovadoras, mejorando así la calidad del aprendizaje de las matemáticas y ser capaz de crear situaciones que promueven la curiosidad, la instigación y la búsqueda de resoluciones, lo que permite en su uso diario conocimiento científico.

El estudio es de mencionar la construcción del pensamiento crítico de los estudiantes de los conceptos trabajados en el aula. En este sentido, esta investigación es parte de un enfoque cualitativo etnográfico. Desarrolla - ya sea a través del investigador con el grupo, para la descripción de la realidad estudiada, sus patrones culturales y significativas para entender el entorno de informes. A través de características tales como la observación participante, entrevistas y documentos fue posible recopilar datos durante la estancia en el contexto del estudio.

Sus conclusiones apuntan a cierto punto para la interactividad y la comprensión de ciertos conceptos matemáticos , pero no induce la autonomía de los alumnos , su proyecto de vida , es decir, no perfigura un desafío a la Innovación Pedagógica .

Palabras - clave: objetos concretos, Innovación Pedagógica, el aprendizaje de las matemáticas, Etnografía.

SUMÁRIO

Agradecimentos	lii
Resumo	lv
Abstract	v
Résumé	vi
Resumen	vii
Sumário	viii
Lista de Tabelas	x
Lista de Figuras	xi
Lista de Gráficos	xii
Lista de Fotografias	xiii
Lista de Siglas	xiv
Introdução	1
PARTE I – ENQUADRAMENTO TEÓRICO	8
Capítulo I - Concepções da Matemática no Ensino Fundamental I	9
1.1. Um pouco da história da Matemática no Brasil	9
1.2. Concepções do processo de ensino e aprendizagem de matemática: dificuldades e potencialidades	13
1.3. O currículo matemático no Ensino Fundamental I	18
1.4. A Matemática vista como pertencimento social	21
Capítulo II – Aprendizagem e desenvolvimento: contribuições	
Teóricas	23
2.1. Jean Piaget e a formação da mente	23
2.2. A Abordagem Vygotskyana ..	27
2.3. A aprendizagem significativa na perspectiva de Ausubel	29
2.4. As contribuições de Maria Montessoripara a aprendizagem matemática	32
2.5. Os contributos de Paulo Freire	36
Capítulo III – Inovação Pedagógica	40
3.1. Conceituação de Inovação Pedagógica	40
3.2. A Inovação Pedagógica : rompendo paradigmas Educacionais	45
3.3. Inovar para atender a aprendizagem matemática	48

Capítulo IV – O Uso de Objetos Concretos na Aprendizagem de Matemática	51
4.1. Da história ao significado	51
4.2. Objetos concretos e suas implicações pedagógicas na aprendizagem matemática	54
4.3. O uso de Objetos Concretos: possibilidades de inovação pedagógica?	63
PARTE II – O ESTUDO EMPÍRICO	67
Capítulo V – O Contexto do Estudo	68
5.1. Origem do estudo	68
5.2. Acesso ao campo de estudo	70
5.3. Descrição do contexto do estudo	71
Capítulo VI – A Trajetória Metodológica	74
6.1. Definição do problema e questão da investigação	74
6.2. Participantes da pesquisa	76
6.3. O papel do investigador num estudo etnográfico	79
6.4. Instrumentos e procedimentos utilizados na coleta de dados: observação participante, diário de bordo, entrevistas, análise de documentos	82
6.5. Método de análise e tratamento dos dados lise e tratamento dos dados	86
Capítulo VII – A resposta à questão da investigação	89
7.1. Observando a utilização dos objetos concretos	89
7.2. Existe Inovação Pedagógica nos ambientes de aprendizagem matemática a partir de objetos concretos?	105
7.3. Considerações Finais	107
7.4. Recomendações	111
Referências Bibliográficas	113
Apêndices	125
Anexos	145

LISTA DE TABELAS

Tabela 01- Quantidade de alunos da Escola Municipal Judite Leal Costa por ano/série.

Tabela 02- Aspectos sócio- cultural da professora da turma do 4º ano “A”.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01- Quadro representando o registro da língua materna e do material dourado.

Figura 02- Quadro representando as ordens do Sistema de Numeração Decimal (unidade, dezena), a partir do material dourado.

Figura 03- Quadro registrando o cálculo da operação de subtração.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01- Faixa etária dos alunos da Escola Municipal Judite Leal Costa.

Gráfico 02- Quantidade de alunos do 4º ano “A” por idade.

Gráfico 03- Profissões dos Pais dos alunos do 4º ano “A”

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 01- Grupo de alunos manipulando o material dourado.

Fotografia 02- Grupo de alunos explorando o ábaco.

Fotografia 03- Aluno manuseando os discos fracionários.

Fotografia 04- Fazendo comparações de fração, a partir das régua fracionárias.

Fotografia 05- Apresentação do objeto concreto, tangram.

Fotografias 06, 07, 08, 09 e 10- Formando figuras, a partir do tangram.

Fotografias 11 e 12 - Atividades do livro didático sugerido pelos alunos.

Fotografias 13 e 14 – Grupo de alunos manipulando o tangram na construção de figuras geométricas.

Fotografias 15 e 16- Compondo figuras, a partir do tangram.

LISTA DE SIGLAS

ABC- Academia Brasileira de Ciências.

ELAM- Escola Latino - Americano de Matemática

FFCL/SP – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras/ São Paulo

IMECC- Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica

IMPA- Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada

PCN- Parâmetros Curriculares Nacionais

SBM- Sociedade Brasileira de Matemática

SBEM – Sociedade Brasileira de Educação Matemática

SBMAC – Boletim da Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional

UFRJ- Universidade Federal do Rio de Janeiro

UNICAMP- Universidade Estadual de Campinas

UnB- Universidade de Brasília

USP- Universidade de São Paulo

INTRODUÇÃO

“O que chamamos Matemática é uma forma cultural ... que tem suas origens num modo de trabalhar quantidades, medidas, formas e operações, características de um pensar, de raciocinar e de uma lógica localizada num sistema de pensamentos que identificamos como o pensamento ocidental.

... Cada grupo cultural tem suas formas de matematizar. (D' Ambrosio, Ubiratan. 1987. p.14.)

A Matemática é tida ainda como uma ciência formal, rígida e abstrata, tais concepções levam a uma prática pedagógica impessoal e, por vezes, dissociada da realidade, o que torna a aprendizagem processo cercado de dificuldade.

Desse contexto, emergem preocupações na construção do conhecimento matemático, visto que, a reprodução de exercícios em sala de aula é considerada atualmente fator determinante para a compreensão do conteúdo, desconsiderando, no entanto, a sua funcionalidade social. E, para que possa potencializar a articulação destes conceitos a uma aprendizagem significativa requer práticas, estudos e investigações na busca de significados dos conceitos matemáticos para superar os problemas do dia a dia, pois os acontecimentos ao longo da história vêm mostrando que o conhecimento renova-se a cada descoberta.

E, por esse aspecto buscou-se a necessidade de se investigar os mecanismos de aprendizagens da matemática numa perspectiva de compreender e descrever as práticas pedagógicas emergentes da utilização de objetos concretos. Sendo fundamental, que o aluno consiga desenvolver as estratégias do aprender de modo a criar condições de aprendizagem que favoreçam a compreensão do saber.

Fiorentini e Miorim (1990) destacam que o conhecimento sobre os objetos concretos como recursos facilitadores do processo ensino e aprendizagem possibilita o aluno aprender de tal forma que estimule o raciocínio, o interesse e a curiosidade. Neste contexto, lecionar matemática se torna prazeroso, além de oportunizar o aluno na

busca de estratégias de aprendizagem que favoreçam o espírito de investigação e, conseqüentemente, o aprender sistematizado.

Para o estudo, os objetos concretos, foram os instrumentos escolhidos para atender as crianças do 4ª ano “A” do ensino fundamental que apresentam dificuldades na construção das noções das operações básicas da matemática e de outros conteúdos da disciplina, assim sendo, aferir se houve avanços significativos após sua exploração.

Desde muito cedo, em várias situações do cotidiano e nos diferentes contextos somos estimulados a lidar com as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão. Contudo, quando trabalhamos com resolução de problemas e/ou com as operações aritméticas mais complexas, as dificuldades aparecem tanto em relação aos procedimentos e algoritmos apropriados, como ao seu reconhecimento.

Machado (1987) destaca em seus estudos que o aprendizado da matemática tem sido um ofício difícil, principalmente se procurar as origens dessas dificuldades, visto que, para ele o obstáculo não está na disciplina em si, mas na forma como é orientada, pois enfatizam o ensino abstrato e seus aspectos formais, estes distantes da realidade e dos conceitos matemáticos significativos para a vida.

Nessa perspectiva, os diversos ambientes de aprendizagem são de suma importância, no qual deve propiciar momentos de ação e reflexão, troca de experiências e conhecimentos, que trabalhados adequadamente permita a construção de habilidades e competências no educando, tornando-o capaz, autônomo e crítico no que se quer alcançar.

Para tanto, nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática, é importante considerar as relações e conexões entre os eixos matemáticos e com as diversas áreas do conhecimento, numa ação interdisciplinar, organizando os conteúdos de forma não linear.

No que se refere às conexões e a linearidade, o documento declara que:

“a aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; apreender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos. Assim, o tratamento dos conteúdos em compartimentos

estanques e numa rígida sucessão linear deve dar lugar a uma abordagem em que as conexões sejam favorecidas e destacadas. O significado da Matemática para o aluno resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos”. (PCN – Matemática, 1997, p.19-20).

Sob um olhar pedagógico, a opção mais evidente é de um currículo organizado, no qual as áreas se dialoguem e caminhem para a interdisciplinaridade, visto que, devemos pensar num currículo e ambiente escolar onde haja possibilidade dos sujeitos articularem seus conhecimentos, pois segundo Giroux (1997), “(...) escola e o currículo devem ser locais onde os estudantes tenham a oportunidade de exercer as habilidades democráticas da discussão e da participação, de questionamento dos pressupostos do senso comum da vida social”, bem como Silva (1999), enfatiza os papéis da escola e do currículo, como também, esse mesmo autor compreende o currículo “fundamentalmente através dos conceitos de emancipação e libertação” (Ibid, p. 54-55).

Numa perspectiva de formar indivíduos capazes de operar e conviver em uma sociedade igualitária faz-se necessário entender o que seja de fato o currículo, qual a sua importância na educação e sua efetiva concretização na prática, uma vez que, pensando no currículo como processo ativo, fica claro que ele não é algo pronto, mas um instrumento de adaptação as transformações da sociedade, no qual deve estar incluída a formação docente, esta cada vez mais questionada pelas multiplicidades socioculturais nos currículos escolares.

Goodson (2001) expõe que:

“o currículo pode e deve ser questionado, a fim de desvendar visões de mundo nele representados e primar sua temporalidade, historicidade e vinculação à organização social existente, evidenciando, conforme proposto pela teoria crítica, a falta de uma transmissão neutra e abnegada do saber”.

Em geral, na prática pedagógica o professor continua trabalhando de forma tradicional, pois se vê na obrigação de apressar o conteúdo para terminá-lo, sem se importar com a aprendizagem adquirida, visto que, a aprendizagem não acontece de forma problematizadora e significativa que desperte o gosto, o pensar e a curiosidade do aluno, que conseqüentemente, aprendem de maneira superficial. Talvez, isso aconteça devido às dificuldades que alguns educadores apresentam quanto aos conteúdos, os quais são tratados de forma mecânica e por não compreenderem o real significado de cada procedimento. Nesse caso, o educando apenas repete o exemplo, não atribuindo sentido coerente ao aprendido.

Segundo pesquisas, feitas por Carraher, Carraher e Schliemann, (2001, p. 38) para resolver problemas análogos no ambiente escolar, o aluno com baixo rendimento em Matemática apresenta dificuldades, pois a aprendizagem é meramente mecânica, no qual os procedimentos formais de cálculos são somente reproduzidos.

Certos estudos revelam ainda que os alunos têm dificuldades em entender o método dos algoritmos das operações fundamentais e alegam que o processo de memorização de fórmulas e regras não favorece o bom desempenho dos educandos. Assim como, é notória a dificuldade em conceber a aprendizagem dos números racionais e, como tal desenvolver o senso espacial do aluno. Nessa perspectiva, cabe ao educador evitar exercícios e modelos de atividades de repetição e sim, proporcionar situações de aprendizagens que promovam as estratégias de resolução e a reflexão sobre seus significados.

Essas considerações que se pretende investigar conduziram a formulação da questão para os alunos do 4º ano, a qual foi pensada com o olhar nas dificuldades de aprendizagem destes alunos e na potencialidade dos objetos concretos, sendo o problema da presente pesquisa delineado como: existe inovação nos ambientes de aprendizagens matemática, a partir de objetos concretos?

O interesse em investigar a temática do projeto surgiu a partir da observação da pesquisadora numa instituição de ensino, o qual em sala de aula utiliza-se de objetos concretos como estratégia de melhorar a aprendizagem matemática. Além do que, o interesse do educando aprender, por meio destes, se caracteriza como aspecto norteador no processo de aprendizagem, suas descobertas e experiências, e o docente

neste caso opera como facilitador das situações significativas e motivadoras. Segundo Freire (1996), o uso destes materiais é concebido como um instrumento ideal para facilitar o processo de aprendizagem.

Nessa concepção, faz-se necessário analisar e investigar os conhecimentos prévios dos alunos do 4º ano “A” com relação ao entendimento dos conteúdos matemáticos; verificar os mecanismos de aprendizagem de que modo são utilizados os objetos concretos, bem como identificar os avanços dos níveis de aprendizados matemáticos mediante ao uso destes objetos.

A pesquisa será realizada na Escola Municipal Judite Leal Costa, Juazeiro-Bahia, Brasil. Está baseada no método etnográfico e embasada na pesquisa qualitativa em educação, a qual será realizada por meio da observação participante, realização de entrevistas e pesquisa documental (LAPASSADE, 2005; MACEDO, 2009). Terá subsídios teóricos nos autores que se dedicam ao estudo da temática “objetos concretos em âmbito escolar.”

Pretende-se com a realização deste trabalho refletir e relatar as experiências da pesquisadora relativa à existência de inovação pedagógica nos ambientes de aprendizagens matemática, a partir dos objetos concretos. Com isso, supõe-se que esta investigação possibilite respostas satisfatórias e significativas do seu trabalho, principalmente, sob uma perspectiva da inovação pedagógica (FINO, 2004).

Estruturalmente a pesquisa compõe-se de duas partes que expressam as diferentes fases da investigação. A primeira parte está organizada em quatro capítulos: I, II, III e IV que concebem o enquadramento teórico do estudo e a segunda parte compõe a descrição de todo o trabalho, este abordado nos capítulos V, VI e VII.

A primeira parte refere-se ao enquadramento teórico, normativo e conceitual da temática em questão. O primeiro capítulo é aplicado às concepções do Ensino Matemático no Ensino Fundamental I, que nos remetem para uma reflexão sobre a educação e sua relação com a Matemática. Concentramos o nosso estudo nas dificuldades e potencialidades acerca das concepções do processo de ensino e aprendizagem da disciplina. E, enquadrando a última parte ao estudo do currículo de Matemática no Ensino Fundamental I, explicitando sua importância e aceção, bem como discernindo sobre o papel da Matemática como bem cultural.

O segundo capítulo reflete sobre as contribuições teóricas da aprendizagem, suas implicações na prática pedagógica permitindo-nos uma incursão pelos estudos de Jean Piaget na perspectiva do desenvolvimento formal da mente. A abordagem teórica de Vygotsky a respeito da aprendizagem e desenvolvimento, amparados estes pela Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), foi considerada pertinente nesta investigação. Assim como, os contributos de Ausubel, primam a aprendizagem significativa em que o aluno ativamente constrói seu conhecimento, evidenciando o modelo construtivista. A descrição na parte final deste capítulo condensa as teorias de Maria Montessori e a de Freire, no qual ambos nos permitiram analisar a condição de construção do saber, as concepções referentes ao papel do professor, bem como os aspectos proferidos em conjecturas discrepantes aos tradicionais.

No terceiro capítulo, apresentamos uma abordagem sobre a Inovação Pedagógica, os contornos de mudança e inovação na perspectiva de atender a aprendizagem matemática.

O quarto capítulo aborda profundamente o uso de objetos concretos na aprendizagem matemática, descrevendo sua história e funcionalidade social, além de suas implicações pedagógicas no aprendizado do aluno. Ainda neste capítulo é exibido de forma suscita o uso destes objetos na aprendizagem de Matemática como possibilidades ou não de inovação pedagógica.

A segunda parte da investigação retrata o enquadramento metodológico, no qual apresenta uma análise minuciosa do contexto escolar. Evidenciada no capítulo V, que inicia com a origem do campo de estudo e termina com os elementos culturais e sociais deste contexto.

O sexto capítulo descreve o estudo empírico em que decidimos olhar o uso de objetos concretos na aprendizagem matemática, começando por uma referência à metodologia escolhida, para posteriormente apresentarmos os instrumentos utilizados: a observação participante, o diário de bordo, a entrevista e a análise documental. Sendo também, sinalizado neste capítulo a trajetória desta investigação, os participantes da pesquisa e o método de análise e tratamento dos dados.

No sétimo capítulo, é abordada sucintamente a resposta à questão da investigação fundamental à compreensão da cultura da turma, seguida por algumas

recomendações. E, finalmente apresentamos os apêndices, anexos e alguns documentos institucionalizados, os quais estão organizados conforme o seu acontecimento e construção.

PARTE I- ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Capítulo I - Concepções da Matemática no Ensino Fundamental I

1.1. Um pouco da história da Matemática no Brasil

A Matemática por muito tempo foi considerada uma disciplina substancial para outros cursos, visto que, não era reconhecida como ciência e nem como profissão. Logo, o seu desenvolvimento foi atrasado, pois não havia faculdades de nível superior para o estudo.

No Brasil, o ensino da Matemática teve início como os jesuítas. Nas suas escolas utilizavam livros didáticos de autores inicianos, como por exemplo, as obras Teoremas Matemáticos e os Elementos Matemáticos, redigidos pelo jesuíta Estafford. A influência destes foram muito forte para o ensino da matemática no país, o qual dessa influência surge na instituição de Salvador, a Universidade de Matemática. Todavia, durante alguns anos, o curso de matemática não foi legitimado e, muitos alunos graduados no Brasil não puderam seguir em frente com seus estudos, sendo obrigados a repetir tudo que tinha sido estudado.

Do período colonial até a década de 1780, há pouco o que relatar sobre a história da matemática, pois naquele tempo os colonizadores não tinham interesse em lecionar matemática e nem dispunha de estrutura, porém alguns matemáticos inicianos merecem destaque Diogo Soares e Domingos Capassi que começaram seu trabalho com o estudo das latitudes e longitudes e João Brewer.

Bartolomeu de Gusmão é outro autor que merece ressaltar. Completou seus estudos em Portugal e foi considerado lente da matemática da Universidade de Coimbra, porém largou os estudos para se destinar aos estudos de balões.

Contudo, o intermediário de Portugal não se incomodou em instigar o ambiente científico matemático e nem de fazer instituto. Ainda assim, a Universidade de Matemática propiciou um impacto na elite portuguesa, pois beneficiou o treinamento de profissionais nesta área, concedendo aos que se formavam o grau de doutor. Nesta época, mereceram destaque Monteiro da Rocha e Anastácio da Cunha, ambos considerados autodidatas. José Monteiro foi aluno do Jesuíta Brewer, na Universidade de Matemática- BA, bem como assumiu a incumbência de traduzir os livros Elementos

da Trigonometria, Elementos da Aritmética e Álgebra para a língua portuguesa. Além de receber o título de doutor pela Faculdade de Coimbra, ocupou-se de alguns cargos, alcançando a função de Mentor do Príncipe Regente D. João até meados de 1807.

Os autores também instruíram alguns professores matemáticos e outros para o ensino do fundamental II (5º ao 9º anos), mas não se preocupavam em construir escola. Facto este, que influenciou de forma negativa no Brasil, o desenvolvimento e a docência da disciplina de matemática. Entretanto, o Marquês de Pombal entendeu a necessidade de reestruturar o Ensino Público Português, determinou a criação de uma Universidade de Matemática que incentivasse o estudo da disciplina em Portugal, o qual foi um marco inicial para a formação de matemáticos neste país.

No ano de 1808, foi criada a Academia Real Militar no Rio de Janeiro que incluía o curso de matemática dentre outros, com duração de quatro anos. Em 1810, o Ensino de Matemática Superior no Brasil se institucionalizou, porém nem todos os educadores eram obrigados a finalizar o curso todo conforme nos informa Motta.

Os alunos destinados a Infantaria e a Cavalaria apenas estudavam as matérias do primeiro ano (Matemática Elementar), e os assuntos militares do quinto. Só para artilheiros e engenheiros eram exigidos os estudos do curso completo... (Motta, J., 1976, p. 20, apud, SILVA, 1992).

No pós-período colonial do Brasil, formavam-se a primeira etnia da engenharia matemática. Destacando-se vários autores ilustres, dentre eles José Pereira (1773-1853), Manuel Guimarães (1777-1838), José Vitorino Souza (1780-1852) e outros.

Com a Proclamação da República, foi promulgado o Decreto 2221, datado de 23 de janeiro de 1896, cuja reforma aniquilava os cursos científicos inclusive o de matemática. Logo, o Ensino Superior de Matemática no Brasil foi realizado somente como matéria da área da Engenharia, formando assim engenheiros-matemáticos. Talvez com isso, esteja explicado o pobre crescimento da disciplina matemática no país, sendo caracterizado como um dos períodos mais censurados do Ensino Superior.

A partir de 1934, a educação matemática e o seu desenvolvimento juntamente com a USP - Universidade de São Paulo e sua Universidade de Ciências, Filosofia e Letras regressaram ao país, tendo seu próprio curso.

Averiguando as reformas ocorridas durante todos esses anos, observando a carência da disciplina de Matemática, bem como a escassez das pesquisas científicas direcionadas ao ensino desta, uma vez que, as cadeiras de matemática que existiam na época orientavam uma matemática antiquada com fins específicos para o ensino da Engenharia, como o caso da Escola Militar, porém foi a única que instruiu no Brasil a categoria superior de Matemática. Mediante a esse processo destacaram-se por seus esforços Otto de Alencar Silva e Joaquim Gomes de Souza.

Com a criação da Universidade Federal do Paraná, o Ensino Superior de Matemática começou a funcionar na época de 1912 à 1940, o qual também era praticado na área da Engenharia e se restringia aos assuntos de Cálculo Diferencial e Integral (transmitido à moda antiga, sem levar em consideração o seu conceito), da Trigonometria, da Geometria Analítica, da Geometria Descritiva e da Geometria Euclidiana.

A Fundação da USP – Universidade de São Paulo contribuiu muito para o incremento das matemáticas no Brasil, o que possibilitou o Estado de São Paulo liderar o estudo das matemáticas, promovendo o primeiro curso de graduação da disciplina em que formava-se professores da área e matemática para o ensino fundamental II (5º ao 9º anos).

Os estudos matemáticos a partir da década de 1940 se ampliaram em quantidade e qualidade no Brasil. Já os estudos de pós-graduação em matemática iniciaram nesta década, no qual poucos alunos obtiveram o grau de doutor. Entre eles, foi registrada Elza Gomide, conceituada em matemática pela FFCL da USP. Assim como, foi a primeira mulher brasileira a obter o título de doutor na disciplina de matemática.

Em 1950, foi criado no Brasil, o Colóquio de Matemática, um evento que marcou muitas gerações de matemáticos. O primeiro Colóquio foi realizado na cidade de Poços de Caldas-MG em 1957, no qual promoveu cursos e conferências sobre as tendências das matemáticas da época. O sexto Colóquio aconteceu em 1967 na ELAM – Escola

Latino–Americano de Matemática, apresentando um número expressivo de matemáticos brasileiros em áreas de Matemática Pura.

Na década de 1960 era escassa a porção de educadores matemáticos nas escolas e nas faculdades. Mediante esse facto, houve um incremento na procura e na oferta de cursos da área em questão. Em 1962, foi criada a UnB – Universidade de Brasília, seguindo o modelo de educação de Anísio Teixeira. Essa universidade passou a divulgar uma coleção de Monografias Matemática.

Devido à efetuação de palestras sobre a matemática em Minas Gerais, os cursos de pós-graduação tiveram bastante êxito, pois a cada evento aumentava o número de educadores e educandos do curso de Matemática. A criação dos cursos de pós-graduação foi de grande valia para o avanço da qualidade dos educadores de matemática.

A partir de 1970, diversos institutos passaram a proporcionar cursos de verão percorrendo sobre aperfeiçoamento, graduação, iniciação científica, extensão universitária. De 1970 a 1980, o IMECC da UNICAMP, o IMPA da UFRJ e o Instituto de Matemática da USP passaram a oferecer programas de mestrado e doutorado, obtendo ótimos resultados com a implantação destes, possibilitando a publicação de diversos trabalhos, abrangendo as áreas da Matemática, Álgebra, Geometria, dentre outros.

Nesta época, percebe-se também o interesse de jovens brasileiros matemáticos participarem de encontros científicos nacionais e internacionais, como o Congresso Internacional de Matemática, além do interesse pela Pesquisa Operacional e Matemática Aplicada, o que corresponderia a uma expressiva produção científica de brasileiros matemáticos.

Os eventos matemáticos de nível internacional tem se multiplicado no Brasil, visto que todos os anos são mais de 20 eventos em várias instituições do país. Os principais periódicos do país em pesquisa matemática são os publicados pela SBMAC - Boletim da Sociedade Brasileira de Matemática Aplicada e Computacional e pela ABC - Academia Brasileira de Ciências.

As publicações mais importantes no que se refere ao ensino são: A revista Educação em Matemática, publicada pela SBEM, a Revista do Professor de Matemática e a Matemática Universitária, publicadas pela SBM.

Anualmente mais de 500 trabalhos de pesquisa em periódicos são publicados pelos matemáticos do Brasil, sendo que a maioria em revistas internacionais, abordando Geometria Aritmética e Algébrica, Análise Numérica, Álgebra Comutativa, Equações Diferenciais Parciais, Computação Gráfica, Análise, Modelagem, entre outras.

Estudar a história da matemática no Brasil é relevante, pois propicia obter informações referentes a diversos períodos da evolução, expondo o percurso desta disciplina e a importância que tem hoje. Nesse estudo destacaram-se vários matemáticos que mesmo diante das dificuldades se esforçaram e alcançaram seus reais propósitos.

1.2. Concepções do processo de ensino e aprendizagem de matemática: dificuldades e potencialidades.

A matemática ainda é estimada como uma disciplina de métodos e resultados exatos e inevitáveis, cuja metodologia é tradicionalista, em que se privilegia o ensino que não acompanha a evolução tecnológica, exigindo assim do educando o uso abusivo e sem explicações de técnicas operatórias.

Mediante à aprendizagem matemática é relevante pensarmos que dificuldades são encontradas pelos professores e alunos e o que de fato está prejudicando a aprendizagem matemática, visto que, o desafio da disciplina é formar indivíduos capazes de interagir dinamicamente, explorar diversas situações-problema e construir novos saberes de forma contextualizada.

Aprender matemática no ambiente escolar exige muito mais do que o decoreba de fórmulas ou de resposta mecânica do exercício, é preciso que o aluno desenvolva competências e habilidades que desperte a capacidade de abstração e análise, a preponderância dos conceitos e, a agilidade de raciocínio. Capacidades estas indispensáveis a toda área do conhecimento.

Nessa concepção, é relevante considerar as possibilidades de raciocínio do aprendiz e preparar situações que propiciem o aprimoramento deste, ou seja, instituir relações entre os processos cognitivos, procedimentos e conteúdos, o qual exige do

educador o entendimento dos conceitos e das suas relações, bem como o domínio da disciplina e a forma de como os aprendizes se expressam nas atividades.

Então, compete ao educador e educando planejarem situações-problema que tenham significado para o aluno, de modo que elas possibilitem a sua expressão sobre as possíveis soluções, saber o real domínio da criança sobre o assunto que vai explorar, além de adotar materiais que auxiliem no trabalho em sala de aula, pois no que se refere ao conhecimento matemático, o aluno não é obrigado a encontrar necessariamente a resposta, mas é requisitado a pensar, observar e formular hipóteses.

Logo, a situação tem que ser estimuladora e desafiante para o aluno, fazendo com que o mesmo aprenda de fato, pois quanto mais interessante e provocadora foi a atividade, mas o estímulo da aprendizagem acontece. É o que afirma os PCNs, Parâmetros Curriculares Nacionais:

“O fato de o aluno ser estimulado a estimular sua própria resposta, questionar o problema, a transformar um dado problema uma fonte de novos problemas, evidenciar uma concepção de ensino e aprendizagem não pela mera reprodução de conhecimento mais pela via da ação refletida que constrói conhecimento”. (1997,pg.33)

Desse modo, a matemática trabalhada em sala será compreendida somente quando apresentar significado para a criança, pois se trata do contexto do sujeito. Para isso, o professor deverá fazer a articulação desse contexto atrelado ao saber empregado. Percebe-se com isso claramente que o docente deve ter ciência dos valores e conhecimentos que o aluno já dispõe, é necessário que haja uma troca de experiências e informações para assim obter uma aprendizagem significativa. Porém, a construção desses saberes pelos educandos não acontecem ainda porque muitos educadores desenvolvem uma prática tradicionalista, a qual não leva em conta esses aspectos, pois o ensino da matemática está direcionado como uma ferramenta excludente e disciplinadora.

Nessa perspectiva, muitos professores se preocupam somente em transmitir o conhecimento, sem fazer algumas relações da teoria com a prática e nem tão pouco

contextualizá-lo, dificultando assim a aprendizagem. Uma vez que, não é apenas uma questão de má formação, nem tão pouco a situação se resolve com exercícios práticos. É algo mais profundo. Trata-se da continuidade do paradigma tradicional, transmissivo e instrucionista.

No mundo que vivemos, a matemática se faz presente em tudo nas nossas vidas, bem como sua aplicabilidade já é debatida nas outras Ciências, é como declara D'Ambrósio:

“a tendência de todas as ciências é cada vez mais de se matematizarem em função do desenvolvimento de modelos matemáticos que desenvolvem fenômenos naturais de maneiras adequadas.” (1996, p. 31).

Contudo, os livros didáticos, o currículo matemático, os procedimentos estão descompassados do mundo contemporâneo, visto que, vivemos num mundo em que a tecnologia está em alta e o aprender matemático pouco consegue criar ligação com esse mundo, como o computador, o celular, a calculadora que estão presentes no cotidiano, porém pouco utilizado na sala de aula. Além de certos conteúdos importantes não são mais abordados no currículo da disciplina, por exemplo, a economia e as noções de estatísticas. O que se vê na prática é algo diferente com o que se aprende e o que se exige pela sociedade.

Uma opção de auxiliar o educando na abstração é utilizar objetos concretos em sala, visto que, incita o raciocínio lógico. Não que sua utilização implique numa solução por completo do problema, mas uma alternativa pedagógica relevante para aprendizagem.

E, para isso tanto o educador quanto o educando deve refletir sobre o que irá desenvolver em sala, de forma que a aprendizagem seja significativa, entendendo o quê, o porquê e como se faz para aquisição do conhecimento. Esse aprender significativo implica na superação parcial e fragmentada da realidade, através da participação do discente, da sua compreensão e reelaboração do saber.

A disciplina de matemática compreende um vasto campo de regularidades, congruências e relações que estimulam a capacidade de conjecturar, prever, generalizar e abstrair, além de despertar a curiosidade, possibilitando o aprimoramento

da capacidade lógica e a organização do pensamento, uma vez que, a matemática se mostra como conhecimento de muita serventia, pois faz parte de nossa, principalmente nos conhecimentos mais rudimentares como a de calcular, realizar operações, comparar quantidades, assim como é uma ferramenta importante nas outras áreas do conhecimento, como está também presente na música, na arte e nos esportes. É o que afirmam Davis e Hersh:

“Toda a potencialidade do conhecimento matemático deve ser explorada, de forma mais ampla possível, em todos os ensinamentos, mas, sobretudo, no ensino fundamental”. (1986, p. 29)

A matemática também entende com clareza a elaboração das representações mentais, a consciência temporal, a construção sobre o real, os modelos teóricos e o raciocínio lógico dedutivo. Diante disso, há necessidade do trabalho na fase da pré-adolescência e adolescência, fases estas muito férteis para o desenvolvimento do pensar.

Nessa concepção, é essencial que o docente estimule e conceba momentos de estudos para o crescimento do intelecto, propiciando também o trabalho com as hipóteses e deduções para a obtenção das prováveis respostas.

Logo, é relevante compreender que antes de escolher um jogo ou objeto para trabalhar conteúdos em matemática, deve-se pensar sobre a função de cada envolvido no processo de ensino e aprendizagem, assim como questionar sobre o sujeito que queremos formar e de qual matemática é essencial para o educando, visto que, não existe uma receita pronta e concluída para defrontar-se com os desafios do aprender dessa disciplina.

É o que declara o PCN de matemática:

“É consensual a idéia de que não existe um caminho que possa ser identificado como único e melhor para o ensino de qualquer disciplina, em particular da matemática. No entanto, conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula é fundamental para que o professor construa a sua prática. Dentre elas, destaca-se a história da matemática, as

tecnologias da comunicação e os jogos como recursos que podem fornecer os contextos dos problemas, como também os instrumentos para construção das estratégias de resolução “ (PCN: Matemática, 2001, p. 42).

O professor matemático deve promover a interação entre os indivíduos, procurando alternativas que acresçam a motivação na aprendizagem, de forma a desenvolver a atenção, a organização, o senso cooperativo, o raciocínio lógico dedutivo. Sendo que, as relações devem ser dinamizadas entre os conteúdos, professores e alunos, levando em consideração os diversos contextos onde estão inseridos.

Conforme os PCNs, “ o professor para desempenhar o seu papel de mediador entre o conhecimento matemático e o aluno ele precisa ter um sólido conhecimento dos conceitos e procedimentos dessa área e uma concepção de matemática como ciência que não trata de verdades infalíveis e imutáveis, mas como ciência dinâmica sempre aberta à incorporação de novos conhecimentos” (2001, pag. 36).

Então, para alcançar uma melhor aprendizagem o aluno precisa se interessar mais cedo pela disciplina de matemática, experienciar novas situações, distinguir um problema, procurar e seletar conhecimentos, praticar pareceres e, a partir disto terá mais oportunidades de aprender, aperfeiçoando assim o seu desempenho escolar e futuramente o seu lado profissional.

Parece notório de que na aprendizagem matemática, a ação desenvolvida progrida do concreto, do manipulável, do empírico para o abstrato, simbólico e formal. Trata-se de uma contenda que requer muito estudo para que se possa mudar o dia a dia da aula de matemática. Nesse ensejo, é relevante que o docente reflita sobre os contextos de aprendizagem de forma a produzir alterações significativas, influenciando assim no desenvolvimento emocional, físico e psicológico do indivíduo. Uma vez que, o interesse desperta a curiosidade, incentivando o aluno no exercício e, esse firmado incita a emoção, a agitação que só se contenta depois de resolvido.

Os meios mais desejados por um docente é a ânsia do aprender, do conhecer, do ser, do realizar, da procura pelos ideais e do acordar para a vida. Ele precisa conhecer os interesses, necessidades, capacidades e experiências anteriores dos

alunos para propor planos cuja concepção resulte de um trabalho cooperativo realizado por todos os envolvidos no processo de aprendizagem. O desenvolvimento disso resulta de uma ação em parceria, onde alunos e professores aprendem juntos. Uma vez que, “a melhor aprendizagem ocorre quando o aprendiz assume o comando” do seu próprio desenvolvimento em atividades que sejam significativas e lhe despertem o prazer (Papert, 1994, p. 24), que torna o ato de aprender um ato de alegria e contentamento, no qual o cognitivo e o afetivo estão unidos dialeticamente (Freire, 1995).

1.3. O currículo matemático no Ensino Fundamental I.

Ao longo dos anos, o ensino da Matemática passou por consecutivas reformas e modificações significativas. Nas décadas de 40 e 50, o ensino qualificou-se pela mecanização e memorização, o conhecido ensino tradicionalista que requeria a prática constante de exercícios e o decoreba de teoremas, resultando numa metodologia sem significados.

Na década de 60, os currículos da disciplina de matemática passaram por uma nova reestruturação, o qual foi inserido pela Teoria dos Conjuntos e pelo simbolismo da Lógica. Já na década de 70 foram patenteados o formal e o abstrato, sem pretensão ao uso, como consequência de programas novos preparados no princípio da Matemática Moderna.

Nos anos 80, devido aos baixos resultados na aprendizagem matemática buscou-se melhorar o aprendizado levando em consideração os aspectos cognitivos, lingüísticos, antropológicos e sociais. Na década de 90, surgiu o ensino renovado e segundo Ponte (2004), é nas tarefas mais complexas que ocorrem os piores resultados, pois requer algum raciocínio, espírito crítico e flexibilidade e não nas atividades de cálculo.

Apesar de tantas mudanças no ensino matemático, a disciplina ainda continua sendo responsável pela reprovação dos educandos. Logo precisamos pensar também num currículo que atenda as necessidades do aluno e seja uma boa estratégia da

educação. Segundo D'Ambrosio (1983), estamos falando de sistemas educacionais como um todo e de currículo como estratégia de educação.

O currículo para Carrilho Ribeiro (1990), evidencia-se“ com a cultura que se pretende transmitir aos membros da comunidade em que o sistema educativo se insere, isto é, os saberes, aptidões, atitudes e valores que se julga serem importantes para a educação das gerações mais novas” (p. 36).

Nessa acepção, o currículo é encarado como um artefato social e cultural, (...) e não é um elemento inocente e neutro de transmissão desinteressada do conhecimento social. O currículo está incurso nas relações de poder e transfere pontos de vista sociais estimulados e característicos, fornece identidades sociais e individuais peculiares (MOREIRA & SILVA, 2002).

Conforme Giroux e McLaren (1998, 2002), o currículo se adéqua a uma forma de política cultural, identificando-a a uma dimensão sociocultural da escolarização. Todavia, compreender o currículo como política cultural acarreta a apreciação de “categorias sociais, culturais, políticas e econômicas à condição de categorias primárias para a compreensão da escolarização contemporânea e de suas possibilidades emancipatórias” (Moreira, 1998, p. 10).

As ideias contidas nos PCNs de Matemática refletem uma alteração de filosofia da aprendizagem e do ensino, pois indicam mudanças em como dispor as situações de aprendizado e docência. Contudo, a função da matemática do ensino fundamental é desempenhar de forma equilibrada e indissociável seu papel na formação do intelecto, na sua aplicação a situações-problema e no cotidiano, na estimulação do raciocínio dedutivo, na organização do pensamento, no amparo à construção do saber em outras áreas curriculares.

Conforme os PCNs, os conteúdos matemáticos são organizados em blocos, como:

- Números e operações (Aritmética e Álgebra)
- Grandezas e medidas (Aritmética, Álgebra e Geometria)
- Espaço e forma (Geometria)
- Tratamento da informação (Estatística, Combinatória e Probabilidade)

É notório que para um caminho almejado e possível para o ensino da matemática a organização das situações de aprendizado e docência, bem como a orientação do pensamento esteja atrelada as intra e interconexões com as demais áreas do saber, possibilitando assim, a interdisciplinaridade e um olhar mais voltado a contextualização, pois a interação com a realidade do docente e discente promoverá uma segurança na própria aptidão para construir saberes matemáticos e melhorar as relações de convivência, respeitando o pensar do outro e desenvolvendo conjuntamente projetos de aprendizagem interessantes.

Assim como, os objetivos para o ensino fundamental consistem em levar o educando a entender e mudar o mundo a sua volta, comunicar-se, estabelecer relações, resolver problemas, desenvolver sua autoconfiança e interagir bem com o outro. Para isso, é necessário percorrer novos caminhos, tolerar erros e mudar direções, pois a matemática pode cooperar para o desenvolvimento de novos saberes, competências, linguagens e tecnologias que o mundo exige dos indivíduos.

Diversos fatores como as orientações curriculares e os professores que chegam à pós-graduação cheios de expectativas e ansiosos buscam de fato adotar uma abordagem nova para o desenvolvimento da aprendizagem matemática. Assim sendo, a escola carece ser um local de oportunidade, rico em recursos que promova a aprendizagem num espaço onde os educandos possam edificar seus saberes, levando em consideração suas experiências cotidianas (DIELLO, 2009, p. 34). Isto é, os educandos constroem seus conhecimentos de forma significativa e se tornam sujeitos da sua história e, quando seus saberes são valorizados e empregados de modo a provocá-los na reflexão de suas ações.

A escola pleiteia a função de colaborar com o estudo para a vida na sociedade, tendo “como objetivo primordial a formação global do aluno, abrangendo os aspectos físicos, intelectual, social, ético, cultural e profissional, visando sua inserção na sociedade de maneira sintonizada com seus aspectos, dotando-o de um posicionamento crítico, participativo, fraterno e principalmente, transformador” (OLIVEIRA, 1999, p.11).

O currículo e a escola devem possibilitar aos alunos as oportunidades de praticar as habilidades de democracia da contenda, do questionamento das conjecturas

do senso comum, da participação, visto que, o currículo é analisado através das concepções de libertação e emancipação.

Segundo Pais (2006), o objetivo da matemática é “contribuir na formação intelectual do aluno”(p.13), o que implica tornar o aluno um sujeito autônomo e capaz de contribuir para o seu convívio social.

Para tanto, é essencial que o docente seja mediador na aprendizagem do discente e esteja em constante qualificação para com isso desenvolver um trabalho que estimule o aluno a aprender significativamente.

1.4. A Matemática vista como pertencimento social

A Matemática foi criada pelo homem e o tipo de matemática que o próprio utiliza é mais uma das aplicabilidades das buscas culturais, bem como de alguns de seus instrumentos de adequação. E nos seus estudos, principalmente referente aos níveis de desenvolvimento, Piaget reporta isso claramente, que o saber não é um exemplar da realidade externa, e sim, uma criação constante.

De acordo com D'Ambrosio, a matemática surge a partir do momento que o aprendiz passa a agir, visto que a disciplina é peculiar ao homem, é de suma utilidade e adentra no comportamento do ser humano da mesma maneira que a linguagem. Como o autor afirma numa das suas aulas.¹

“A escola não ensina a falar, geometrizar e a contar, isso faz parte do dia-a-dia do indivíduo”.

Antes de ingressar na escola, o aprendiz apresenta um saber matemático denominado de “natural”, “intuitivo”, “autêntico”, dentre outros. E, para a matemática o aprendiz desenvolve os aspectos da disciplina quando interage com o mundo, pois a

¹ D'AMBROSIO, Ubiratan. Notas de aula na disciplina Tendências em Educação Matemática, do Curso de Mestrado em Educação Matemática, UNEP – Campus de Rio Claro – SP, 1984.

partir daí aprimora os conceitos das operações básicas, da contagem, da linguagem², dos códigos de interpretação, etc., isto é, uma etnomatemática.

Mediante as experiências cotidianas, a utilização das medidas, do dinheiro, no manuseio de quantidades, objetos concretos e outros, a etnomatemática do aluno precisa ser explorada pelo educador, visando com isso utilizar o saber como ponto inicial para a matemática da escola.

O aluno deve usar métodos matemáticos provenientes do seu contexto para resolver as situações apresentadas nas atividades escolares. Um entendimento dessas etnomatemáticas possibilita o professor refletir sobre sua prática pedagógica e contribuir de fato para um aprendizado de significado, isso desde os anos iniciais de escolarização até durante o ensino fundamental (6º ao 9º ano).

O saber matemático apresenta um caráter efêmero e histórico, cujas concepções e práticas estão conectadas a contextos históricos e sociais, salientando a valia da sua dimensão cultural. A matemática exibida como uma teoria incontestável e dedutiva sem qualquer vínculo com a realidade e sem história, não é mais do que uma escolha cultural entre outros aspectos.

Qualquer currículo abrange diversas alternativas na maneira como reconhece ou não a história e o emprego desta ciência, levando os educandos a entender sua função na sociedade, assim como se há uma relação com a matemática e a própria comunidade, pois a aprendizagem da disciplina pode valorizar um estudo mais formal, geométrico, histórico ou mais ou menos próximos do contexto social.

A matemática tem sido definida como ciência das formas, das medidas, dos números e as suas particularidades apontam para a exatidão. Os indivíduos historicamente indicados pelo avanço da matemática são apontados na antiguidade grega, na idade moderna e em alguns países da Europa.

Logo, falar da matemática em ambientes culturalmente diversificados, principalmente em se tratando dos não europeus, indígenas, afro-americanos, trabalhadores marginalizados e oprimidos, além do escravista e do dominador, também se reportam a forma de saber que foi edificado pelo dominador, o qual se serve até hoje e mantém o seu domínio. Porém, nenhum deles, tem como a matemática a

²Linguagem aqui entendida como todo sistema de signos que serve de meio de comunicação entre indivíduos e que pode ser percebido pelos diversos órgãos dos sentidos.

característica do infalível, da precisão, da exatidão e por ser um instrumento essencial e potente do mundo contemporâneo, visto que, a matemática se mostra como uma linguagem mais poderosa que um Deus culto que as divindades das outras doutrinas culturais. Além do que, ser racional é ter a capacidade de dominar a matemática.

A racionalidade e a inteligência são consideradas sinônimas da matemática, isso conforme a construção do pensamento mediterrâneo, o qual a racionalidade é considerada a essência desse pensar e isso se justifica pelo fato de que os indivíduos racionais dominam a disciplina e continuam tratando a natureza como um local inexaurível para suas ambições.

Nesta perspectiva, a opção é reconhecer que o sujeito é um todo integrável e que seus processos de aprendizagem não são desligados do contexto histórico, o qual está em constante evolução bem como sua dinâmica é predominante na educação multicultural e na educação para todos.

Adotar uma postura educacional nova é buscar um novo paradigma educacional que se baseia numa relação causa e efeito, pois se busca uma educação que incentive a criatividade de forma a guiar as relações interculturais. Essas relações favorecem uma nova organização social visto que indicam a educação de massa, possibilita um ambiente para a preservação da diversidade e anulação da desigualdade.

Capítulo II – Aprendizagem e desenvolvimento: contribuições teóricas

2.1. Jean Piaget e a formação da mente

Desde muito cedo, Jean Piaget manifestou sua capacidade de observação. Formou-se em Biologia e dedicou-se ao estudo do desenvolvimento do conhecimento humano, no qual suas teorias tentam explicar como a inteligência se desenvolveu no indivíduo.

Para o autor, a inteligência é um dispositivo de adaptação do organismo a uma nova situação. Desta forma, o indivíduo a partir de incentivos e exercícios proporcionados pelo ambiente que o cerca desenvolve-se intelectualmente.

Piaget é reconhecido como precursor do construtivismo e defende essa possibilidade para a educação em decorrência, originando com isso a sua ciência, Epistemologia Genética. Segundo ele, o indivíduo já é dotado de certos conhecimentos e aprende a partir daquilo que sabe.

Conforme a visão construtivista, o indivíduo adquire por parentescos algumas adaptações hereditárias cognitivas, os quais possibilitam elaborar seus comportamentos de forma a atender as particularidades do meio, visto que, os saberes são construídos individualmente. E ao agir sobre a realidade o indivíduo insere, compreende e altera as particularidades a partir do que é construído numa vivência com o ambiente.

Para Piaget, o comportamento é construído numa interação entre o homem e o meio, caracterizando-se numa teoria epistemológica interacionista, uma vez que, o saber é o resultado dessa interação e deriva da atividade do sujeito que retira do meio os elementos ou objetos e suas características.

Nessa concepção, Jean Piaget (1976) afirma que: “conhecer um objeto é agir sobre ele e transformá-lo, aprendendo os mecanismos dessa transformação vinculados com as ações transformadoras” (p. 37). Logo, o conhecimento implica numa compreensão do objeto. Para ele, o ser humano só recebe um determinado saber quando está predisposto a recebê-lo, pois a sua estrutura de maturação não existe sem gênese e vice versa. Isto é, o novo saber só existe quando o indivíduo já possui algum conhecimento sobre ele, o qual implica nos processos da inteligência, a assimilação e a acomodação.

Conforme Piaget (1982), é assimilação quando se insere no contexto toda a experientiação e, é acomodação quando há mudanças no comportamento em função de suas inconstâncias e do ambiente. O autor afirma que a adaptação do intelecto organiza-se em um "equilíbrio progressivo entre um mecanismo assimilador e uma acomodação complementar".

Para o estudioso, viver é adaptar-se às circunstâncias do ambiente, em que o corpo organizado adequar-se e edifica novas maneiras para incluí-las no universo, enquanto a inteligência constrói intelectualmente, só que de forma prolongada as estruturas capazes de se adaptar ao meio. É o que destaca Piaget (1976, p.37-38):

“(...) a inteligência é uma assimilação do dado às estruturas de transformações, das estruturas das ações elementares às estruturas operatórias superiores, e que essas estruturas consistem em organizar o real em ato ou em pensamento – e não apenas em, simplesmente copiá-las”.

Contudo, as relações entre o meio e o sujeito baseia-se numa interação definitiva, de modo que a consciência inicia-se a partir de uma situação indiferente que deriva da assimilação das coisas ao sujeito e da adaptação a essas coisas. Então, o saber se constrói a partir das estruturas e da interação do homem com o meio e, o conteúdo é resultado dessa influência recíproca. Por esse motivo, este processo deriva da relação do indivíduo com o objeto, bem como de suas estruturas cognitivas.

Na teoria piagetiana, a mente é considerada como um esquema mental. Segundo esta teoria a criança já nasce com esquemas mentais, os chamados reflexos, os quais passam por um processo de desenvolvimento até chegar aos esquemas mentais complexos, visto que, a própria criança apresenta características peculiares da idade. Dentre as fases estão: sensório-motor, pré-operatório, operatório concreto e operatório formal.

A fase sensório-motor diz respeito a criança de 0 a 2 anos, onde ela já nasce com reflexos e, estes apresentam-se de forma desordenada. Aos poucos vão se regularizando. Nessa fase a criança aprende a coordenar os movimentos, a nadar, entre outros. Rompe-se esse período com o aparecimento da linguagem, o qual está atrelado à afetividade, pois para Piaget o desenvolvimento inclui o conjunto de sentimentos e a razão.

O período pré-operatório corresponde a faixa etária de 2 a 7 anos, tendo a linguagem como destaque. Nessa fase, a criança pensa, porém não enxerga de fato a realidade como é, e isso o autor denomina de Animismo (crença das formas identificáveis da natureza de possuírem alma), um exemplo disso é quando um determinado objeto machuca a criança, daí a pessoa responsável açoita este objeto e isso para a criança significa que a intenção do objeto foi de ferir-la.

Já o estágio operatório concreto é chamado de segunda infância, o qual corresponde a faixa etária de 7 a 12 anos. Destaca-se neste estágio o pensamento racional onde a criança consegue exercitar suas aptidões a partir de objetos reais ou os chamados objetos concretos.

A partir dos 12 anos temos o estágio operatório formal, denominado de adolescência. Evidencia-se neste estágio o pensamento hipotético-dedutivo em que a criança passa a levantar e/ou criar hipóteses na intenção de explicar e resolver situações-problema.

Para Jean Piaget, essas fases são seqüenciais e caracterizadas por estruturas precisas, no qual suas ações acontecem sucessivamente; "(...) pode-se dizer que o papel do sujeito se afirma, essencialmente na elaboração das formas, enquanto à experiência compete dotá-las de um conteúdo" (Piaget, 1974, p. 387).

Na visão da epistemologia, a posição de Piaget se caracterizou como construtivista e interacionista, cujo autor intensificou seus estudos no dispositivo da aprendizagem, permitindo assim aprofundar e reformular seu modelo, o chamado mecanismo de equilíbrio. Mecanismo que objetiva explicar a aprendizagem, os novos saberes. Para ele, os modelos de equilíbrio distinguiram-se em três tipos. O primeiro modelo refere-se a compreensão dos esquemas de ação e a adaptação destes aos objetos. O segundo sucede aos diálogos entre duas concepções independentes inicialmente e o terceiro modelo aponta o equilíbrio da integração e da diferenciação de forma progressiva.

Dessa forma, edifica o sujeito e o seu saber, pois ao ressaltar a essência ativa e construtivista do conhecimento, Jean Piaget translada para o indivíduo o papel principal na obtenção dos saberes, o qual filtrará o que é significativo. Uma vez que, o aprender é um processo de interação que ocorre entre o aprendiz e o meio e, esta interação se dá através dos processos de assimilação e acomodação que propiciam a construção da realidade e de novos esquemas.

Logo, a aprendizagem é estimada como um processo de construção ativa, o qual consiste na interação do meio com o educando, visto que, este processo ocorre individualmente e o seu êxito depende do desenvolvimento em que o educando se

encontra, ou seja, é ele o protagonista da aprendizagem, é ele o construtor do seu próprio conhecimento.

2.2. A Abordagem Vygotskyana

Vygotsky é outro teórico que contribuiu muito para a evolução das concepções sobre a aprendizagem, psicólogo contemporâneo, foi o primeiro a propor os dispositivos pelos quais a cultura torna-se parte da essência de cada indivíduo. O autor ressaltava o papel da linguagem no desenvolvimento humano e o processo histórico-social. Para ele, o indivíduo adquire saberes a partir das relações inter e intrapessoais e de permuta com o meio, o chamado processo de mediação, ou seja, o indivíduo é um ser que promove a interação.

As maiores contribuições de Vygotsky estão nos estudos sobre o desenvolvimento do pensamento e da linguagem e, sobre o desenvolvimento da criança. O teórico e outros autores trouxeram uma concepção nova de perceber as crianças, seus processos e sutilezas. Além de aspirar uma abordagem que buscasse a súmula do indivíduo como ser histórico, biológico e social, visto que, o homem está incluso na sociedade, bem como sua interação com o meio e com o outro.

Para Vygotsky (1996), sua abordagem sócio interacionista procurava distinguir os aspectos típicos do comportamento humano e o de elaborar hipóteses de como as particularidades humanas se constituíam ao longo da história do homem. Segundo Vygotsky (1988), crêem que as atitudes e características do indivíduo estão imbuídas de permutas com o coletivo, ou seja, aquilo que o indivíduo tem e /ou apresenta foi edificado a partir de sua relação com o outro.

Conforme Freitas (2000), Vygotsky entende o indivíduo como ser histórico e resultado de um conjunto de vínculos sociais, pois para ele os fatores sociais podem moldar a mente e erigir o psiquismo e a resposta disso provém de uma concepção semiológica, onde o signo tem um papel organizador e gerador dos processos psicológicos. O autor discorre ainda que a consciência seja gerada no social, principalmente a partir da mediação da linguagem. Logo, os signos são as ferramentas

que provocam as transformações internas no homem, fazendo com que ele passe a ser sócio histórico e não somente biológico.

No estudo vygotskyano, o indivíduo é considerado como alguém que transmuda e é transmutado nas relações que ocorrem em uma determinada cultura, pois sucede uma interação dialética entre o homem e o meio social e cultural a qual está inserido. Logo, a visão do Vygotsky é entendida como resultado de trocas mútuas entre o sujeito e o meio, cada aspecto exercendo uma ação sobre o outro. Para o autor Vygotsky (1982), o sujeito age sobre o meio, ele é ativo. Não há “essência humana”. Somos sociais primeiro e posteriormente nos individualizamos.

Segundo Valsiner (1997, p.207), para entender o trabalho de Vygotsky é importante compreender que na perspectiva sócio-histórica, o ensino e aprendizagem incluem a presença do outro social no processo de desenvolvimento. Nessa perspectiva, o processo de desenvolvimento infantil acontece na relação com o outro. Para ele, Vygotsky é considerado um dos autores importantes no processo de ensino e aprendizagem, visto que, através da concepção da ZDP (Zona de Desenvolvimento Proximal) estuda a função que o ambiente social exerce no desenvolvimento da criança. Conforme Vygotsky (2007), existe um nível de desenvolvimento real que se refere aquilo que a criança consegue fazer só e o nível de desenvolvimento potencial, aquele que está em andamento, é o que a criança faz com a ajuda do outro.

Deste modo, a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) é a distância entre esses níveis de desenvolvimento, o qual é concebido na interação entre o mediador da aprendizagem e a criança. À proporção que a criança inicia o desenvolvimento de suas habilidades e esse desenvolver se torna real, a ZDP se expande de maneira a inserir e regular atividades mais complexas.

Entretanto, é relevante conhecer a relação entre o meio e a criança, visto que, nessa interação o meio da criança e a própria mudam e a cada ano significa e ressignifica o meio de forma diversa. Nessa concepção, o desenvolvimento do homem é produto de um processo sócio histórico, em que a linguagem é parte relevante desse processo, pois a aquisição do conhecimento se dá pela interação do indivíduo com o meio. Além do mais, segundo Vygotsky (1996), a relação entre o meio e o desenvolvimento ocorre de forma dinâmica, passível de alterações e as influências

prováveis dependem das particularidades da criança e do seu estágio de desenvolvimento, bem como de sua personalidade.

Vygotsky (2007) em seus estudos destaca a relevância da relação entre o indivíduo e o outro no processo de aprendizagem. Segundo o teórico, para o homem a cultura é essencial para o seu desenvolvimento, assim como seus signos e símbolos são princípios de mediação desse processo e carecem ser tratados por outras pessoas.

Na abordagem vygotskyana, o professor é um mediador no processo de aprendizagem, o qual procurará operar na ZDP do aprendiz a partir do saber e dos instrumentos culturais e, se permitir transforma-se no convívio com a criança. Assim como, os conteúdos transmitidos deve se adiantar ao desenvolvimento da criança (Zona de Desenvolvimento Potencial), o qual será trabalhado com a ajuda do outro que é o professor (Zona de Desenvolvimento Real). Neste caso, os conteúdos novos poderão fomentar nessa relação à aprendizagem, levando com isso ao desenvolvimento.

Então, para nós docentes compreendermos o esquema funcional de aprendizagem da criança e entender certos estágios de desenvolvimento, pois as diferenças encontradas em sala de aula são muitas, bem como devemos perceber que a aprendizagem requer conteúdos elaborados socialmente e um procedimento adaptado ao contexto histórico, social e cultural no qual estamos incluídos.

2.3. A aprendizagem significativa na perspectiva de Ausubel

A concepção da aprendizagem significativa ocorre por meio da relação entre o novo saber e da forma substantiva e não arbitrária do aprendizado do sujeito. É nessa aprendizagem que o significado coerente do material do saber transmuda em acepção psicológica para o indivíduo.

E Ausubel (1963, p.58), afirma que:

“a aprendizagem significativa é o mecanismo humano, por excelência, para adquirir e armazenar a vasta quantidade de idéias e informações representadas em qualquer campo de conhecimento”.

No que se refere à forma não arbitrária, o relacionamento acontece a partir dos saberes especificamente importantes, os quais Ausubel chama de subsunçores. Uma vez que, o conhecimento prévio serve como organização e ideia para o entendimento, a inserção e consolidação dos saberes quando estes se firmam nos subsunçores preexistentes na aprendizagem. Já a forma substantiva diz respeito à substância das novas ideias e de novos saberes.

A aceção mais importante da aprendizagem com significados está na relação substantiva e não arbitrária, de ideias claras simbolicamente a algum aspecto importante da estrutura cognitiva do indivíduo, ou seja, a alguma proposição ou concepção que já tenha significado para ele e também apropriado para a interação com a nova informação.

A aprendizagem tem significado quando o conteúdo é inserido às estruturas do saber do educando e o mesmo adquire significado a partir do conhecimento prévio que já possui. Adverso a isso, a aprendizagem se torna repetitiva quando essa atribuição e inserção do significado é pouco produzida e o conteúdo novo passa a ser guardado de forma isolada ou associada arbitrariamente na estrutura cognitiva. Uma vez que, para aprender significativamente são necessárias duas circunstâncias. A primeira circunstância é que o educando para aprender precisa ter disposição, caso ele queira memorizar o conteúdo a aprendizagem será mecânica. Já a segunda circunstância o educando aprende quando o conteúdo tem significado, visto que, ele só filtra o que realmente tem importância para a sua aprendizagem. Então, para isso é preciso reconhecer a relevância que os processos mentais têm no seu desenvolvimento, pois as ideias de Ausubel se baseiam na reflexão singularizada sobre a aprendizagem e o ensino, ao invés de tentar somente transladar e generalizar à aprendizagem conceitos extraídos de outros contextos do aprender.

As proposições de Ausubel emanam da consideração de que os sujeitos apresentam internamente uma constituição cognitiva apoiada em saberes de cunho conceitual, em que sua complexidade procede mais das relações que essas concepções estabelecem em si do que os conceitos presentes. Logo, compreende que esse relacionamento tem caráter hierárquico, pois a estrutura da cognição é entendida como uma rede de concepções organizadas hierarquicamente de acordo com o grau de

generalização e abstração. A partir dessa singularização, a aprendizagem da escola passa a distinguir-se globalmente, levando em consideração os conhecimentos conceituais, estes escolhidos conforme sua importância e organizados nas diversas áreas do conhecimento.

Definida dessa forma, a aprendizagem significativa é considerada o centro da teoria de Ausubel, o qual apresenta importantes vantagens tanto no desenvolvimento cognitivo do educando como na sua recordação posterior e do uso para experimentar novas aprendizagens.

Para o autor, o indivíduo aprende sem precisar descobrir, com exceção da criança que aprende por recepção, o que requer troca de significados, pois novas acepções e novas informações podem ser oferecidas diretamente ao educando em sua forma conclusiva, visto que, a estrutura de cognição prévia apropriada é o que vai consentir o aprendizado significativo. Assim como, a linguagem é de grande relevância na aprendizagem significativa. E para isso, Ausubel destaca que:

“para todas as finalidades práticas, a aquisição de conhecimento na matéria de ensino depende da aprendizagem verbal e de outras formas de aprendizagem simbólica. De fato, é em grande parte devido à linguagem e à simbolização que a maioria das formas complexas de funcionamento cognitivo se torna possível.” (1968, p. 79)

Nos estudos de Ausubel, o processo de assimilação é essencial para o entendimento do processo de organização e obtenção de significados na estrutura cognitiva do aprendiz, pois a assimilação acontece a partir do que ela já sabe. Dessa maneira, para que aconteça a aprendizagem significativa é preciso que o sujeito tenha disposição para relacionar o saber a ser incorporado com “potencial significativo” e, na estrutura de cognição do aprendiz um mínimo de conteúdo com subsunções suficientes para atender as necessidades.

Logo, basta o professor averiguar o repertório do educando para fomentar nele uma aprendizagem significativa. As compreensões podem ser simples, como utilizar os preços do supermercado, das feiras, etc.; e utilizar essa experiência com os conceitos matemáticos que abordam o Sistema de Numeração Decimal. Com isso, a

aprendizagem deverá ocorrer a partir da articulação dos saberes, tendo como propósito relacionar e entender os fenômenos estudados.

2.4. As contribuições de Maria Montessori para a aprendizagem matemática

Maria Montessori é outra teórica e educadora italiana que primou à relevância da liberdade, da atividade e do incentivo para desenvolvimento mental e físico da criança. Para a autora, a disciplina e a liberdade se conquistam juntas, pois elas se harmonizam. Adotou o fundamento da autoeducação, o qual baseia-se na mínima intervenção do educador, visto que, a aprendizagem teria como apoio o material didático e o espaço da escola.

Em seu livro “a formação do homem” Maria Montessori dá ênfase ao uso do objeto concreto onde destaca que a criança respondia euforicamente e com brevidade as incitações para realizar tarefas, aperfeiçoando as habilidades motoras e experienciando autonomia. No entendimento da autora a criança carrega consigo veemências nativas interiores e, é capaz de aprender naturalmente.

Para Montessori, o professor deve acima de tudo respeitar a criança, pois o mesmo é uma espécie de mentor que auxilia a conduzir o aprendiz no seu desenvolvimento nativo para que não distancie do itinerário traçado, asseverando a livre expressão do seu ser, pois a escola criada por ela, prima por uma educação que considera o ser como um todo, o chamado correlação do corpo e mente. O indivíduo não é um ser acabado, pronto. É um ser em circulação a trâmite, sujeito a todas as alterações da cultura. Para a autora, educar é semear, é transferir saber. O preceptor instrui através de ações, que presta como referência para o aprendiz, o qual exhibe sua inquietação com a educação e o bem-estar e social da criança.

Ainda conforme a autora, um local previamente organizado possibilita a criança aprender. Uma vez que, o ponto de partida para a concepção do saber matemático deve privilegiar os conhecimentos prévios que ela construiu dentro da escola em momentos passados, bem como fora dela, nas relações sócio-culturais que vem desenvolvendo em sua vida.

Em sua obra “a criança”, a pedagogia relaciona-se com a normatização, cujo método tem como propósito propiciar a colaboração e a educação da atenção, da escolha, no qual a criança tem autonomia de escolher o instrumento a ser usado. Como também, se propõe a aprimorar a personalidade da criança como um todo, visto que, na concepção da educação a autora considera como ponto primordial o desenvolvimento, pois a vida é desenvolvimento e para isso tem que se instruir, uma vez que, a criança precisa inserir-se num local em que se sinta á vontade. Por esse motivo, a liberdade é o primeiro e mais amplo princípio de Montessori.

A criança deve ter liberdade com responsabilidade e isso a levará à independência através de um trabalho cooperativo. A médica e educadora dá grande importância à coordenação dos movimentos e a supremacia da ação, no qual a criança é submetida desde nova a exercícios metódicos, utilizando instrumentos adequados no intento da soberania de si, possibilitando ela alcançar a ordem interior. Uma vez que, a mesma enfatiza que a educação deve ser conduzida para a formação peculiar do indivíduo, pois o ser humano competente constrói um futuro emancipado e prolífero, além de valorizar suas atitudes e ser capaz de conquistar a si próprio e sua autoridade.

Em suas obras, Montessori revela que a criança tem como necessidade vital a de aprender agindo. Em cada estágio do desenvolvimento mental são proporcionados exercícios equivalentes com os quais se aperfeiçoam suas faculdades, ou seja, a mesma consegue se prosperar em cada nível que estiver sua aprendizagem e de forma espontânea, além de estar envolvida numa relação de dinamismo com o meio. Cada criança trabalha com seu próprio ritmo, partindo de sua livre escolha, sem repressão e sem necessidade de competição, aspectos relevantes para o aprendizado de forma significativa. Sendo que, ela já afirmava que a criança traz dentro de si o potencial criador que permite a condução do aprendizado.

O método Montessori anoparte das representações do real ao abstrato, o qual consiste na observação da criança em aprender, seja pela descoberta e/ou pela experimentação direta, visto que, é visualizando e manipulando o objeto que se torna mais fácil a aprendizagem. Nesse caso, o processo de aprendizagem se torna produtivo, sendo enfatizado a partir dos materiais criados pela educadora, os quais constituem um dos enfoques mais ilustres de seu ofício. Estes materiais são

ferramentas simples e reproduzidas para provocar o raciocínio. Dentre eles, o material dourado utilizado para trabalhar as estruturas do Sistema de Numeração Decimal, os algoritmos das quatro operações e outros conteúdos matemáticos.

Conforme Bitar e Freitas (2005), o uso do material dourado é importante porque as relações numéricas abstratas passam a ter uma imagem concreta, facilitando a compreensão, o desenvolvimento do raciocínio lógico e um aprendizado bem mais agradável. Com sua utilização em sala de aula, os alunos dos anos iniciais do ensino fundamental conseguem entender melhor as operações de adição com trocas e a subtração com agrupamento, possibilitando uma aprendizagem com compreensão e mais eficácia.

Atualmente, esta abordagem vem sendo bem explorada, pois o docente está cada vez mais consciente da sua importância, assim como é um recurso que mostra claramente como o processo matemático acontece, isto é, através da sua manipulação os agrupamentos e trocas são bem visíveis e de fácil assimilação.

Ressaltando que, o primeiro contato da criança com o material dourado deve acontecer de forma lúdica para que ela perceba a forma, a constituição, os tipos de peças do material e as relações que se podem estabelecer entre elas. E, conforme Montessori este material tem papel predominante no trabalho educativo, já que conjectura o entendimento destes a partir deles, tendo como propósito aprimorar e incentivar na criança, uma disposição interior que se destaca na atividade mecânica do intelecto.

Para o aluno, o material dourado desperta a curiosidade e a atenção, bem como de desenvolver sua sapiência e fantasia fértil, pois o mesmo está sempre propenso ao desafio, como também o de consentir a formação das relações de dimensão e graduação, enfim auxilia a contar, calcular e validar respostas. E, neste processo de associação/relação o professor é um mero auxiliar no processo da aprendizagem e no trabalho com este material, visto que, as tarefas são sobrepujadas por uma organização ativa e quando finalizadas favorecem a concentração, comunicação e socialização.

Neste contexto, podemos dizer que a educadora Maria Montessori contribuiu muito para o desenvolvimento da criança, pois no seu trabalho a vida e a educação são os pontos fundamentais, uma vez que, a aprendizagem da criança antigamente era

considerada passiva, consistindo na memorização de regras, fórmulas e procedimentos organizados, em que o professor ensinava e transmitia o conteúdo de maneira breve e imediata e, o uso do material concreto era puramente perca de tempo. Hoje, está mais evidente para os educadores que este material criado por ela teve e tem importância fundamental no processo das operações matemáticas, pois favorece a construção do conhecimento de forma prazerosa e significativa.

Entretanto, é preciso que o educador participe de formações e/ou encontros pedagógicos onde tenha a oportunidade de estudar, trocar experiências, reunir conhecimentos matemáticos e de sentir o prazer de aprender, só assim formará uma nova visão sobre o futuro de cada indivíduo. Isso, de modo que possibilite o professor promover intervenções precisas em sala de aula, produza atividades interessantes e também estimule o educando a buscar diferentes estratégias de resolução.

Uma vez que, Maria Montessori já relatava em seus estudos que o professor deve está engajado no processo de aprendizagem e de ensino, interagindo com a criança, misturados e concentrados nos exercícios auxiliando na sua adaptação ao meio, a outros sistemas de ensino como na sua realidade, pois ao defender o respeito às necessidades e aos interesses do aluno, ela argumentava que sua teoria não divergia da natureza do homem, à vista disso era mais apropriada que o ensino tradicional, porque o estudante conduziria o seu aprender e ao docente caberia observar o desenvolvimento dele e perceber o modo particular de manifestar a sua capacidade.

Para Maria Montessori, não há aprendizagem sem ação: “Nada deve ser dado à criança, no campo da matemática, sem primeiro apresentar-se a ela uma situação concreta que a leva agir, a pensar, a experimentar, a descobrir, e daí, a mergulhar na abstração” (Azevedo, 1979, p.27). Nesse sentido, o aprendizado acontece a partir do momento que o professor cria condições enriquecedoras de conhecimentos que favoreça a interdependência e autonomia da criança

Segundo ela, o ambiente escolar deve valorizar a atividade sensorial e motora, pois é função indispensável ao aprendizado, visto que, a criança tem que manusear, sentir tudo que está ao seu alcance, somente assim ela poderá explorar e decodificar o mundo ao seu redor, porque o método montessoriano não se preocupava somente com

as capacidades intelectuais, mas também com as capacidades de iniciativa, de deliberação e de escolhas independentes, além dos componentes emocionais.

2.5. Os contributos de Paulo Freire

Refletir sobre o pensamento de Freire e a nossa prática envolve o diálogo entre o ensinar e o aprender, posicionando como sujeitos do ato de conhecimento, valorizando as experiências dos nossos educandos, bem como trabalhando os conteúdos não como meros transmissores dos valores e conhecimentos historicamente construídos, mas sim estabelecendo uma relação de forma indissociável a sua significação humana e social.

A aprendizagem se dar a partir do conhecimento da realidade, ou seja, da situação real vivida pelo educando, o que resulta, na reelaboração cognitiva e na formação de atitudes práticas para uma ação sobre o mundo social. Para tanto, torna-se fundamental que o docente investigue novos critérios de ensino a fim de que haja mais interesse em continuar seus estudos, assim como planejar novos saberes, repensando na sua postura em sala de aula, de forma a trabalhar partindo da realidade do educando e propiciando uma aprendizagem contextualizada.

Logo, estamos cientes que a tendência atual da aprendizagem fazer com que o aprendiz observe, leia, questione, busque estratégias, experimente, reflita, pesquise em diversas fontes e registre para aprender, só assim possibilitaremos o educando a mobilizar seus conhecimentos e ir à busca de novas aprendizagens. E, isso é destacado pelo professor Paulo Freire na pedagogia da autonomia em que mostra que a aprendizagem ocorre a partir da criação de possibilidades para a construção do saber e, não somente exalar conhecimentos.

Para o pensador, aprender exige reflexão crítica sobre a prática educativa. O educando desenvolve o pensar certo em comunhão com o educador, tudo concorrendo para melhorias reais acerca da prática ensino e aprendizagem, visto que, o educador está nadando, pensando e aprendendo a pensar certo, pois quando ele toma consciência sobre as circunstâncias, passa então a ser um sujeito arguidor e independente de suas ações, bem como um pesquisador que considera os saberes preliminares do aluno, no qual suas atitudes e vocábulos servem de testemunho.

Desse modo, a educação se faz presente naquilo que produzimos no cotidiano, mesmo com seus procedimentos distintos, onde se deve valorizar e admirar o outro como indivíduo que tem um histórico de vida, que sabe refletir e possui a garantia de um trabalho digno.

E, neste aspecto o professor é aquele que deve acompanhar o processo de conhecimento do aluno, seu modo de pensar, durante o processo de aprendizagem, verificando quais as suas hipóteses, seus instantes de divergência em um determinado assunto e a elucidação encontrada. Visto que, o professor inovador é aquele que está sempre apresentando situações de desafios, instigando a discussão grupal de ideias para que possa contrastar as diversas formas do pensamento na concepção de um ensino mais expressivo.

Nessa perspectiva, Freire busca a conscientização para o conhecer de fato a realidade, bem como as relações de poder que existe na sociedade. Para este pedagogo, o saber é construído de forma coletiva, o qual se evidencia fundamentalmente na ação e reflexão. Sua pedagogia é caracterizada como dialógica e dialética. Dialógica porque mantemos a comunicação com o outro e assim construímos a dialética em nossa vida e, é dialética porque não podemos separar os princípios de educação, pois não há o que é mais ou menos relevante, nem há hierarquia de um sobre o outro.

Para Freire, equilibrar a sociedade não é os indivíduos trocarem de função, implica em provocá-los a tentar uniformizá-la com qualidade e quantidade. Além disso, o autor defende uma pedagogia que possibilita o indivíduo pensar, comunicar e agir. E, isso Freire afirma que:

“na realidade, na medida em que esta modalidade educativa se reduz a um conjunto de métodos e de técnicas com as quais educandos e educadores observam a realidade social (quando a observam), simplesmente para descrever, esta educação é tão domesticada como qualquer outra. A educação para libertação não pode ser a que procura libertar os educandos das pirraças para lhes oferecer projectores. Pelo contrário, é a que se propõe, como praxis social, contribuir para libertar os seres humanos da opressão que se encontram na realidade objectiva.

Por isto mesmo, é uma educação, tão política como aquela que , servindo as elites do poder, se proclama apesar de tudo neutra. Daí que esta educação não possa ser posta em prática, em termos sistemáticos, antes da transformação radical da sociedade”. (1977, p.118)

Nessa citação, podemos observar que é necessária uma atitude frente à realidade, uma subjetividade que tenha argumentos e coesão, no qual as práticas educativas não ensinem somente a observação e descrição do contexto social. Logo, é essencial que haja mudanças das relações que existe nesta prática, em que são fixadas no aluno e no docente.

No que diz respeito às relações, Freire (2005) destaca que “desta maneira, o educador já não é o que apenas educa, mas o que , enquanto educa, é educado, em diálogo com o educando que, ao ser educado, também educa. Ambos, assim, se tornam sujeitos do processo em que crescem juntos e em que os ‘argumentos de autoridade’ já não valem em que, para ser-se, funcionalmente, autoridade, se necessita de estar sendo com as liberdades e não contra elas”. (p.79)

Assim, por meio do diálogo o docente estudará seus educandos, no intuito de mobilizá-los neste regime de compreensão. Segundo Freire (2000), o fundamento de sua pedagogia está em conhecer e estudar a realidade do aluno, isto é, dirigir-se a campo, discutir com a comunidade para que possa ser estabelecido os temas futuramente. Todo estudo temático de cunho conscientizador se faz pedagogicamente e toda educação autêntica se faz análise do pensar.

Freire e Piaget defendem, também, por uma boa formação de educadores, sendo esta dialógica e crítica, pois só podemos construir nossas relações quando temos educadores perspicazes e conhecedores profundos do mundo da informação, do saber, da cultura, bem como conduzir o aluno a ser um descobridor e produtor de cada mundo deste.

De maneira peculiar, Freire e Piaget expressam que a contextualização do saber é uma das aptidões do educador, tornando a sua construção algo ativo e dinâmico, pois para Freire é importante a relação dialética entre os sujeitos educacionais. Já para Piaget, é relevante o respeito mútuo e a relação harmoniosa entre o aluno e o professor, visto que, os sujeitos da educação, ao mesmo tempo, aprendem e ensinam.

As teorias desses autores se equiparam, pois coloca a ação como circunstância necessária a uma educação que tem como propósito a transformação, a mudança e principalmente a qualidade.

Freire deixa claro em seus estudos, que para a educação o diálogo é fundamental, pois implica as trocas entre os sujeitos, uma vez que, dialogar permite os sujeitos refletirem juntos e recriarem a realidade. Isso Freire (2005), destaca:

“(...) a palavra verdadeira, que é trabalho, que é práxis, é transformar o mundo, dizer a palavra não é privilegio de alguns homens, mas direito de todos os homens”. (p. 90)

O autor define a implantação do método dialógico como algo quimérico e não idealista, pois a postura idealista implica na mudança da estrutura social, educacional e econômica. Freire³ apud Becker (1997, p. 103) define a utopia:

“(...) a utopia é, por um lado, um ato de conhecimento da realidade opressora que será denunciada – é, por outro lado, compromisso histórico permanente com a transformação desta mesma realidade.”

Dessa forma, Freire e Piaget explicam de modo diferente o processo de aprendizagem que em sua natureza é a mesma. Jean Piaget emprega os termos biológicos para esclarecer os processos cognitivos, como as experiências físicas e lógico matemática, o desenvolvimento orgânico, assim como sua adaptação ao meio. Freire sugere a ação e reflexão como princípio para a mudança social e conscientização, visto que, o indivíduo atua, pensa sobre o que fazer e atua novamente, só que agora de forma reflexiva. Logo, esses autores buscam uma prática nova para a Educação, que inclua o ato criativo, a atuação cultural para adquirirmos a conscientização.

³Freire, Paulo. Conscientização: teoria e prática da libertação; uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. São Paulo: Cortez & Moraes, 1979, p.97.

Nessa concepção, a pedagogia de Freire traz elementos fundamentais para pensarmos na dinâmica do processo educativo, pois para o autor educar consiste em conscientizar o sujeito, Assim, ele deixa claro que para se chegar a uma prática de liberdade a educação precisa envolver-se politicamente e publicamente, o qual se valoriza a diversidade cultural e o respeito ao outro. Isso tudo ocorre através do diálogo, da política e da consciência de cada indivíduo, no sentido de reconhecê-los como sujeitos críticos e históricos da sociedade.

Capítulo III – Inovação Pedagógica

3.1. Conceituação de Inovação Pedagógica.

No âmbito social moderno, a necessidade de se repensar num novo modelo de educação que atenda as necessidades vigentes e promova aprendizagens significativas para a formação do indivíduo autônomo, crítico e participativo no meio sociocultural admite uma reflexão a cerca deste padrão, buscando algumas possibilidades inovadoras que possam auxiliar na vivência e construção de novos ambientes de aprendizagens, uma vez que, o ser humano além de ser preñado de potencialidades é capaz de construir saberes e conhecimentos essenciais a vida.

Entretanto, em meio a muitas evoluções e mudanças a escola não apresenta ainda um cenário educacional de aprendizagem, pois está arraigada ao paradigma fabril, paradigma este que destaca a aprendizagem apenas como o que resulta da transmissão de informação. E, que segundo Toffler (1970, p. 393), ressalta “o ensino em massa foi a máquina genial criada pela civilização industrial para conseguir o tipo de trabalhadores que precisava.” E nessa época, considerada de sociedade industrial, a realização do trabalho consistia num modelo de repetição, o qual reportava um mundo de barulho, máquinas, fumo, disciplina e ambientes superlotados regido por um relógio.

Conforme KUHN (1989), a educação com o passar do tempo também sofreu várias transformações e quebras de paradigmas. Assim como, para atender as exigências do mercado, o qual influenciava diretamente nas questões relacionadas ao

contexto educacional e/ou escolar, houve inúmeras alterações na acessão de serviços e bens (TOFFLER, 1997).

Nesse ensejo de mudanças é necessário se adaptar as novas circunstâncias e desafios, ou seja, as pessoas precisam desenvolver certas capacidades que as auxiliem nesse processo, como também, estarem aptas a vencer as dificuldades. Isso Toffler (1970), já previa que “mudança é o processo no qual o futuro invade nossas vidas. E, nesse contexto percebe-se a necessidade que a escola tem de inovar e criar novos contextos de aprendizagem para superar esses entraves.

Desse modo, a educação contemporânea precisa ser vista com outro olhar, entender a ação do homem no processo de obtenção do saber e assim procurar novos meios para adequar o contexto global a unidade escolar. Daí, a necessidade de um ambiente inovador que traga propósitos recíprocos, interativos e múltiplos favorecendo um significado ao aprendizado. E segundo Fino (2010), isso se torna possível quando o docente rompe com o modelo de ensino tradicional, e passa a buscar uma abordagem construcionista, uma proposta de Papert (1994), numa linha de Inovação Pedagógica de acordo com (FINO, 2010).

Segundo Papert (1994), o pensamento construcionista originou-se a partir da teoria de Piaget em articulação com algumas concepções da inteligência artificial, inicialmente apresentada pela linguagem programada Logo e posteriormente utilizada em outros meios computacionais. Assim como, ele acreditava que a criança tinha o poder de provocar mudança no sistema educativo e o computador seria a chave para a sua libertação.

Para ele, o construcionismo é a construção do conhecimento por meio da interação do educando e o computador, no qual este instrumento tecnológico passa a ser orientado e através da exploração, pesquisa e experimentação o aprendiz participa dessa ação estabelecendo atributos aos objetos e construindo as propriedades do mundo, visto que, no construtivismo o conhecimento é constituído de forma gradual na sua interatividade com o meio social.

A abordagem construcionista desaprova a rigidez do sistema de ensino que trata de metodologias e avaliações sistemáticas e do uso de materiais desconhecidos da realidade do aluno, afastando-o assim do processo de edificar o saber. Todavia,

considera o erro como um salto para o aprendizado, pois a partir dele é que o estudante tomará noção do caminho trilhado. Mediante a isso, o professor utilizará de intervenções apropriadas para auxiliá-lo em suas dificuldades e, posteriormente superá-las.

É o que Papert (1994, p.29), destaca:

“a melhor aprendizagem ocorre quando o aprendiz assume o comando de seu próprio desenvolvimento em atividades significativas e lhe despertem prazer para que a cognição e afeto andem juntos”.

Portanto, o construcionismo constituído por Papert (1994), é uma reconstrução teórica a partir do construtivismo de Piaget, no qual este e alguns seguidores consideravam a criança um ser pensante e independente de ser orientada, ela construiria suas próprias estruturas cognitivas. Entretanto, isso inquietava Papert no intuito de como criar situações em que a mesma adquirisse mais conhecimento.

Assim, a postura construcionista implica a redução dos atos de ensinar de modo que com o mínimo de ensino se produza o máximo de aprendizagem. Isto quer dizer, que o construcionismo visa obter meios de aprendizagem significantes que incrementem a construção mental do aprendiz.

Nessa concepção, o setor educacional como um todo, tem por obrigação criar novos ambientes que estabeleça a inovação, interação e pesquisa, pois só há motivação e estímulo no aprender quando de fato o aluno e professor são colocados frente a situações-problemas e juntos encontram novas opções de respostas, pois o recurso somente, não apresenta momentos motivacionais. Sendo necessário então, propiciar oportunidades de criação coletivas para que o aprendizado aconteça imediatamente.

Logo, neste estudo, o entendimento de inovação pedagógica está pautado no rompimento de paradigmas educacionais e rupturas de técnicas pedagógicas tradicionalistas, que possibilite e estimule discentes e docentes a atuarem nos ambientes educacionais como figurantes do processo de construir e aprender. Nessa

acepção, a prática pedagógica torna-se reflexiva e dialética, pois os alunos também são concebidos como co-participantes na construção do conhecimento (TOFFLER, 1970).

Quanto à inovação Fino (2008, p.1) destaca que:

“a inovação pedagógica implica mudanças qualitativas nas práticas pedagógicas e essas mudanças envolvem sempre um posicionamento crítico, explícito ou implícito, face às práticas pedagógicas tradicionais”.

Por outro lado, alguns autores definem a inovação como qualquer mudança de forma intencional no sistema educativo que destaque o progresso em relação a algo que foi criticado ou que não tenha dado certo. Outros conceituam inovação pedagógica como uma melhoria na educação de forma deliberada e duradoura, sem perder as particularidades iniciais e, ou quando se adiciona alguma coisa que já é célebre.

Sob o ponto de vista da inovação pedagógica, o docente é o mediador da aprendizagem, o qual possibilitará os meios e as condições necessárias para que o educando desenvolva suas habilidades e competências e, seja capaz de dominar os conhecimentos científicos, assim como seja independente na sua aprendizagem.

Para Fino (2007), a inovação pedagógica acontece quando há transformação e mudança. Mudança da escola, mudança da atitude docente e de suas conjecturas fabris. Logo para ele, a inovação pedagógica supõe a produção de aprendizagem e contextos contrários aos contextos tradicionais de ensino. Segundo o autor, a inovação pedagógica é um conceito que está em contínua redefinição. Ele justifica que:

“há fatores que encorajam, fundamentam ou suportam mudanças, mas a inovação, ainda que se possa apoiar nesses fatores, não é neles que reside, ainda que possa ser encontrada na maneira como são utilizados”. (FINO, 2008, pp.277-287.)

Entretanto, a inovação compreende as práticas pedagógicas, o qual deve ser estudada e percebida como um processo que acarreta crítica e reflexividade sobre o aprendizado, pois segundo Fino e Sousa (2001), a inovação implica diretamente em

práticas pedagógicas e não em reformas curriculares ou mudanças pragmáticas, ainda que essas mudanças possam sugerir ou até mesmo nortear mudanças de caráter qualitativo.

Inovar na prática pedagógica, é criar métodos que possibilitem o educando interagir no contexto social, além de incentivá-los a participar das atividades sugeridas pelo docente e serem sujeitos autônomos na sua realização (Toffler, 1991). Para Fino (2003; 2010), inovação pedagógica não é uma simples renovação, pois implica em uma ruptura paradigmática com a situação vigente, uma vez que inovar diz respeito de trazer à realidade educativa algo efetivamente novo, ao invés de renovar algo já existente ou fazer aparecer algo sob um mesmo aspecto.

Neste contexto, é relevante que os educadores procurem desenvolver atividades pautadas na proposta de inovação pedagógica, tanto na forma de agir e pensar das pessoas como no processo de ensino e aprendizagem (FINO, 2003; 2010). Para o autor, a escola é um ambiente que possibilita a aprendizagem, bem como propicia o aluno desenvolver suas habilidades e experienciar situações compatíveis a seus interesses.

Dessa forma, a partir da visão construcionista de Papert (1994), o educador deve procurar romper o ensino tradicionalista e agir como um facilitador da construção do saber e da aprendizagem. Fortalecendo esse entendimento, Freire (1976) destaca que o trabalho docente consiste em motivar o aluno a participar ativamente do processo de aprendizagem, despertando seu interesse, sua curiosidade, provocando-o a ser um sujeito instigador, criativo, reflexivo, crítico, dentre outros.

No entanto, é primordial esclarecer que inovação conjectura as mudanças significativas na prática pedagógica e não apenas, as reformas curriculares. Sendo assim, procuraremos perceber se o uso de objetos concretos pode ser planejado como uma estratégia que visa romper com as perspectivas tradicionalistas da aprendizagem matemática, bem como elevar a aprendizagem do educando tracejado na perspectiva de inovação pedagógica, conforme delineado por Fino (2004; 2010)

3.2 A Inovação Pedagógica : rompendo paradigmas educacionais.

Na perspectiva de inovação, proferir de educação dentro do sistema capitalista, desde sua origem, torna-se necessário sinalizar a instituição escolar, espaço de objetivação da educação formal, em um cenário reprodutor da ideologia dominante. E, como base nesse pensar que vamos construir este capítulo no propósito de cogitar uma educação que valorize o contexto cultural e histórico do aprendiz, buscando na sua formação uma mudança significativa, visto que, a escola desempenha o papel de instituir a ideologia dominante na sociedade, por meio da organização e escolha do conteúdo, bem como o processo de decifrar mensagens e transferir ideias.

Logo, o aprendiz adquire os conteúdos visíveis nos currículos e interioriza as mensagens de comunicação que incitam na sala de aula, as quais vão formando as representações subjetivas e um cerne de ideias, conforme o estado atual das coisas.

Dessa maneira, almejamos neste estudo de investigação encontrar pistas que nos oportunizem efetivar mudanças na sala, fundadas na inovação pedagógica, tomando como base os alunos do 4º ano “A” da Escola Municipal Judite Leal Costa.

No livro “Inovação, mudança e cultura docente”, Farias mencionando Correia (1991), proporciona um debate para entender estes conceitos, no qual para a autora as terminologias apresentam provocações diferentes, apesar da sua conexão e complementaridade. Ela, também, nos alerta para as transformações que vem acontecendo no mundo, quer no âmbito social, tecnológico, educacional e social. Com isso, Farias (2006), afirma que:

“ mundo que, para definir rumos, torna-se cada vez mais complexo”. (p.37)

E, com base nas transformações é que procuramos refletir e entender o processo de mudança e inovação no contexto escolar, visto que, na alçada da informação as mudanças são diversas e intensas, as quais acarretam conseqüências no ambiente de aprendizagem, principalmente pelo acesso a internet, livros eletrônicos, CDs, entre outros.

Nesse mesmo ponto de vista, Libâneo (2002), evidencia que na sociedade moderna o avanço da tecnologia, as rápidas mudanças no mercado de trabalho recai com muita força na instituição escolar, aumentando os obstáculos para torná-la uma conquista efetiva e igualitária.

Conforme Libâneo e Pimenta (1999):

“(…) transformar as escolas em suas práticas e culturas tradicionais e burocráticas- as quais, por meio da retenção e da evasão, acentuam a exclusão social, em escolas que eduquem as crianças e os jovens, propiciando-lhes um desenvolvimento cultural, científico e tecnológico que lhes assegure condições para fazerem frente às exigências do mundo contemporâneo, exige esforço do coletivo da escola – professores, funcionários, diretores e pais de alunos -, dos sindicatos, dos governantes e de outros grupos sociais organizados”.(p.260)

Entretanto, a escola ainda se encontra no âmbito da educação formal, a qual está muito persuadida ao modelo tradicionalista, que centra o conhecimento no professor, com aulas enfadonhas, firmada em currículos descontextualizados e arraigada no modelo fabril, evitando assim o aluno construir saberes e sistematizá-los.

Nessa perspectiva, pensar em inovação pedagógica requer com a circunstância posta e que não atende as exigências educacionais que primam pelo envolvimento do educando na construção do saber e transformação deste.

Para Fino (2008), a educação institucional conserva as práticas tradicionalistas, obtendo sempre argumentos para forçar a ortodoxia. Para ele, “há muito que sabemos que a escola deixou de ser o lócus da informação, hoje a informação disponível, não cabe em nenhuma biblioteca, nem na mente do professor por muito sábio que seja” Além do mais, Fino afirma que o acesso a informação perpassa os muros escolares, isso em função do desenvolvimento da tecnologia. Desse modo, a escola carece mergulhar nas mudanças, penetrar no campo da inovação, pois para o autor “nada tem que ver com reforma, mas com uma mudança que tem implicações no fazer pedagógico”, ou seja, na prática.

Logo, discorrer sobre inovação é entender dentro de uma percepção progressista da educação incursa no âmbito da transformação total em que deverá adequar-se na prática como ruptura cultural, caso tenhamos como menção a cultura tradicionalista. Discorrer sobre inovação, é , no entendimento de Fino e Sousa (2007):

“(…) antecipar no presente o futuro que se desconhece. Provocar localmente e avant la lettre, paradigmas novos. Como dizia Thomas Kuhn, a mudança paradigmática é provocada por agentes de mudança”.(p.13)

A inovação pedagógica transita pela transformação qualitativa das práticas desenvolvidas pelo educador, visto que, ela está presente na modificação da ação pedagógica, sendo que numa atitude crítica face às práticas tradicionalistas. A concepção de inovação pedagógica poderá estar relacionada a uma mudança, um rompimento de paradigmas, uma ruptura do paradigma fabril.

Logo, a inovação pedagógica deve partir dos indivíduos envolvidos no âmbito educativo, admitindo com isso uma alteração nos seus hábitos, bem como criando contexturas de aprendizagem, pois por muito tempo a instituição escolar buscou permuta a interação social, no qual se apoia no sistema de ensino em que o educador transmite o conhecimento para o aluno, ou seja, este constituído a base das práticas tradicionalistas, onde não acontece a participação do educando ou até mesmo a interação com o grupo. Dessa forma, caso seja instalada algumas mudanças com as práticas pedagógicas antigas “o campo da inovação pode ser considerado o espaço imenso da interação social, incluindo os ambientes formais, tal como os informais” (Fino, 2007 p. 3).

Segundo Messina, a inovação é um meio para modificar os sistemas de ensino, é um processo em contínuo progresso, visto que, é um processo livre, capaz de “adotar múltiplas formas e significados de acordo com o contexto no qual está inserida” (2001, p. 35).

Portanto, esta investigação busca conhecer contextos de aprendizagem como oportunidade de construção de conhecimentos. Nesse caso a instituição escolar precisa auxiliar o educando a construir suas acepções através das relações com o saber.

3.3. Inovar para atender a aprendizagem matemática

A matemática ainda continua sendo vista como uma disciplina com transtornos no ato de aprender, visto que, estimula a ansiedade e a fobia do aluno, além de ter um maior índice de reprovação. Então, pensar na inovação para atender a aprendizagem da disciplina é buscar mudanças significativas nas práticas pedagógicas, visando romper com o ensino tradicionalista, no intuito de facilitar o processo de aprendizagem e, ao mesmo tempo, trazendo para sala de aula a matemática interessante, divertida, desafiante, apta a desenvolver a criatividade, o raciocínio lógico, bem como incentivar o pensamento autônomo e a aptidão de manipular situações reais.

Sabe-se que a aprendizagem matemática transita por situações difíceis, principalmente pelo modelo tradicional adotado pela maioria das escolas, o qual se baseia puramente na explanação do conteúdo pelo professor, partindo de conceitos onde o educando treina e repete os exercícios, ou seja, adquire conhecimento pelo processo de reprodução. Essa técnica de ensino demonstrou com o tempo ser improdutiva, pois o educando só reproduz, mas não aprende de fato o conteúdo.

Tentando contrariar esta perspectiva, o educador deverá viabilizar as informações indispensáveis a construção do saber, assim como, assumir-se como o mediador da aprendizagem, pois é ele que promove o confronto dos argumentos dos educandos e doutrina as condições em que cada um deles poderá intervir para expressar seus questionamentos e soluções. Nessa função, o docente é um provocador da aprendizagem que estimula a interação e cooperação entre os alunos, exercendo um papel importante na formação da capacidade afetiva e cognitiva.

O professor de matemática, ao longo dos anos, também tem sido considerado um docente inflexível, buscando o conhecimento tecnizado da disciplina e isso tem agravado o seu fazer pedagógico, no qual muitas interrogações são feitas pelos educandos, principalmente em saber que sentido tem esse conteúdo para vida. Logo, a inovação na prática pedagógica deve trazer ao educando as soluções para suas indagações, de modo que eles percebam a lógica e a relação entre a prática e a teoria. Entretanto, alguns educadores não se sentem confortados com essa temática, pois

aderir a novas concepções e ideias sobre o ensino da matemática depende da sua disposição e do seu planejamento, que deve está voltado para o contexto social do aluno, criando estratégias diversas para uma aprendizagem de significado e, ao mesmo tempo, deve atender ao objetivo do planejamento.

Nessa concepção, o uso de objetos concretos como dispositivos para auxiliar o ensino e a aprendizagem de matemática deve acontecer de forma dinâmica que promova a interação na busca da significação e do entendimento dos conceitos matemáticos.

O propósito de usar os objetos concretos nas aulas de matemática é estimular o educando a aprender, pois temos de formar o pensamento de que os indivíduos ao adquirir conhecimento, não o fazem por simples apropriação do saber, mas sim por existirem outros elementos internos que não podem esquecer de ser tratados pelo professor.

Sendo assim, é preciso que o professor ao utilizar os objetos concretos tenha conhecimento sobre o tal, assim como saiba a melhor maneira de usá-los, isso conforme a atividade escolhida e o procedimento aplicado. Quanto a isso, entendemos que a aprendizagem deve suceder-se de forma participativa, proveitosa e agradável. O professor necessita entender que o uso destes objetos só será possível e relevante em seu fazer pedagógico, quando eles se instituírem um recurso de apoio na construção do saber matemático.

As características das escolas consideradas eficientes incluem abertura para mudanças na busca incessante de melhores respostas aos problemas dos alunos, dos pais e dos professores. Essas escolas não podem mais ser exceções: fazer os sistemas educacionais evoluírem para se tornarem verdadeiros serviços públicos, que permitam que todos os alunos alcancem bons resultados, é hoje uma necessidade e um grande desafio (THURLER, 2001, p.05).

De acordo com Aragão (2006), antes de inovar, o professor deve investigar alguns aspectos como, os recursos do docente, os conteúdos a serem explorados, as condições e as possibilidades do educando, as finalidades do aprender e da cultura educacional, cuja reflexão é imprescindível para uma inovação satisfatória, a fim de traçar os caminhos para atingir os objetivos propostos da aprendizagem. Para o autor, também é importante que o professor estude e conheça as possibilidades para inovar, buscando novas informações e conhecimentos que ampliem o seu contexto educacional e social.

Optar por uma nova abordagem conducente à Inovação Pedagógica na aprendizagem matemática implica numa mudança planejada com objetivo de atribuir capacidade à instituição, a organização para atender aos propósitos que estimulam a inovação. Logo, a Inovação Pedagógica pode ser compreendida como a tentativa de soluções aos desafios presentes na ação dos processos escolares, doravante da reflexão e estudo que se dispõe do contexto sócio-cultural e das contribuições que as inovações podem proporcionar para encarar os desafios.

Nos conceitos de inovação, podemos constatar uma constante menção da relação desta com mudança ou alteração na mediação pedagógica, por meio especialmente, da introdução de novos recursos e técnicas no campo da prática pedagógica, objetivando alcançar novos propósitos.

E, com base na mediação pedagógica Masetto (2000), afirma que:

É a forma de se apresentar e tratar um conteúdo ou tema que ajuda o aprendiz a coletar informações, relacioná-las, organizá-las, manipulá-las, discuti-las e debatê-las com seus colegas, com o professor e com outras pessoas (interaprendizagem), até chegar a produzir um conhecimento que seja significativo para ele, conhecimento que se incorpore ao seu mundo intelectual e vivencial, e que o ajude a compreender sua realidade humana e social, e mesmo a interferir nela. (MASETTO, 2000, p.145)

Dessa forma, inovação, experimentação, criação, são desafios relevantes tanto na aprendizagem matemática quanto na vida e, nesse caso, o uso de objetos concretos

poderá ser uma possibilidade para a aquisição de conhecimento e desenvolvimento de aprendizagens matemáticas no contexto de aprendizagem dos alunos.

Capítulo IV – O Uso de Objetos Concretos na Aprendizagem de Matemática

4.1. Da história ao significado

Desde muito tempo, o homem se beneficia da matemática para auxiliar a vida e organizar a sociedade. Esta disciplina foi muito utilizada pelos egípcios na construção de cais de irrigação, de pirâmides e nos conhecimentos de Astronomia e, pelos gregos que desenvolveram diversas concepções matemáticas. Na atualidade, a matemática está presente na informática, na medicina, na arquitetura, na química, etc.; no qual podemos afirmar que em tudo que percebemos existe a disciplina.

Certos estudiosos defendiam que a disciplina da matemática surgiu das premências práticas do homem, como a marcação de terras, o levantamento da sua manada, seguindo para o reconhecimento do dinheiro e, outros autores definiam que a matemática teria aparecido dos rituais religiosos e/ou do lazer dos sacerdotes. Assim, podemos entender que os hábitos mais rotineiros da nossa vida estão apoiados nesta ciência.

Acostuma-se caracterizar a matemática como a ciência do número e da grandeza. Todavia, a disciplina é muito mais que isso, pois na época atual as relações numéricas estão atreladas aos conceitos, leituras, representações, ordenações que fundamentam as normas do Sistema de Numeração Decimal, assim como as relações de grandezas partem das semelhanças e diferenças entre objetos, da localização e movimentação e das unidades usuais de medidas. Vale a pena salientar, que a matemática não se resume somente a esses dois eixos, mas também fazem parte a geometria e o tratamento da informação.

A tendência da linguagem matemática de se incrementar do concreto para o abstrato foi avistado em várias medidas de comprimento em utilidade atualmente, como a altura de um cavalo que é medida em palmos e também, pela medida padronizada.

Quanto à aritmética e a geometria não é possível saber a idade que começou, visto que, Heródo insinuou que a geometria surgiu no Egito, devido a prática de se efetuar medições de terra para evitar as cheias do Rio Nilo. Já Aristóteles, insinuou que a geometria originou-se do lazer dos sacerdotes do Egito. Contudo, o homem neolítico já compreendia algumas noções da geometria, bem como as peças arqueológicas que já evidenciavam as relações de congruência e simetria, temas importantes da geometria.

Logo, é fundamental a aprendizagem no começo da vida escolar do educando, tanto pela precisão da organização do aprendizado para se correlacionar com o meio em que vive quanto pela necessidade de realizar cálculos pro seu cotidiano. Sendo assim, é imprescindível que o educador incentive-o nesse princípio do saber matemático.

Como os fundamentos matemáticos iniciais surgem com clareza no cotidiano, existem obstáculos que exigem da aprendizagem a exploração do mundo. Assim, recorre a concepção artificial para ajudar o aprendiz a explorar esse mundo, o qual quase sempre, é constituído por objetos concretos em que a criança pode manuseá-los, montá-los, etc.

Conforme Lorenzato (2006), afirma que o objeto concreto “pode ser um excelente catalisador para o aluno construir o seu saber matemático”(p.21), como por exemplo o material dourado e o ábaco que são utilizados para facilitar a aprendizagem do Sistema de Numeração Decimal e na operacionalização de algoritmos no 1º ao 5º anos do Ensino Fundamental, o qual permeia toda escolarização do educando. Por conseguinte, o uso dos objetos concretos nas aulas de matemática é um recurso relevante para o professor aprimorar as atividades de forma aprazível.

Portanto, a matemática sempre esteve presente em nossas vidas e mais ainda no mundo moderno com os avanços científicos e tecnológicos, se firmando como uma das áreas mais precisas e atuais do currículo escolar, visto que, desenvolve uma função relevante na aprendizagem do aluno, caso seja laborada corretamente e considerando o seu processo de aperfeiçoamento.

Trabalhar em sala de aula com os objetos concretos desde a educação infantil ao ensino fundamental motiva a aprendizagem do educando, pois favorecem a

coordenação motora, o desenvolvimento do raciocínio lógico, a organização e a rapidez das ideias, além da concentração e criatividade, aspectos essenciais para o entendimento e a resolução de situações problemas da matemática e do seu contexto, isto é, possibilita de forma concreta o saber, assim como muda o conceito de que a matemática é uma disciplina complexa e ruim.

Apesar disso, é essencial que o educador acredite que o educando é capaz de construir seu próprio conhecimento. E isso Kamii (1990) afirma:

“dizer que a criança deve construir seu próprio conhecimento não implica que o professor fique sentado, omita-se e deixe a criança inteiramente só.” (p.48)

A referida citação expressa que ele deve ser o organizador do processo de aprendizagem, o mediador e estimulador, o qual deve propiciar ao educando atividades interessantes, partindo do concreto, do real, do manuseável e dos saberes que já dominam, propiciando a descoberta e a própria construção do conhecimento.

É evidente, que a maioria dos professores e até mesmo os livros didáticos apontam para a conceituação do conteúdo em primeiro lugar e depois a sua aplicabilidade, por isso justifica-se o fato de achar que a matemática é uma disciplina que se devem memorizar regras e fórmulas. E, isso Piaget já evidenciou em suas teorias de cognição, em que a criança desenvolve melhor sua aprendizagem quando se inicia pelo concreto para posteriormente o abstrato, isto é, da prática para a teoria.

Dessa maneira, compete ao professor perceber sua metodologia e enriquecer os contextos de aprendizagem com objetos concretos e não só, ou seja, usando objetos concretos e outros nutrientes cognitivos tais como se refere Papert, para que a sua aula possa ser mais ágil, além de conciliar prática e teoria de forma a instigar os educandos a exporem suas ideias e interajam com os demais.

Nessa perspectiva, o uso de objetos concretos seria uma forma de expor ao educando uma maneira concreta e fácil de aprender matemática e, de como pode ser utilizado no nosso dia a dia, uma vez que, é aceitável o uso desses objetos para engrandecer as aulas desta ciência, incentivando a criatividade do educando e tornando as aulas mais significativas.

4.2. Objetos concretos e suas implicações pedagógicas na aprendizagem matemática

“Ter uma idéia, embora imprecisa e incompleta, sobre porque e quando se resolveu levar o ensino da matemática à importância que tem hoje são elementos fundamentais para se fazer qualquer proposta de inovação em educação matemática e educação em geral”. (D’Ambrosio, 1996, p.29)

Segundo Vilela (2009), o trabalho matemático tem apresentado propostas apropriadas dessa ciência, visto que, envolvem profissionais que estudam a Educação Matemática apreciando a realidade de que faz parte do processo aprendizagem, bem como do ambiente escolar, promovendo uma educação mais contextualizada.

Entretanto, estudos têm apontado que o uso de objetos concretos em sala de aula tem sido utilizado como interventor para o entendimento teórico, pois possibilita o aluno experienciar e instituir vínculos entre eles e as situações vivenciais, levando-os a construção e a compreensão dos conceitos explorados. A matemática, ainda é vista como a disciplina de técnicas de cálculo, ideia esta difícil de superar, pois leva a crer que a aprendizagem se dá somente em aprender regras. E, a prática pedagógica emergente deve estar voltada para atender as dificuldades apresentadas no processo de aprendizagem e, não apenas proferir conteúdos para preencher um espaço lacunoso. Uma vez que, o professor deve propor em sua prática momentos de aprendizado significativo, o qual possibilite o aluno construir o conhecimento como o de elaborar seus próprios conceitos. Provavelmente, seria uma solução para o fazer matemática.

Todavia, percebe-se que a mecanização nas aulas de matemática é um processo visível, onde o aluno aprende o conteúdo sem saber o seu verdadeiro significado. Sendo importante destacar que os conceitos devem ser trabalhados desde os anos iniciais de uma forma concreta e contextual.

Nessa concepção, a aprendizagem da matemática deve se fundamentar num método de formação de conceitos que promova uma mediação entre o abstrato e concreto, possibilitando o docente tanto alcançar suas metas, como desenvolver um trabalho contextualizado, que em seguida, será mais abrangente.

Nos anos iniciais de escolarização, a criança se encontra no estágio das operações concretas, ou conforme Piaget (2001), no estágio operatório-concreto. E, para tanto precisa do contato com o ambiente e o que lhe é oferecido para a evolução cognitiva, visto que, envolve os aspectos cognitivos, culturais e sociais. Estes interferem um no outro, implicando na internalização das ações cognitivas, que aos poucos formam um sistema mais integrado e complicado.

No estágio operatório-concreto, a aprendizagem progride mediante a nova visão que a criança tem do mundo, pois a construção da aprendizagem acontece de forma construtiva, a partir das operações concretas, onde o aluno apoia seu pensamento em objetos reais que podem ser observados e, possivelmente manipulados. A partir do contato com o ambiente, as ações cognitivas se internalizam e aos poucos formam um sistema mais integrado e complexo.

Conforme Piaget, as operações elencadas no período operatório-concreto são: infralógicas, que retrata as relações interpessoais, as operações lógico matemáticas que descreve os conceitos das operações aritméticas e, as ideias de espaço e tempo. Nessa fase, a criança principia seu pensamento matemático, processo de abstração e inicia a compreensão dos símbolos. Posteriormente, ela deve ser auxiliada para desenvolver as funções que ainda estão em processo de construção, possibilitando assim, um melhor entendimento dos conteúdos.

Nessa perspectiva, o trabalho deve acontecer em conjunto com o docente e o conteúdo de aprendizagem, de modo que ao explorar a aprendizagem significativa, o aluno entenda, construa saberes e forme conceitos. E, para que ele compreenda esses conceitos é essencial superar as regras convencionais e dar sentido aos assuntos propostos, os quais servirão para os anos posteriores e, conseqüentemente, para sua vida cotidiana.

Assim, aquela concepção em que o aluno aprende somente exercitando, treinando, deve ser deixado para trás ou mesmo aquela que basta apenas uma

explicação do professor para a compreensão do conteúdo, não garante o entendimento por completo do assunto, nem tão pouco provoca o educando a refletir, discutir e formar opinião.

Para tanto, deve-se aplicar uma proposta de trabalho que inclua no desenvolvimento das noções matemáticas as experiências, a linguagem materna e os diferentes contextos da criança, considerando é claro, que o docente deve levá-la a ampliar essas noções. Desta maneira, para facilitar a aprendizagem matemática faz-se necessário utilizar instrumentos manipulativos, os denominados objetos concretos. É como relata Rêgo (2000), estes instrumentos despertam os sentidos dos alunos mediante a sua manipulação.

Logo, a utilização dos objetos concretos poderá favorecer um momento prazeroso e de aprendizado na sala de aula. Contudo, para se ter um trabalho produtivo o docente deverá escolher bem esses objetos, bem como ter conhecimento de suas limitações e potencial.

Por outro lado, a manipulação dos objetos concretos permite ao discente um contato direto, uma experimentação, uma confrontação com outros objetos da mesma condição, refazendo medições ou descrevendo-os. Além de consentir experiências matemáticas de formas de representação diferenciadas, que propiciam abstrações reflexivas e empíricas, podendo progredir para algo mais complexo.

Segundo Dewey (1979), a Educação é aquela que leva em conta a experiência de cada sujeito possibilitando a sua interação com o meio, uma vez que, o papel da Educação é promover a associação do conhecimento e prática. Assim, o processo educacional caracteriza-se pela cultura transmitida de geração em geração e, isso comprova o fato da educação não se restringir apenas ao ensino categórico escolar, mas porque faz parte da vida.

Entretanto, tudo o que se deve estudar na escola tem que levar em consideração a vida de cada indivíduo, suas vivências, seu contexto social e, conseqüentemente os planos deverão está voltados para atender as necessidades de cada educando. Para tanto, o processo experimental baseia-se na educação da iniciativa, do saber fazer e do espírito de agregar valores sem função das instruções científicas. É na experiência que o docente e o educando refletem sobre a realidade,

incentiva o processo científico e, se tornam progressivamente os contatos mais complexos.

Nesse contexto, o uso significativo de objetos concretos proporciona um ambiente motivador e interativo para a aprendizagem do aluno, visto que, aguça mais ainda a sua curiosidade e seu poder de ludicidade, tornando a aula mais interessante e expressiva, o qual contribui para o descobrir e redescobrir das relações matemáticas implícitas em cada objeto, como também faculta a internalização dessas relações.

Nesta oportunidade, entendemos que isto facilita nas relações matemáticas e na formulação de conceitos destes com aquilo que foi vivenciado pelo discente anteriormente. Entretanto, não queremos declarar que apenas a utilização dos objetos concretos favorece a contextualização dos conhecimentos matemáticos, mas sim sabemos que também é uma maneira expressiva para o desenvolvimento do discente por inteiro.

Aspecto este, reforçado e afirmado por D'Ambrósio (1996, p.98):

“[...] o caráter experimental da matemática foi removido do ensino e isso pode ser reconhecido como um dos fatores que mais contribuíram para mau rendimento escolar”.

Assim, na matemática como em outras disciplinas não há uma receita pronta para a aprendizagem, tudo vai depender da relação do docente e do aluno, dos saberes matemáticos, do processo de intervenção e, especificamente do empenho do discente, pois para se ter qualidade no aprendizado matemático e atender os anseios que essa disciplina vem trazendo, os professores e alunos buscam recursos alternativos para se trabalhar em sala de aula, embora a matriz curricular das escolas brasileiras traga uma orientação matemática centralizadora, cujo fato tem levado o docente trabalhar de forma estressante.

Nessa perspectiva, reestruturar a aprendizagem requer a adoção de práticas estimuladoras à aprendizagem, destacando nessas o uso de objetos concretos que facilita o aprendizado, visto que, possibilita o desenvolvimento de propósitos comportamentais como à consciência e camaradagem do grupo, além de incentivar o espírito competitivo.

Para tanto, devemos ter sempre a clareza do que seja um objeto concreto e seu conceito, pois, segundo Neto (2005), nós praticamos ações sobre o objeto real e as operações sobre o conceito, no qual a partir das ações sobre o objeto formamos o seu conceito, como também construímos relações e propriedades, para posteriormente elaborarmos composições.

Conforme alguns métodos de estudos, o método montessoriano reporta o trabalho partindo do concreto para o abstrato, em que a aprendizagem se dá através da experiência onde a criança procura e descobre. E, segundo a educadora italiana Maria Montessori, criadora desse método, a utilização destes objetos incitam o raciocínio, tornando o processo mais rico e significativo. Assim como, destaca Daltoé e Strelow (2010), há materiais pensados para auxiliar todo tipo de aprendizado, do sistema decimal à estrutura de linguagem.

Entretanto, para o aluno realizar as chamadas abstrações empíricas e reflexivas, as atividades que exploram o uso de objetos concretos devem ser bem planejadas, direcionadas a uma aprendizagem intencional e mais consistente, visto que, manusear apenas os objetos não é aprender matemática, os mesmos necessitam ser utilizados no momento oportuno e corretamente. Sendo interessante nesta organização usar sequências didáticas que ajudam o docente a perceber a construção do conhecimento, uma vez que, as referidas sequências partem do conhecimento mais simples para o mais complexo, sendo imprescindível que os métodos, a duração das atividades e os objetivos sejam muito claros.

Segundo Freitas (2004), a partir da manipulação dos objetos concretos, os alunos compreendem os conceitos mais importantes. Ressaltando que, a eficiência da utilização destes instrumentos depende da capacidade, criação e vontade dos educadores. Podem-se citar alguns objetos como: material dourado, ábaco, régua ou discos fracionários e o tangram.

O material dourado foi projetado por Maria Montessori para trabalhar com a Matemática. Seu nome é oriundo do “Material de Contas Douradas”. Segundo Daltoé e Strelow (2010), o material em conformidade com as contas apresenta sulcos em forma de quadrados. Ele é composto por cubos, placas, barras e cubinhos, no qual o cubo tem 10 placas, as placas apresentam dez barras e as barras, dez cubinhos. Um objeto

manipulativo de grande relevância para a numeração e um instrumento facilitador na aprendizagem dos algoritmos das operações matemáticas.

Inicialmente, este material foi criado para atender a aprendizagem do Sistema de Numeração Decimal, bem como auxiliar nas operações fundamentais. Sendo que, o seu uso evoluiu muito e pode ser utilizado para o estudo de outros conteúdos como: frações, números decimais, cálculo e conceitos de áreas e volumes, além de outras atividades produtivas.

Esse tipo de objeto concreto facilita o entendimento quanto às regras que fundamentam o Sistema de Numeração Decimal, pois permitem o aluno fazer leitura, representação, ordenação e resolução de problemas com as quatro operações fundamentais, tornando-se parte integrante da aprendizagem. Ressaltando que, o material dourado está presente nas escolas e proporciona o envolvimento do discente, o qual despertará a instigação, a curiosidade e a aprendizagem dele através da experimentação.

E, conforme Papert, a experiência é a peça fundamental para a construção do conhecimento, no qual o aprendiz refletirá sobre o saber fazer, bem como, o autor ainda prima que para se ter uma melhor aprendizagem deve-se trabalhar com conhecimentos expressivos, assim como, detectar a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) de cada estudante para operar adequadamente com as estruturas que já possuem.

Para o autor, numa concepção construcionista os instrumentos culturais facilitam o desenvolvimento das construções mentais, pois incitam mudanças relevantes na unidade escolar e na sociedade.

“Dizer que estruturas intelectuais são construídas pelo aluno, ao invés de ensinadas por um professor não significa que elas sejam construídas do nada. Pelo contrário, como qualquer construtor, a criança se apropria, para seu próprio uso, de materiais que ela encontra e, mais significamente, de modelos e metáforas sugeridos pela cultura que a rodeia “(Papert, 1986).

E Fino (2001), retrata que considerando a ZDP na concepção de Vygotsky, o docente deve propiciar recursos e amparo ao estudante, de modo que ele possa por em prática uma aprendizagem mais elevada do que seria possível sem o auxílio.

Segundo Piaget, a aprendizagem matemática abrange o conhecimento físico, em que o aluno observa, manipula e identifica as peças que compõe o material dourado; e o conhecimento lógico matemático.

Ao iniciar a trabalhar com o material dourado é relevante o manuseio do mesmo, para que o aluno faça suas próprias descobertas e já inicie o processo de relação entre as mesmas. Toledo (1997, p 73 apud Freitas 2004), propõe que as atividades devem ser propostas de forma progressiva a fim de se obter o máximo de resultados favoráveis estimulando a compreensão de conceitos que serão fundamentais para uma aprendizagem significativa, estando aí incluído não somente as operações e representações com números, mas, principalmente o trabalho com conceito de ordenação, inclusão hierárquica e conservação de quantidades, entre outros.

Oportunizar o educando no manuseio do objeto concreto propicia o incremento de uma atitude positiva frente ao saber matemático, visto que, ele aprende como e quando utilizar as operações fundamentais. E, as aulas tornam-se mais estimulantes e desafiadoras, pois o discente aprende a por em prática seus saberes, diante de uma situação-problema, como também encontrar uma solução para tal.

A matemática se torna mais acessível, quando faz parte do cotidiano do aluno, quando possibilita construir conceitos e compreender os conteúdos de forma significativa, evitando assim a mecanização, pois a aprendizagem deve está voltado para formar cidadãos capazes de aprender, entender, explicar e, de se defrontar com novas situações, uma vez que, para D' Ambrosio (1996) “aprender não é o mero domínio de técnicas de habilidades, nem a memorização de algumas explicações e teorias”.

Para aprender um determinado conteúdo, a fase inicial de exploração e manipulação do concreto é vital para a formulação de conceitos e construção dos

significados, pois antes de obter abstrações e generalizações em matemática, o aluno precisa visualizar e manusear diferentes objetos, operar diversas situações-problema para adquirir generalizações futuras.

Logo, para os alunos dos anos iniciais o uso desse objeto concreto é importante, porque o trabalho das relações numéricas passa a ser vista de forma concreta, auxiliando a aprendizagem, a compreensão e o raciocínio lógico, principalmente quando utilizado para o entendimento das operações de adição e subtração. Nessa fase de aprendizagem o discente tem dificuldade para compreender a transferência do abstrato para o concreto, além do mais a utilização do material dourado deve está associado à contextualização, tornando assim o aprendizado mais eficaz e expressivo.

Para Vygotsk (1989), no processo do conhecimento humano três elementos são essenciais: o ambiente em que está disposto, a linguagem e a história. Esses elementos são mediados pelo cérebro, o qual a partir da relação estabelecida entre os símbolos, os instrumentos e o sujeito presentes na realidade é que se desenvolvem e ocorrem os processos psicológicos.

De acordo com Vygotsky (2002), o contexto social influencia no modo como o sujeito entende e atua no mundo a sua volta e também na construção do conhecimento. Na concepção do autor, a aptidão de aprender e o desenvolvimento cognitivo se dão através de uma atividade colaborativa e social que não pode ser ensinada, visto que, o professor deve ser o facilitador da aprendizagem e o sujeito aprendiz deve construir o seu próprio conhecimento.

Outro objeto concreto usado para realizar as operações matemáticas, é o ábaco. Um instrumento que facilita também compreender as normas do Sistema de Numeração Decimal, bem como, a sua dinâmica permite entender as ideias que estão veiculadas ao valor posicional. É composto da base, podendo ser de madeira ou de outro material resistente, onde são fixadas algumas hastes. Nestas, são colocadas dez discos que necessitam correr espontaneamente. Cada uma das hastes simboliza uma ordem do Sistema de Numeração Decimal. Sendo considerada a primeira haste da direita para a esquerda, as unidades. A segunda, as dezenas e a terceira haste, as centenas e assim por diante.

No que se referem aos números racionais, o conteúdo de fração é muitas vezes administrado de forma superficial, implicando em entraves na aprendizagem, principalmente pela impotência do que é transmitido e pelo uso pouco oportuno de recursos metodológicos ao aprendizado matemático.

Conforme alguns estudiosos, um dos motivos geradores dessa dificuldade está na utilização de métodos e algoritmos em sala de aula, o qual desconsidera o trabalho do campo conceitual, visto que, para abordar esse assunto é relevante usar diversas interpretações para a representação fracionária, no qual o convívio e a experimentação com os conceitos darão início a construção do número racional.

Nessa perspectiva, o uso de objetos manipulativos como as régua e/ou discos fracionários auxiliarão o educando na compreensão do estudo da fração. A partir de sua manipulação, ele poderá fazer a leitura, a comparação e a resolução de problemas, pois reconhecer frações, escrevê-las e saber representá-las são noções que se constroem à medida que o discente vivencia com os objetos, facilitando assim o processo de construção.

Já o Tangram, é um objeto oriundo de uma lenda chinesa, no qual um filósofo chinês transportava um ladrilho nas mãos, e por descuido este caiu no chão e quebrou-se em sete partes. O chinês tentando montá-lo, se surpreendeu com as figuras que foram se formando, originando assim este objeto. É um instrumento que colabora para a evolução do conhecimento lógico e possibilita desenvolver o senso espacial do aluno, pois a sua manipulação requer perseverança e imaginação na composição das figuras, além de incentivar a criatividade. É um quebra-cabeça constituído por sete peças: cinco triângulos, um paralelogramo e um quadrado.

O Tangram é considerado um excelente recurso didático que auxilia na Geometria, pois favorece uma exploração dinâmica dos conteúdos, possibilitando ao discente adquirir novos conhecimentos e estratégias de resolução, uma vez que permite a construção, transformação e manipulação de figuras planas, figuras equivalentes, cálculo de áreas, perímetros e medida de superfície, bem como verificar as propriedades e elementos pertinentes aos conceitos matemáticos, de modo que propicie o aluno chegar às suas próprias conclusões.

Entretanto, o uso desses objetos para o aprendizado matemático requer um bom planejamento por parte do professor, assim como sua escolha deve atender a proposta de produzir novos saberes, visto que, a matemática transmitida na escola tem como propósito desenvolver o intelecto do aluno na busca de suplantar a visão parcial, fragmentada e inocente da realidade.

Então, percebemos que a função do docente é indispensável. É de suma importância que o mesmo saiba trabalhar os conceitos matemáticos no sentido de ampliar as possibilidades do aprender, e que esteja sempre disposto a mudanças em torno da disciplina, pois por trás desta existe um mundo de concepções e ações que fazem parte do dia a dia, tornando-a acessível e aprazível aos discentes.

Contudo, ter criatividade e saber inovar são características fundamentais no mundo contemporâneo, pois romper com padrões de pensamento e comportamentos passados, aprender a pensar de maneira global, holística e com mais autonomia e liberdade, possibilita a descoberta de novas possibilidades de aprendizagem.

Portanto, após algumas leituras reflexivas, por que a aprendizagem ainda apresenta dificuldades? O que seria necessário para transformar os contextos de aprendizagem? O que o professor deve fazer para estimular o aluno a construir o conhecimento? Será que a inovação pedagógica existe nos ambientes de matemática, a partir do uso dos objetos concretos? Certas indagações como estas, causam inquietações no professor e na educação de maneira geral. E, o que realmente sabemos?

Para respondermos esses questionamentos temos que considerar que a inovação pedagógica será um sinal de renovação do próprio sujeito e que estará sempre em busca de algo e acontecendo.

4.3. O uso de Objetos Concretos: possibilidades de inovação pedagógica?

Há uma pluralidade de possibilidades de execução de intervenção do saber matemático, todavia trabalhando especificamente no contexto escolar, o educador, muitas vezes, não se apodera de objetos culturalmente formados para servirem de

meios de veículos dos algoritmos e conceitos matemáticos, assim como o de resgatar o pensamento intuitivo como motivação da produção matemática.

Kamii em sua obra “A criança e o número” destacam que ao ensinarmos aritmética e número as crianças somos a verdade suprema na transmissão do saber, o qual resulta numa aprendizagem de autoritarismo onde fica evidente no rosto do educador os sinais de reprovação e aprovação. Assim como, quando a criança cria uma operacionalização como $2 + 5 = 6$, por exemplo, não se discute a possibilidade do erro, não há uma confrontação de ideias, evitando assim que a criança pense, questione e chegue à concretização dos fatos.

Com isso, o educador precisa trabalhar com os objetos concretos que auxiliam na aprendizagem matemática, possibilitando relacionar a quantidade de objetos aos números. Dessa forma, oportunizar que a criança construa o conceito de número juntamente com as atividades de seriação, ordenação e classificação de quantidades.

Conforme Goubert (2002) expõe em seus estudos que para haver entendimento do número o aprendiz necessita estabelecer a relação de quantidades entre o número equivalente a essa quantidade e outros elementos, como por exemplo, a relação entre o número seis e os seis elementos. Nesse caso, para se chegar a essa compreensão, o aprendiz deve fazer um resumo operatório entre os procedimentos de seriação e classificação, visto que, o número indica uma classe de objetos seriados.

Assim, para construir o conceito lógico matemático, o educador deve possibilitar experiências em graus de complexidade diferentes, pois a construção do número requer tempo e acontece de forma gradual que vai desde os estudos dos números naturais até os números complexos. Como também, o uso de objetos concretos nas aulas de matemática é uma metodologia de ensino que colabora muito para a efetivação de intervenções do educador durante o ano letivo. Esses objetos são utilizados pelos alunos em atividades que propicia a descoberta, a criatividade e o estímulo no aprender.

Para Reys (1971), esses objetos devem ser sentidos, tocados, manuseados e movimentados pelos educandos, os quais podem ser utilizados e relacionados ao seu contexto social. Contudo, é relevante que o educador perceba a precisão de relacionar as operações matemáticas e as situações problemas com as atividades manipulativas,

pois os objetos fazem parte do processo de aprendizagem matemática, visto que, a aprendizagem é um processo evolutivo em que as relações abstrativas e manipulativas simbólicas são constituídas em cada atividade.

E, conforme esse autor, os objetos concretos devem propiciar uma verdadeira representação e expressão das concepções matemáticas e das ideias exploradas, bem como devem ser estimuladoras da aprendizagem desta disciplina, proporcionando a abstração matemática através de seu manuseio. Sendo que, o mais importante nesse mundo contemporâneo é essa capacidade inestimável de pensar, refletir, investigar e concluir, o que deixa o educando em situações de domínio do saber, por meio da autonomia e autoconfiança, acarretando em condições fundamentais para a conquista da cidadania, isso a partir do trabalho matemático em sala de aula, buscando a explicação da realidade problematizada e de estratégias que possam superar os obstáculos que surgem.

Então, para que isso aconteça é necessário mudar o ensino unilateral e estático no qual o professor é o único detentor do saber e o aluno é levado à condição de passividade. Dessa forma, as aulas dinamizadoras as quais estão centralizadas na investigação, na problematização e na reflexão da realidade matemática, implicadas estas nos contextos sócios culturais que conduzem os educandos num processo ativo, propiciando o seu desenvolvimento no processo de compreensão do saber. Logo, a cidadania passa a ser conquistada através do estímulo intelectual e emocional, bem como produzida durante as atividades dinamizadoras mantidas em sala de aula.

Portanto, o uso desses objetos concretos seria uma possibilidade de inovação pedagógica? Para responder esse questionamento precisaríamos entender que a inovação inclui três dimensões, como o uso de novas estratégias ou atividades, a utilização de novos objetos ou tecnologias, a mudança de crenças por parte dos interventores e uma ruptura paradigmática, isso conforme Fullan (2007). O autor afirma que:

“a mudança real envolve mudanças nas concepções e nos comportamentos, daí que seja tão difícil de obter”. (2007, p.32)

Logo, o uso de objetos concretos na aprendizagem matemática poderá ser inovador, no sentido de possibilitar a autonomia aos alunos na construção do saber, a reorganização do espaço pedagógico, bem como a interação proporcionada aos pares e a ação mediadora do professor, ampliando assim as possibilidades de produzir novos saberes científicos.

PARTE II – O ESTUDO EMPÍRICO

Capítulo V – O Contexto do Estudo

5.1. Origem do estudo

“Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses que-fazer-se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo, educo e me educo. Pesquiso para conhecer e o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade” (FREIRE, 1997, p.32)

Ao nos depararmos com o fazer pedagógico da maioria dos educadores nas instituições escolares constatamos que às vezes no seu cotidiano escolar há um propósito destes profissionais de extrapolar as barreiras curriculares. Entretanto, a regularidade na transmissão dos saberes está muito assídua, pois a inserção de se utilizar instrumentos e/ou buscar o novo causa ainda insegurança e esquivamento por partes destes docentes.

Nessa concepção, a referida investigação parte da proposição de que o processo de ensino/aprendizagem deve transcender a mera transmissão de conteúdos para atingir a construção dos conhecimentos, visto que, é através de uma aprendizagem contextualizada que o educando aprende de fato e ao estabelecerem uma ligação entre a matemática e o uso de objetos concretos, o aprendizado ocorrerá de forma dinâmica, estimuladora e significativa.

Assim, para desvendar como a criança do 4º ano “A” estava aprendendo os conceitos matemáticos, a partir da experientiação dos objetos concretos, foram observadas algumas aulas, bem como provocado alguns questionamentos e criado algumas situações problemas para aferir como esse processo de aprendizagem acontecia.

A professora do 4º ano trabalha com esse ano e faixa etária de alunos há oito anos nesta escola, a qual vem desenvolvendo um trabalho diferenciado dos outros professores de educação. Como ela ministra todas as disciplinas em sala de aula, percebeu que nas aulas de matemática a criança aprendia com mais facilidade quando se usava os objetos concretos, assim como a referida professora recorria sempre ao dinamismo, propiciando aulas mais motivadoras e interessantes que promovesse a interação entre o grupo. Assim como, procurava sempre expor na escola suas atividades e trabalhos exitosos, onde os alunos é quem apresentavam suas descobertas.

Ao conhecê-la percebi que partilhávamos de interesses comuns e como estava sempre disposta a proferir suas experiências demonstrou uma brecha perceptível no partilhar desta labuta. Nessa oportunidade, comentei sobre o projeto que pretendia desenvolver e a docente mostrou-se bastante entusiasmada. Logo, foi apresentado o projeto a toda comunidade escolar, a qual abraçou com carinho a proposta.

No desenrolar da investigação, a professora sempre se manteve preocupada com a aprendizagem da turma, buscando interagir com eles, sem mudar as suas atitudes para que se ajustasse a observação. A relação de familiaridade permitiu naturalmente, atuar com transparência em suas ações, confidenciando à investigadora opiniões, informações, além de compartilhar suas percepções.

Nos diálogos com a professora, a partir do uso de objetos concretos, a aprendizagem matemática fica mais evidente, no qual possibilita os educandos não só explorarem e manusearem os objetos, mas sim formularem conceitos. Mediante a isso, ela solicitou da direção da escola mais investimentos para a compra desses instrumentos pedagógicos.

A entrada dessa pesquisa na escola, segundo relatos da professora propiciou um novo olhar para a prática pedagógica dos outros docentes, pois passaram a se interessar pela metodologia utilizada, bem como buscaram compreender o uso desses objetos na aprendizagem matemática, visando uma mudança no seu fazer pedagógico e na sua concepção.

5.2. Acesso ao campo de estudo

Com um bom relacionamento entre a direção da escola e a investigadora, o acesso ao campo de estudo se deu de modo satisfatório, visto que a confiança existente foi fundamental para o andamento da investigação. E isso, Lapassade (2001) afirma bem:

“(…) acquérir la confiance de gens, pour qu’ils acceptent de s’ouvrir réellement à l’enquêteur, ou même de collaborer avec lui.” (p. 12).

Além do mais, a importância do estudo nesta unidade escolar permitiu conhecer sua dinâmica, seu processo de aprendizagem e de como melhorá-la. Deste modo, o acesso ao campo de estudo foi facilitado, desde o primeiro encontro, o qual apresentou disponibilidade na produção de informações e ao mesmo tempo, não mediu esforços no sentido de agilizar os procedimentos indispensáveis para dar implemento à permanência no campo de pesquisa.

Apesar da negociação de acesso ao campo de estudo ter sido favorecido, não significa que esta seja finalizada, e sim desenvolvida a outros níveis, principalmente com os elementos do grupo de estudo (Lapassade, 1993). E, sempre há uma precisão de uma negociação contínua que transita por “(…) desbravar o caminho para uma relação sólida a estabelecer com aqueles com quem se irá passar tempo (…)” (Bogdan & Biklen, 1994, p. 117), de modo a assentir o que nos propomos realizar.

A professora do 4º ano “A” manifestou-se bem disponível e coadjuvante desde o primeiro encontro, explicando a turma sobre a presença da investigadora, comentando que era uma professora que estava a desenvolver uma pesquisa, a qual esta explicaria detalhadamente como iria proceder.

Inicialmente, a turma ficou intrigada pelo fato da investigadora só tomar notas no caderno, visto que, a sua atitude não condizia com a postura da professora que já estavam acostumados. Com o tempo, entenderam o processo de que as informações

anotadas pela investigadora serviriam futuramente para os seus escritos, ou seja, seu resgate de memória. E, esse constrangimento serviu também para explorar melhor as concepções dos educandos, em que muitas conversas possibilitaram descobrir a opinião dos interventores e o que expressava seu comportamento.

A partir dos objetivos da investigação, aos poucos as coisas foram sendo esclarecidas e a interação ficou mais evidente, onde eles perceberam de fato qual o papel da investigadora naquela sala de aula, visto que, no início eles percebiam que os escritos eram acelerados e ao mesmo tempo minuciosos, isso devido ao teor e aos conteúdos explorados mediante o uso de objetos concretos.

5.3. Descrição do contexto do estudo

A presente investigação foi realizada na escola municipal Judite Leal Costa do município de Juazeiro-BA, a qual está localizada no bairro Maria Gorete desta cidade e possui nas suas proximidades: casas residenciais, duas outras escolas municipais, uma escola particular, shopping e posto de saúde.

O bairro Maria Gorete recebeu este nome devido a Igreja Santa Maria Gorete, presente na localidade. Sua população desenvolveu-se a partir de 1980, em função do crescimento comercial.

A escola Judite Leal Costa, conforme é conhecida, é rodeada por uma área livre de 200 m. Sua estrutura física é composta por dois pavilhões, sendo cinco salas de aulas, um laboratório de informática, uma sala de atendimento da Educação Especial, um administrativo, um auditório com recursos audiovisuais, um almoxarifado, uma quadra, dois pátios e uma cozinha com refeitório.

Atualmente, a instituição escolar oferece para a comunidade ao redor o Ensino Fundamental I (1º ao 5º anos), distribuído em dois períodos, matutino e vespertino. Nos dois períodos trabalham cinco professores que atendem 258 alunos, como descreve a tabela (1) abaixo:

Série	Turma	Nº de alunos
1º ano	A	24
1º ano	B	22
2º ano	A	26
2º ano	B	25
3º ano	A	26
3º ano	B	25
4º ano	A	30
4º ano	B	29
5º ano	A	24
5º ano	B	27
TOTAL		258

Tabela 1

Os profissionais têm uma carga horária de 40 horas, ou seja, trabalham os dois turnos na mesma escola. Os alunos têm faixa etária de 06 à 11 anos, no qual a maioria é oriunda de bairros circunvizinhos. Essa faixa etária é destacada no gráfico abaixo e, conforme os índices destacam a regularidade da idade compatível com o nível de aprendizagem.

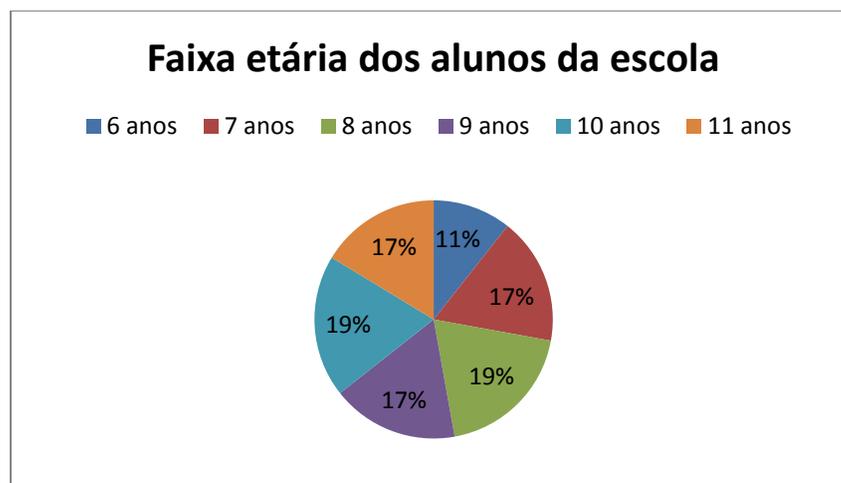


Gráfico 1

Conforme relato da diretora, os pais preferem essa instituição escolar por localizar-se no centro da cidade e possui uma parada de ônibus próxima, além da credibilidade de trabalho que a escola proporciona.

No primeiro mês da investigação, percebi que muitos educandos tinham dificuldades para entender algumas situações propostas pela professora, principalmente no que se refere às regras que fundamentam o Sistema de Numeração Decimal e do tema Fração, pois não conseguiam compreender o conceito e nem tão pouco resolver a atividade, porém quando utilizava os objetos concretos o envolvimento deles era maior, o interesse crescia e alguns conseguiam rapidamente resolver e outros lentamente, o que os deixavam jubilosos.

No segundo mês, novamente apresentei a turma o propósito de realizar o estudo. Já nesta fase, empolgados, asseguraram participarem, todavia com o decorrer do tempo, somente alguns apresentavam interesse. E, os questionamentos continuavam quanto a minha pesquisa, queriam saber onde seria utilizada, se seria publicada em alguma revista ou divulgada para recebimento de prêmios pela Secretaria Municipal de Educação da cidade. Expliquei-lhes que seria um estudo pessoal sobre alguns assuntos matemáticos que apresentava uma metodologia diferente daquilo que estava acostumada a ver.

Durante esse processo, também foram feitas algumas entrevistas, atividades desenvolvidas que serviam como relatório de avaliação para verificar o entendimento da aprendizagem. A princípio os relatos eram curtos, e posteriormente foram descrevendo com mais ênfase o processo de construção do saber.

Portanto, com um projeto político pedagógico, que concretizado e coordenado pela comunidade escolar: professores, funcionários e representantes de pais e de alunos, a escola prioriza o conhecimento sistematizado, tendo como propósito formar sujeitos conscientes, solidários e participativos no mundo.

Capítulo VI – A Trajetória Metodológica

6.1. Definição do problema e questão da investigação

Conforme já mencionado previamente, o trabalho de campo teve como elemento de estudo uma turma do 4º ano com proposta de objetos concretos na aprendizagem matemática, de uma escola de 1º ao 5º ano de Juazeiro-Bahia. O Propósito deste capítulo é, por conseguinte, descrever e mostrar a investigação empírica efetivada. Refere-se a uma fase importante em um processo de investigação, oportunidade única de estudo, exploração e descrição dos procedimentos e resoluções. Além dos instrumentos e métodos utilizados, os participantes no aprendizado, a purificação de todas as escolhas tomadas, no recolhimento e apresentação dos dados e as conclusões finais.

A finalidade central desta investigação foi conhecer como é que a turma de 4º ano “A” construía as suas aprendizagens ou apreendiam os conceitos matemáticos a partir da experiência da manipulação dos objetos concretos.

A delimitação desta proposta surge da necessidade de se descobrir respostas educativas adequadas e de qualidade para os educandos que, por conjunturas diversas não aprenderam de fato os conceitos matemáticos, apresentando com isso dificuldades no aprender e até mesmo a desistência de continuar nos estudos.

O objetivo de pesquisar a investigação sobre a utilização de objetos concretos na turma do 4º ano “A”, a partir dos quais os educandos e professor se orientam designou a nossa predileção por uma abordagem metodológica qualitativa de natureza etnográfica. Isso mediante ao nosso comportamento investigativo e de forte persuasão da sua importância para conseguir um conhecimento sobre a pesquisa que resolvemos estudar.

Nessa acepção, expomos neste capítulo uma listagem das “concepções metodológicas e epistemológicas” apontadas, apropriadas com as interpelações da investigação em educação que segundo Vasconcelos (2006) privilegia a “ descrição pormenorizada e ricamente facetada de vida de um grupo, que nos permite entendê-lo

nos seus próprios termos, isto é, a partir dos significados vividos no interior desse grupo” (p. 87).

Sabendo que toda pesquisa se translada no ato de perguntar, no contexto desta investigação alguns questionamentos surgiram, visto que, a investigação não é uma atividade casual. Por isso, os preceitos metodológicos procuram a elucidação, o esclarecimento das indagações da investigação que culminam por organizar a própria investigação, assim como o recolhimento de dados. E, conforme Ferreira (1987):

“ tudo se resume a saber fazer perguntas e identificar os elementos constituintes da resposta. E isto não é nada pouco, contrariamente ao que possa parecer à primeira vista. Em primeiro lugar, obriga ao controle da inteligibilidade da pergunta em toda a sua extensão e multiplicidade de dimensões e, em segundo lugar, exige a fixação de critérios para distinguir o que é o ruído do que é sinal de resposta à pergunta formulada. Assim, a ‘arte de bem perguntar’ reside na capacidade de controlar as implicações dos enunciados das perguntas e das condições por estas criadas, no seio das quais emergem os enunciados classificados de respostas” (p. 165).

Já para Denzin (2002), os questionamentos de investigação devem ser elaborados não a partir de um *porquê*, mas sim de um *como*, o que se adéqua a esta investigação, em com base na organização dos alunos e da docente .

Nessa oportunidade, o estudo dessa investigação em consonância com a concepção realizada sobre a unidade escolar, sua cultura e a inovação, a aprendizagem, o desenvolvimento e os objetos concretos, estes delimitado como o centro da investigação, que nos pretendemos orientar para a seguinte questão: **Existe Inovação Pedagógica nos ambientes de aprendizagens matemática, a partir de objetos concretos?** Com base nessa questão e, perante primordialidade de dar feedback ao problema, formulamos outras indagações de investigação que permitiram compreender como os processos de aprendizagem da matemática se desenrolavam.

De fato, a premissa de algumas interrogações parte do propósito de saber o que pensa o professor sobre a utilização dos objetos concretos, descrever as práticas

emergentes da feitura desses objetos, os procedimentos, estratégias e processo de ação dinamizadora à luz da Inovação Pedagógica.

Para a obtenção destas respostas foi empregada uma metodologia de investigação apropriada aos questionamentos e aos objetivos de estudo conforme fomos avançando na investigação, no qual algumas dúvidas e inquietações também foram sanadas, ou seja, o próprio desenvolvimento da investigação foi se restringindo e clarificando os temas a considerar. Conforme a investigação se desenrosca, o investigador vai enfocando nas diversas temáticas.

6.2. Participantes da pesquisa

São participantes desta pesquisa os alunos do 4º ano “A” do Ensino Fundamental I da Escola Municipal de Juazeiro – Bahia. Integram a turma 30 alunos, quatorze meninas e dezesseis meninos, com idades que variam entre os 08 e os 11 anos. O gráfico abaixo sinaliza essa distribuição.

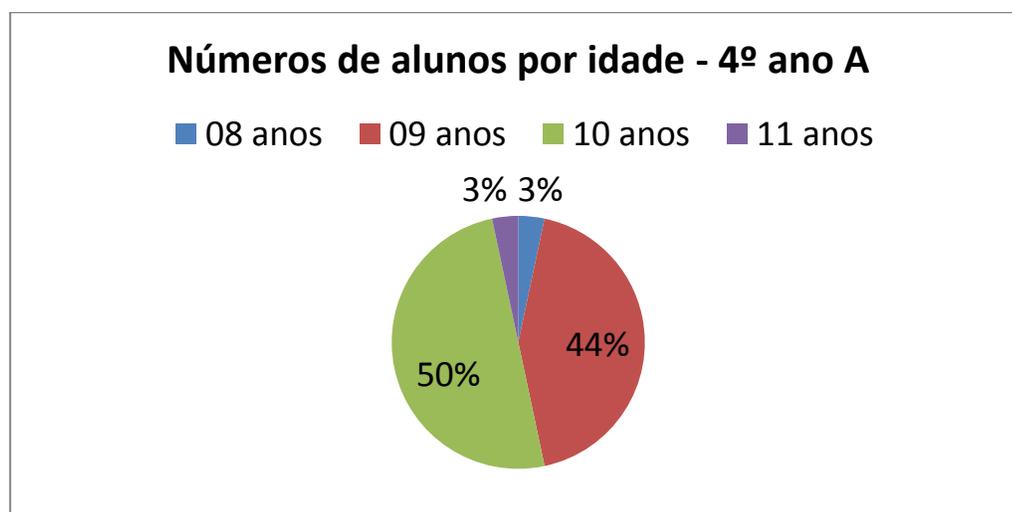


Gráfico 2

Os professores, a direção e a coordenação da escola também deverão efetuar um processo de co-construção do saber pesquisado pelo investigador, pois em etnografia continuamos a conceber os participantes em seu papel priorizado como

agente ativo de construção da sua própria história, essa que se pensa em estudar e compreender.

Quanto a turma, se observou que possui características próprias e marcantes, uma vez que, antes da pesquisadora iniciar suas observações, a professora relatou que os educandos eram participativos e agitados. Tão logo, adentrou-se ao campo, a pesquisadora pode certificar-se do fato.

Com o objetivo de investigar os conhecimentos da turma, foi solicitada a docente da turma do 4º ano “A” a expressividade dos seus pontos de vista sobre o número, gênero e idade da turma. Embora, a legislação preveja que o número máximo de alunos é 35, a professora reconhece que sente muitas dificuldades no trabalho e que não é possível sempre ter boas condições de funcionamento.

“(...) São muitos alunos. Se levarmos em conta as dificuldades e peculiaridades de cada um, são muitos para uma turma.” (P1)

“ (...) É numerosa, mas se compararmos as outras as turmas, está bom.” (P2)

“ (...) Se não fossem esse meninos agitados, poderia fazer um bom trabalho.” (P3)

Apesar de todas as dificuldades e mesmo sabendo das particularidades, a professora do 4º ano “A” desenvolve um trabalho, procurando envolver os alunos num ambiente de aprendizagem motivador, interativo, curioso e que de fato possibilita um aprendizado mais consistente e preciso.

“ (...) Despertar a turma para aprender algo, é estimulá-los a pensar, questionar, argumentar, raciocinar e tomar suas próprias decisões, isso é gratificante.” (P4)

Em relação a esses problemas comportamentais que acabam por atrapalhar o andamento da aula, estão sujeitos ao emprego de leis disciplinares, com advertência,

com advertência ao educando, comunicados aos pais e /ou responsáveis e suspensão da atividade letiva.⁴

Mediante a essas imposições levou a precedente reparação das propostas curriculares e metodológicas. Em alguns casos, a professora utilizou-se de atividades de base alfabética e escrita, leitura e cálculo dentro da aula de matemática. Além de realizar agrupamentos produtivos com a turma, possibilitando o seu trabalho de intervenção, bem como oportuniza um aluno ajudar o outro. Esse tipo de atividade também propiciou a exploração, manipulação e construção de conceitos, a partir de objetos concretos.

No geral, esses obstáculos propiciam a desmotivação pelas aprendizagens, em que estão ligadas as dificuldades de concentração e atenção, estes oriundos do insucesso escolar. Embora, seja um número pequeno da turma, mas que traz transtornos e desgaste profissional.

Já no que diz respeito à professora, com o propósito de contribuir para um melhor entendimento desse trabalho, a caracterização que se segue incorporar a própria qualidade do exercício do magistério, considerando os aspectos sócios e culturais.

Professora entrevistada	Sexo	Idade	Tempo de Serviço
P1	F	35	15 anos

Tabela 2

Assim como, todos os envolvidos da escola estiveram implicados de forma direta e indireta nesta investigação. De igual modo, os educandos e a docente da turma pesquisada, os quais identifica-se como pardos e negros, com evidência para o primeiro caso.

⁴(P1, P2, P3, P4) Informação fornecida pelo professor

Alusivo a formação profissional, a educadora apresenta licenciatura de graduação plena, bem como todo o corpo docente possui relativa experiência no curso de magistério, apontando que eles não se encontram em fase inicial de carreira, o qual se considera uma oportunidade inicial marcada, segundo Farias (2006, p.121), pela “descoberta” e “confrontação com a complexidade da situação profissional”.

Em suma, nota-se um grande comprometimento da professora, diretora, coordenadora e os alunos, realçando o sentimento de pertença a unidade escolar. Mediante a isso, não houve nenhum problema em desenvolver essa pesquisa.

A liderança na escola é assumida pela diretora e coordenadora que desempenham papéis relevantes no cotidiano escolar. Funções estas, aceites por toda a equipe escolar que reconhece nas colegas a responsabilidade e competência frente as tarefas impostas pelos cargos assumidos. No que concerne aos recursos humanos, o envolvimento com a instituição é notório, bem como a própria direção da escola considera adequado o número de professores para o acompanhamento dos educandos.

6.3. O papel do investigador num estudo etnográfico

Utilizar uma metodologia adequada no trabalho com os conceitos matemáticos é de grande significância para o aprendizado, de modo que o aluno possa edificar seus próprios conceitos e reelaborar outros conceitos já operados, nos levou a investigar a prática docente nos anos iniciais.

Este estudo baseia-se no método etnográfico por ser de caráter qualitativo, no qual o pesquisador procura compreender o contexto de pesquisa, a partir da compreensão e interpretação de um fenômeno social (MACEDO, 2009).

Segundo Lapassade (2005), o uso do método etnográfico em pesquisa científica diz respeito de uma

Descrição (*grafia*) de um *ethnos* (termo que designa povo, uma cultura). O trabalho etnográfico de campo implica fundamentalmente na observação participante (noção que define ao mesmo tempo a

etnografia em seu conjunto e as observações prolongadas feitas no campo ao participar da vida das pessoas). Atualmente, o termo etnografia tende a designar uma disciplina, com todos os privilégios que comporta, e ao mesmo tempo um método (a observação participante e as técnicas anexas) e um trabalho de interpretação dos dados coletados no decurso do trabalho de campo (LAPASSADE, 2005, p. 148).

Nesta perspectiva Macedo (2009, p.9), enfatiza que a pesquisa etnográfica “preocupa-se primordialmente com os processos que constituem o ser humano em sociedade e em cultura e compreende esta como algo que transversaliza e indexa toda e qualquer ação humana e os etnométodos que aí se dinamizam”. Assim como, essa pesquisa propicia o pesquisador fazer parte do contexto natural da pesquisa, conhecendo e entendendo os comportamentos, as interações sociais, as experiências, as vivências e outros. Desse modo, a pesquisa científica alicerçada na pesquisa etnográfica faz uso de métodos relacionados com uma descrição compacta do contexto onde a investigação será realizada (LAPASSADE, 2005).

Sendo assim, o método de pesquisa etnográfico, segundo Macedo (2009) tem como foco o comportamento social no local, a partir dos dados qualitativos, o qual reporta as observações e explicações realizadas no ambiente pesquisado. Logo, compreendemos que o método etnográfico refere-se a um processo investigativo, onde se observa por certo tempo e registra os acontecimentos, objetivando entender a significância das ações, através da análise, descrição e interpretação dos dados. Sendo que, os dados devem ser interpretados de forma organizada, do sentido mais amplo para o mais específico.

Para o autor, o pesquisador deve está atento as especificidades e peculiaridades do fenômeno analisado, compreendendo claramente o contexto da pesquisa e o objeto pesquisado. Daí, a importância de registrar as observações em um Diário de Campo, bem como registrar seus sentimentos e implicações relacionados ao campo de pesquisa.

Logo, a presente pesquisa será de cunho descritivo, no qual os dados coletados serão efetuados por meio da observação participante, análise de documentos e

entrevistas. Posteriormente, será realizada a triangulação entre esses pontos e registrado no Diário de Campo. Nessa percepção, Lapassade (2005), afirma que:

Os dados coletados, ao longo dessa permanência junto das pessoas, provêm de muitas fontes e, principalmente, da “observação participação” propriamente dita (o que o pesquisador nota, “observa” com as pessoas, compartilhando de suas atividades), das entrevistas etnográficas, das conversas ocasionais de campo, do estudo dos documentos oficiais e dos documentos pessoais (LAPASSADE, 2005, p. 109).

Nesse caso, a observação participante procura investigar os fenômenos onde o pesquisador está em proximidade com a realidade. Para Macedo (2009), a observação participante possibilita o pesquisador por em prática o cronograma de atividades.

Logo, a observação participante é um dos métodos mais usuais da investigação etnográfica para consentir com a realidade social e educativa, sendo que, sua principal característica é a estadia do investigador no contexto, no qual ele admite uma diversidade de funções, participando nos fenômenos que estão a ser estudados (Yin, 2005).

A ideia de que a inclusão do investigador na comunidade em estudo é fundamental para o entendimento do fenômeno da investigação, assim como favorece a agregação de mais evidências. Contudo, torna-se relevante definir com transparência o papel do investigador e o seu nível de relacionamento no campo em estudo, evitando-se entraves de natureza ética e metodológica.

Portanto, o investigador ao envolver-se nos cenários de interação social que observa, vai atrair o modo como os figurantes constroem, procedem e explicam a sua realidade (Bogdan & Taylor, 1986; Goetz & LeCompte, 1988; Spradley, 1979).

Neste trabalho serão realizadas também entrevistas e atividades, estas anexadas, mediante o diálogo com os participantes da pesquisa e os instrumentos utilizados, objetivando obter dados para a investigação.

A pesquisadora solicitará permissão à professora para a realização das atividades da pesquisa nesse segmento de ensino, a partir do uso de objetos concretos.

6.4. Instrumentos e procedimentos utilizados na coleta de dados: observação participante, diário de bordo, entrevistas, análise de documentos.

Os instrumentos de pesquisa e recursos didáticos serão elaborados e utilizados pela pesquisadora, mediante orientação e subsidiados por referências bibliográficas específicas, que constam na bibliografia desta dissertação. Assim como, a observação participante, entrevista e os documentos analisados constituirão as ferramentas para coleta de informações que, após análise qualitativa, subsidiarão, junto à fundamentação teórica, a conclusão da pesquisa, bem como todas as informações oriundas das informações serão registradas num diário de bordo.

A observação participante refere-se a um artefato de investigação que se caracteriza por uma fase de profunda interação social entre os sujeitos e o investigador, além da coleta sistemática de dados, onde se dá as trocas de experiências entre os envolvidos na investigação. E, conforme Sousa (2007) é por isso caracterizada como um instrumento de ouvir os variados mundos culturais que precisará acontecer nos diversos ambientes, como o pátio do recreio, nos “feriados”, nos intervalos, nos jogos de bola, no café (...)

Logo, a observação participante pressupõe a estadia duradoura do investigador na comunidade em estudo, no qual ele observa, participa direta ou indiretamente na vida de uma determinada realidade social para compilar os fatos, os comportamentos e as diversas formas de atuação. É fundamental nesse caso “ir um pouco além das meras verbalizações sobre o pensamento ou a conduta, descobrir a descontinuidade entre palavras e os fatos, indagar os pensamentos e as teorias implícitas e detectar o reflexo na prática das representações subjetivas” (Pérez Gómez, 2001, p. 73).

Assim, a observação participante envolve o investigador nos fatos, facilitando o mesmo ter acesso as informações observadas a partir do seu interior, uma vez que, este dispositivo modifica o investigador num componente do grupo estudado. É por isso um método de investigação qualitativo propício ao investigador que almeja entender um fenômeno exterior a si, num determinado âmbito social. Portanto, nos parece a mais apropriada à nossa investigação, pois possibilita tanto o investigador perceber os acontecimentos realizados em sala de aula como, analisá-los.

No que concerne a entrevista, esta representa um dos principais instrumentos na coleta de dados de caráter qualitativo, além de ser um dos principais instrumentos utilizados em diversos tipos de pesquisas nas ciências sociais. Segundo Lüdke & André, (1986) “ (...) a grande vantagem da entrevista sobre outras técnicas é que ela permite a captação imediata e corrente da informação desejada, praticamente com qualquer tipo de informante e sobre os mais variados tópicos” (p. 33-34).

A entrevista possibilita a descoberta de sentido que continua subentendido no pensamento da pessoa que será entrevistada, propiciando a esta pessoa entender as concepções da realidade, a significação e a aceção que o entrevistado concede às suas ações. É utilizada para coletar dados descritivos no vocabulário do próprio sujeito, propiciando ainda ao investigador aprimorar concepções de forma evidente sobre o modo como os sujeitos compreendem aspectos do mundo (Bogdan & Biklen, 1994).

E Pérez Gómez (2001, p. 73), destaca que o propósito da entrevista é:

“captar as representações e as impressões subjetivas, relativamente elaboradas dos participantes, a partir de sua própria perspectiva, com a intenção de esclarecer a inevitável polissemia das manifestações observáveis”

Na investigação etnográfica, a entrevista é um elemento constituinte do trabalho de campo. O investigador utiliza a entrevista como maneira de adicionar os dados coletados na observação participante, de forma a anotar nas palavras do sujeito, informação importante para o assunto em questão. É nesta perspectiva de escuta que se preza a reflexão e a troca de experiências, constituindo uma cooperação entre os seus envolvidos. Perante a esta comunicação e o diálogo entre os indivíduos, a produção de novos princípios e significados comungados poderão existir, dando assim real significado à análise e efetuação dos dados imprescindíveis ao prosseguimento da investigação.

Portanto, podemos dizer que na investigação adotou-se a uma entrevista aberta e flexível pela maneira como se foi abordando as questões, o que permitiu desenvolver com os entrevistados uma relação aberta, interativa, holística e dinâmica.

As entrevistas sucederam em diversos ambientes da escola (salas, secretaria, auditório) conforme a disponibilidade dos espaços, que de maneira aberta e complacente procuramos conhecer a turma do 4º ano “A” e a professora, bem como saberemos seu posicionamento em relação ao uso de objetos concretos na Matemática e à Inovação Pedagógica. Nesse ensejo, o clima transcorreu com confiança e interação, permitindo aos docentes a livre expressão, espontânea e clara das suas opiniões e comentários sobre esta pesquisa.

As entrevistas possibilitaram colher informações acerca de como a turma do 4º ano “A” compreendiam o contexto de aprendizagem que atuavam a partir da relação desenvolvida pelo uso dos objetos concretos, bem como buscavam perceber a contribuição desses objetos na construção dos conceitos matemáticos.

Outro instrumento utilizado neste projeto foi o diário de campo, o qual foi usado pelo investigador para registrar todas as informações do seu trabalho de campo. Instrumento este, que vem sendo empregado desde o início do século, uma técnica com singularidades diversas a serventia dos investigadores, podendo ser utilizado com mais apropriação numa coleta de dados, de exposição de estratégias e processos da pesquisa e análise das pressuposições do pesquisador, além de atribuir-se como método de formação dos professores, ressaltando seu fazer pedagógico. Conforme Brazão (2007), firma-se num método de intervenção ou de investigação-ação.

Contudo, o diário que atualmente é conhecido como uma técnica metodológica exigente de coleta de dados e familiar aos sociólogos e antropólogos de campo, já era uma costume dos viajantes, exploradores e navegadores. Nele era narrado histórias imaginárias ou reais desde a época da colonização, de outras culturas ou povos exóticos e era conhecido por “Diário de Bordo” ou “Diário de Viagem”.

Já no século XX, apareceu o Diário de Campo, apontado como uma ferramenta específica, à qual era utilizada pelos antropólogos em pesquisas empíricas. De acordo com Brazão (2007), trata-se de um caderno de apontamentos de campo, com anotações de observações, informes sobre o método de pesquisa, ideias libertadoras em forma de diário com essência limitada ou ainda registros descrevendo o papel do investigador de campo.

Logo, podemos dizer que no diário de campo contém as anotações do pesquisador etnógrafo que são feitas cotidianamente, implicando uma observação participante junto dos sujeitos da turma estudada. Uma vez que, o diário de campo tem sido reconhecido excepcionalmente como um instrumento de pesquisa a serviço do pesquisador, que dispõe de um conjunto de registros e organização de toda a informação, constituindo um auxílio ao processo da investigação.

No que diz respeito à análise de documentos e conforme Lüdke & André (1986), apesar de pouco reconhecida, pode formar-se como um instrumento inestimável de tratamento de dados qualitativos, em complemento com outros instrumentos de coleta de informação.

A pesquisa documental ou arquivística baseia-se conforme Afonso (2005), na utilidade da informação que estão expressas em documentos elaborados previamente, com propósito de obter dados importantes para replicar às questões investigativas. Essa coleta pode ser realizada a partir de documentos previamente organizados com outros propósitos.

Assim como Yin (2005) faz referência ao papel relevante conferido à análise de documentos. “Devido ao seu valor global, os documentos desempenham um papel explícito em qualquer coleta de dados...” (p. 114).

Nessa oportunidade, para o investigador etnográfico é significativo a coleta de cópias dos documentos consideráveis de informação complementar. Neste estudo as atividades desenvolvidas reincidiram sobre o uso de objetos concretos na aula de matemática dada a relevância que estes documentos assumem na organização da atividade pedagógica como um todo.

Originaram-se também ao trabalho de análise de documentos outros materiais, todos em anexo, tais como, planificações de objetos, atividades, fichas de trabalho, relatório dos alunos, dentre outros, que posteriormente serviram como de leitura atenta e de reflexão, contribuindo assim para o conhecimento de certas características dos educandos que compõem a turma do 4º ano “A”.

Para a realização do estudo será necessário: sala de aula, atividades com as situações propostas, fichas de trabalho elaboradas pela pesquisadora e, principalmente atividades sugeridas pelos educandos, no intuito de contemplar os conhecimentos

prévios e os entraves apresentados, atendendo de fato as diferenças individuais; objetos manipuláveis (material dourado, ábaco, discos e/ou régua racionais, tangram) e material escolar (lápis, borracha, caderno, caneta e lápis de cor).

Portanto, por meio da proposta pedagógica e ao término da pesquisa, espera-se que os educandos tenham construído e reconstruído as acepções matemáticas para a assimilação de conceitos. Assim como, através de atividades, indagações dos alunos, manipulação dos objetos concretos, fichas de trabalho, depoimentos e das contribuições teóricas, espera-se responder a questão problematizadora: “Existe Inovação Pedagógica nos ambientes de aprendizagem matemática, a partir de objetos concretos?”.

6.5. Método de análise e tratamento dos dados

O processo de análise e interpretação dos dados é uma exigência fundamental na investigação qualitativa constituindo-se numa grande provocação, visto que busca a resolução das questões de investigação, pois segundo Patton (1990), dedica-se a “ (...) dar sentido a quantidades massivas de dados, reduzir o volume da informação, identificar padrões significativos, e construir uma estrutura para comunicar a essência do que os dados revelam”(pp. 371-372).

Evidencia-se como papel essencial desse processo a análise dos dados na construção do conhecimento do concreto e na construção de acepções. É como intensificam Bogdan e Biklen (1994),

“ a análise de dados é o processo de busca e organização sistemático de transcrições de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados, com o objetivo de aumentar a sua própria compreensão desses mesmos materiais e de lhe permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou. A análise envolve o trabalho com os dados, a sua organização, divisão em unidades manipuláveis, síntese, procura de padrões, descoberta dos aspectos importantes e do que deve ser aprendido e a decisão sobre o que vai ser transmitido aos outros” (p. 205).

Para esses estudiosos, a interpretação e entendimento desses materiais coletados são imensos, o que poderia ocasionar fobia, principalmente para quem é iniciante no processo de investigação, pois as emoções são peculiares e também experienciadas por nós. Entretanto, mesmo sendo um processo complexo é possível aligeirar algumas inspirações e metodologias capazes de tornar esta situação afável, proporcionando com isso a construção dos saberes e sentidos, bem como a sua própria exploração.

As entrevistas foram consideradas unidades de análise, as quais surgiram das questões de investigação em que propiciaram informações relevantes ao processo de coletas de dados e facilitar o entendimento com os envolvidos, bem como os registros da observação participante. Toda a atividade de pesquisa do material, pré-análise e interpretação foi complexa e lenta, o que demandou muita paciência, persistência, compromisso e reconhecimento com a turma do 4º ano “A”, uma vez que, os limites de nossa força psíquica e física foram testadas. Mediante a isso, a análise de todas as informações coletadas foi estruturada, reunida e selecionada conforme as temáticas que estavam propostas na investigação.

Nessa concepção, entendemos que a entrevista é parte integradora do trabalho de campo, a qual registra informações próprias do sujeito e que são importantes para o tema em estudo. Segundo Vasconcelos (2006), trata-se de uma conversa informal que não distingue o ato de entrevistar dos outros instantes de investigação. É nessa perspectiva de escuta que se reconhece a troca de experiências, a reflexão formando uma contribuição entre seus participantes. Diante desta conversação entre os sujeitos, poderá existir a geração de novos significados e ideias à realização e análise dos dados precisos para o incremento da investigação.

Os alunos da turma e a professora foram entrevistados em abril com a finalidade de colher informações necessárias para o desenvolvimento da investigação. As informações coletadas retratam a posição dos entrevistados frente ao uso dos objetos concretos, destacando se a sua funcionalidade favorece a compreensão e construção dos conceitos matemáticos. Após a realização das entrevistas, foi percebido que o ambiente trabalhado com objetos concretos propicia um momento interativo, envolvente e, em alguns casos criativos e com certa possibilidade de construção, porém não

desperta de fato a autonomia dos alunos para a construção significativa do saber. Mesmo assim, esse trabalho de entrevistas foi preciso transcrevê-las. Um trabalho lento, porém importante para a transcrição de dados. Além do mais, um trabalho que requer fidelidade e otimização, sem perda nenhuma de informação.

No que se refere ao tratamento dos dados, a confiança acerca da turma investigada e aceitando a realidade social nos levou à circunstância da definição de triangulação ou o emprego de diversas sistematizações e procedimentos semelhantes nesta investigação. Segundo Moreira (2007), o termo triangulação permite um conceito de utilidade de diversos procedimentos na análise de uma realidade social similar. E, conforme Pérez Gómez (2001), a triangulação é o enfrentamento múltiplo de fontes, informações, instrumentos e processos, que tem como propósito promover a permuta de opiniões ou a divergência de informações ou registros.

“A triangulação oferece a possibilidade a todos os participantes de relativizar suas próprias concepções, admitir a possibilidade de interpretações distintas e inclusive estranhas, enriquecer e ampliar o âmbito da representação subjetiva e construir mais criticamente seu pensamento e sua ação” (Pérez Gómez, 2001, p. 74).

Uma das vantagens da triangulação é que a mesma confere uma maior legitimidade aos resultados de uma investigação, visto que, a teoria é válida quando for autêntica. Isso não acontecendo, significa uma justificativa maior à sua alteração, pois de acordo com Patton (1990), a triangulação de dados e procedimentos torna a proposta de investigação mais “compacta”, uma vez que associando procedimentos variados oportuniza uma variedade de coleta de dados no aprofundamento dos eventos em análise.

É por esse motivo que os pesquisadores utilizam a triangulação na investigação qualitativa como uma técnica que propicia a exploração, a distinção e o entendimento as distintas dimensões do aprendizado, fortalecendo assim suas conquistas e engrandecendo as suas interpretações (Yin, 2005).

Portanto, conforme Afonso (2005), na investigação qualitativa a triangulação fundamenta-se no confronto entre variados estudos e fontes de dados, com o intuito de garantir a legalidade das proposições interpretativas. Depois deste confronto, comparam-se os resultados da análise em consonância com os propósitos da investigação e com o enquadramento teórico.

Nesse sentido, esta investigação resultou do cruzamento de dados adquiridos de várias fontes: entrevistas, observação participante e análise de documentos, procedimento este que teve bastante utilidade, uma vez que nos oportunizou a um melhor entendimento do projeto, bem como do seu aperfeiçoamento, técnicas e cultura da turma de 4º ano “A”. Assim como, para além da multiplicidade das fontes utilizadas, investimos na triangulação de possibilidades com mecanismo a entrevistas feitas a vários sujeitos.

Capítulo VII – A resposta à questão da investigação

7.1. Observando a utilização de objetos concretos

As visitas na unidade escolar aconteceram três vezes por semana no período matutino, no qual a pesquisadora pôde realizar a observação participante, entrevistas e análise de documentos. Ao final de cada encontro, os alunos fizeram uma avaliação da aula, respondendo questões sobre o uso dos objetos concretos que os levem a relatar suas descobertas e seu aprendizado. Esse instrumento contemplará as diretrizes do relatório do aluno.

Antes de abordar sobre a prática pedagógica utilizada na turma do 4º ano “A”, faz-se necessário discorrer sobre a abordagem teórica, levando em conta o que diz a literatura contemporânea. Na concepção da pedagogia tradicional, a prática pedagógica utiliza-se do método de ensino e aprendizagem obedecendo sempre ao esquema de expor, escutar, memorizar e repetir.

Segundo Kruger (2003, p. 71), o Modelo Didático Tradicional é definido por princípios de ensino como uma transmissão de saberes, por uma aprendizagem susceptível e por um saber racionalista e absolutista. Logo, emana uma

prática que compreende os conteúdos fundamentados num modelo reprodutivo, no qual os conhecimentos são transmitidos verbalmente pelo docente a partir de um currículo organizado e fechado e por uma avaliação classificatória.

Entretanto, uma prática pedagógica que tem como propósito facilitar o processo de aprendizagem do educando é definida, conforme Libâneo (1994), pelo arranjo de atividades dos alunos e do docente, em que sob a orientação deste último, os alunos vão atingindo gradativamente o incremento de suas capacidades.

A eficiência nesse processo, segundo sinaliza Libâneo (op.cit., p. 149), “depende do trabalho sistematizado do professor que, tanto no planejamento como no desenvolvimento das aulas, conjuga objetivos, conteúdos, métodos e formas organizativas do ensino”.

Desta forma, a partir das aulas observadas, pode-se dissertar a prática pedagógica da professora na aula de Matemática, sujeito desta investigação; bem como as conversões dessa prática, no processo de aprendizagem, conforme alusão a seguir.

07/04/14 Assunto: Apresentação do material dourado e sua relação com o Sistema de Numeração Decimal.

A professora adentrou a sala, deu um “bom dia” e logo após, começou a desenvolver as atividades feitas na aula anterior sobre o Sistema de Numeração Decimal. Chamou a atenção dos alunos para a participação durante as aulas, solicitando a eles que durante as aulas, dessem suas opiniões, perguntas diante das dúvidas e questionassem sobre o assunto.

Dando prosseguimento a aula, a docente apresentou o material dourado às crianças. Algumas por sinal já conheciam, a maioria não. Em seguida, possibilitou que os alunos manipulassem o material e explicassem o que estava experienciando. Inicialmente, contaram cada peça, brincaram montando casinhas e alguns jogaram uns nos outros. Passado essa fase, a professora pediu que observasse melhor as peças e percebessem alguma semelhança.

Após várias observações, a maioria dos alunos descobriu que a barra contém dez cubinhos juntos, a centena tem dez barras ou cem cubinhos e que o cubão tem cem placas ou mil cubinhos e, que está ligado ao Sistema de Numeração Decimal, é o que mostra a foto abaixo.



Foto 1

Durante a aula, percebeu-se que quando a professora proporcionava oportunidades para os educandos se pronunciarem, questionarem e discutirem, logo se evidenciava onde estão os entraves e as dúvidas do processo de aprendizagem e, por fim, estar-se de fato construindo um saber. Isso acontecia quando os educandos manipulavam o material e percebiam, por exemplo, que o número 15 é composto por uma dezena e cinco unidades e não, somente pelos algarismos um e cinco, como muitos tinham costume de pronunciar. E, a todo instante cada grupo sugeria uma atividade para que os demais colegas resolvessem, sempre explorando o material dourado. Desta maneira, eles conseguiam construir o conceito do número, favorecendo assim o aprendizado.

09 e 11/04/14 - Adição com reagrupamento, utilizando material dourado

As aulas, como sempre, começavam às 07:15 h. Após ter limpado a lousa, a docente entregou uma atividade escrita sobre a representação do número, utilizando material dourado. Dividiu a sala em grupos e entregou o material dourado aos alunos.

Fez acompanhamento aos grupos, fazendo intervenções significativas para averiguar os conceitos matemáticos aprendidos.

Em seguida, a professora iniciou o assunto de Adição com reagrupamento, visto que, o tema de adição sem reservas já tinha sido trabalhado e os alunos já dominavam. Logo após, a turma construiu coletivamente uma situação-problema, a qual foi resolvida a partir de objetos concretos, no caso o material dourado.

O consumidor Pedro costuma comprar suas frutas no Mercado Produtor. Ao chegar ao primeiro boxe, ele encontrou 125 melões e no segundo boxe 17 mangas. Quantas frutas ele comprou?

Os grupos, então, começaram a resolver a situação manipulando o material dourado. Registraram na língua materna e na representação do material dourado, conforme o quadro a seguir.

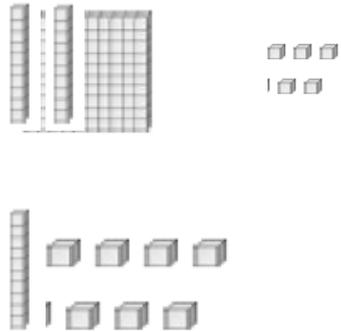
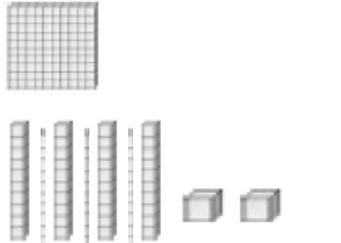
	Língua materna	Representação com o material dourado
Eu tenho uma centena, duas dezenas e cinco unidades mais uma dezena e sete unidades.	Cento e vinte e cinco mais dezessete	
Fica uma centena, quatro dezenas e duas unidades.	Cento e quarenta e dois	

Figura 1

“ É só juntar as peças do material dourado e obter o resultado. Ficando uma centena, quatro dezenas, porque quando junto cinco unidades mais sete unidades dar doze, então tenho uma dezena e duas unidades. Junto agora as dezenas, que ficam quatro e somo mais duas unidades, resultando em 142”(Grupos 1 e 3).

Os demais grupos registraram de forma semelhante. Mas sempre destacando a representatividade do material dourado. E, o mais relevante foi que as dúvidas foram sendo sanadas aos poucos e com auxílio também do próprio aluno.

“ Eu acho as aulas de matemática são muito boas. Não são chatas, envolve todos. E quando a gente não aprende direito, a professora explicar de novo e usa objetos concretos para facilitar a aprendizagem. É divertido”. (E1).

No outro dia de observação, a professora utilizou a mesma estratégia da aula do dia 11/04. Dividiu a sala em grupos, distribuiu o material dourado e verificou o desenvolvimento dos alunos, no qual eles construíram uma atividade com situações-problema que permitia a circulação desta na sala. Enquanto os educandos realizavam a atividade, a professora circulava pelos grupos para auxiliá-los na resolução de possíveis dúvidas, assim como percebeu que novamente alguns alunos tentavam ajudar o colega a compreender melhor o assunto. Isso deixou clara a atitude assumida pela professora quanto a sua preocupação com a aprendizagem dos alunos. Após a construção de cada situação-problema, os alunos socializavam suas respostas, confrontando assim suas ideias. Em seguida, a turma construiu de forma coletiva uma única atividade, sempre explorando o objeto concreto.

14 e 16/04/14 – Assunto: Subtração, utilizando material dourado

Nestas aulas, os alunos foram convidados pela professora a formarem duplas para responder uma atividade escolhida por eles mesmos sobre subtração, tendo com

base o livro didático e o material dourado e que, após ser respondida, seria discutida e apresentada pelas duplas.

As respostas dessa tarefa eram livres, pois demandava dos educandos soluções estruturadas e mostradas com suas próprias palavras. Tal atividade era optada pelos educandos e apoiada pela professora e tinha por objetivo averiguar aprendizagem em analisar situações-problema, resumir saberes, entender conceitos, além de estimulá-los à cooperação entre os colegas da turma. Desta maneira, as duplas se organizaram e iniciaram o trabalho, com exceção de três alunos que haviam chegado atrasados e estavam meio perdidos.

Diante das operações matemáticas propostas pelas duplas, elas se concentravam para resolvê-las. Sendo que, uma das operações pedia para calcular a subtração, como, por exemplo: $93 - 46 = ?$. Imediatamente, os alunos pegavam o material dourado e começavam a manipulá-lo.

“ Como é que vou fazer para tirar 46 de 93? Devo colocar todas peças correspondentes aos números solicitados” ? E , depois tiro? É assim? (três duplas- informação verbal)

“ Se eu vou tirar 46, então só coloco as peças do material dourado que representa 93 e tiro. Como, por exemplo: tenho 9 dezenas e tiro 4, ficando com 5 dezenas. Agora como tenho que tirar 6 unidades de 3 unidades, não pode porque 6 é maior que 3. Então, pega 1 dezena e troca em 10 unidades ficando com treze unidades. Aí, eu posso tirar 6 e fico com 7 unidades. Então, a conta resulta em 47. (as demais duplas)

Eles registraram da seguinte forma:

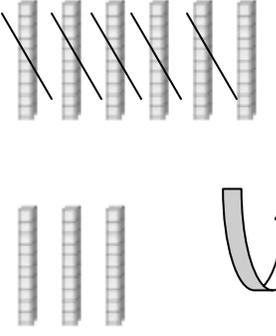
D	U
	
4	7

Figura 2

CÁLCULO	
D	U
9 ⁸	13
- 4	6
4	7

Figura 3

As demais duplas conseguiram entender o processo de agrupamento e trocas na base 10 do Sistema de Numeração Decimal. Enquanto as três duplas conseguiram operar com intervenção da professora e após explicação dos colegas. O confronto de ideias estabelecido entre eles provocou uma reflexão acerca do conteúdo, bem como favoreceu uma aprendizagem mais significativa.

Assim, as aulas posteriores e outras atividades, tanto criadas pelos educandos quanto sugeridas pela docente e desenvolvidas, possibilitaram uma concretude dos conceitos e segurança na manipulação do objeto concreto.

23, 28 e 30/04 – Assunto: Adição e subtração, a partir do ábaco

Durante o trabalho com as operações de adição e subtração, quando se introduzia algo novo a professora sempre fazia uma revisitação da aula anterior. Nestes dias, o trabalho matemático ficou concentrado na utilização do ábaco, outro objeto concreto que assim como o material dourado, auxilia na compreensão das regras que fundamentam o Sistema de Numeração Decimal.

Foi proposto como atividade que a turma se divide em grupos. Cada grupo recebeu uma atividade para resolvê-la, a partir do ábaco. Inicialmente a professora fez a apresentação do objeto concreto, explicando as ordens que compõe o objeto. Em seguida, os grupos passaram a manuseá-los e se dirigiram a resolução da tarefa, como mostra a foto abaixo.



Foto 2

Os alunos perceberam as relações do ábaco com o Sistema de Numeração Decimal, bem como tinha função semelhante a do material dourado. Sendo que, o ponto diferencial estava na posição em que cada argolinha se encontrava, como por exemplo, uma argolinha na casa da dezena representava dez argolinhas na casa das unidades e assim sucessivamente. Nessa oportunidade, a professora solicitou da turma o seu posicionamento quanto da relação do ábaco entre os vários conceitos matemáticos, no caso da adição e subtração, de modo a formar novas concepções contextualizadas. Após várias discussões a turma foi dividida em grupos e cada grupo construiu sua atividade e recebeu o objeto concreto, no caso o ábaco, e posteriormente a atividade foi circulada entre os demais para resolução e socialização.

O trabalho com o ábaco foi intensificado nos dias 28 e 30 de abril, onde os educandos não apresentaram tanta dificuldade na sua manipulação e nem na

compreensão do seu uso, visto que, nas aulas anteriores foram trabalhadas as operações com o material dourado, o qual facilitou ainda mais o processo de aprendizagem. Logo, perceberam que o ábaco é outro objeto concreto que auxilia no aprendizado matemático, uma vez que sua manipulação proporciona a concretização dos fatos.

05, 07 e 09/05- Assunto: Fração, a partir dos discos fracionários

Ao adentrar a sala de aula e posteriormente fazer a chamada dos alunos no diário de classe, a professora iniciou com uma dinâmica da folha. Entregou a cada aluno uma folha de ofício e pedia que cada um fosse realizando os comandos que ela ditava. Perceberam então, que aquilo que estava fazendo era dividindo o todo em partes, princípio básico para o conceito de fração. Em seguida, apresentou os discos fracionários, mostrando essa relação do todo e as partes.

Explicou que quando dividia o todo em duas partes, cada uma dessas partes correspondia a $1/2$, se dividia em três partes correspondia a $1/3$ e assim sucessivamente. Após as explicações quanto à escrita fracionária, a professora distribuiu as atividades e os discos fracionários para manipulá-los. Observou que esses procedimentos possibilitaram verificar que as partes divididas correspondiam a todo.

“ É massa. As partes divididas quando sobrepõe no todo corresponde a mesma coisa. Então, a fração significa divisão do todo em partes iguais”. (E2) É o que destaca a foto abaixo.



Foto 3

Mediante as situações apresentadas na atividade e manipulando os objetos concretos, os alunos questionavam, argumentavam e socializavam suas ideias. A pesquisadora percebeu a utilização de nomenclaturas das escritas fracionárias fluírem facilmente. Quando surgia alguma dúvida, na medida do possível a professora possibilitava que eles confrontassem suas respostas ou respondia de forma clara e acessível à linguagem deles.

Nos dias 07 e 09 de maio, o conteúdo de fração foi intensificado a partir de atividades propostas pelos educandos e de outras atividades trazidas pela docente, além da confecção dos discos fracionários que permitia em toda aula cada aluno manipular o seu material. Em cada manipulação, os alunos compreendiam de fato o conceito de fração e sua relação parte do todo. E nas atividades construídas, a presença da discussão, da reflexão, da argumentação e da estratégia de resolução era visível.

12, 14 e 16/05- Assunto: Comparando frações, utilizando as régua fracionárias

A professora introduziu o conteúdo “comparando frações”, deixando com que a turma fizesse um *feedback* do que havia sido abordado na aula anterior. Iniciou sua aula, dividindo a turma em grupos e entregando um pacote com régua fracionárias.

Pedi aos alunos que observasse o material e registrasse numa folha que conclusões tirariam deste objeto concreto.

“ São tipos de réguas. Só que não tem números”. (E3)

“ Tem uma régua grande e outras menores. São as partes da maior. Ah! É fração!” (E4)

Após perceberem que as réguas fracionárias tinham relação com o conceito de fração, concluíram que esses objetos eram outros instrumentos que os auxiliariam no trabalho com o tema em questão. Conforme o andamento da aula, a professora sugeriu que a turma optasse por uma atividade, escolheram a do livro didático para responder, a qual pedia para comparar as frações. Inicialmente fizeram a leitura e repararam que era diferente.

“ Como saberei se $1/2$ é maior que $1/3$ ” ? (E5)

“ Será que tenho que colocar uma em cima da outra pra saber? É isso?” (E6)

“ $1/3$ é maior, porque o 3 é maior que dois. A régua possibilita ver isso (foto abaixo) (E7)



Foto 4

Mediante alguns questionamentos, a docente sugeriu que eles levassem em conta todas as suposições. E, verificaram que a do colega E6 possibilitava descobrir de fato que fração era maior. Compreenderam então, que $1/2$ é maior que $1/3$.

“Percebemos que quanto maior o denominador da fração, menor ela será”. (E6)

No decurso da aula, a pesquisadora notou então, que os demais educandos não apenas acompanhavam a discussão da questão, mas também questionavam. Considera-se que tal postura da docente não impedia o interesse e a curiosidade dos educandos, ao contrário, a aprendizagem acontecia de forma significativa onde as ideias eram expostas e, por sua vez, os alunos eram incentivados a evidenciar seus princípios, sentimentos e questionamentos, potencializando o seu proveito e sua interação na aula. E, no que concerne a utilização de indagações em sala de aula Krasilchik (2008, p.61) destaca que “elas promovem mudanças significativa no relacionamento entre o professor e o aluno”.

Nos outros dias, o assunto comparando frações foi bastante intensificado. A turma coletivamente construiu uma atividade em que exploravam as réguas fracionárias. Após a realização da atividade, a turma socializava suas estratégias de resolução e, nesse momento as dúvidas que ficavam eram sanadas, a partir da mediação entre alunos e professora.

21, 23, 28/05 - Uso do Tangram na aprendizagem matemática

Nesses três dias de aula, ao entrar em sala de aula e após fazer as leituras diárias, a professora fez uma ponderação sobre as atividades desenvolvidas anteriormente para sondar de fato a aprendizagem, a partir dos objetos concretos na matemática. Segundo, a professora, “o trabalho com objetos concretos possibilita enxergar nas carinhas dos alunos o envolvimento, a curiosidade, a interação, a aprendizagem acontecendo, e acima de tudo acredito que os meus objetivos, em grande parte, foram alcançados”

Dando prosseguimento a aula, a professora contou uma historinha sobre o Tangram, apresentando-lhe logo em seguida, conforme a foto abaixo.



Foto 5

Como os alunos já tinham vivenciado em outras aulas as formas geométricas foram logo reconhecendo as partes que o formam o tangram. Após o reconhecimento, a professora dividiu a sala em grupos, entregou um tangram e pediu que criasse coletivamente uma atividade, a partir do tangram. As fotos abaixo destacam isso, bem como a atividade consistia em formar outras figuras utilizando as peças do objeto, como por exemplo, descobriram que:

- ✓ Utilizando dois triângulos pequenos do tangram formavam um triângulo médio e um quadrado;
- ✓ Se usar um triângulo grande e dois pequenos, temos um quadrado;
- ✓ Utilizando dois triângulos e um quadrado, temos um trapézio.
- ✓ Se usar dois triângulos grandes, formamos um paralelogramo;
- ✓ Utilizando dois triângulos pequenos e um quadrado, temos um retângulo.
- ✓ Além de formar outras figuras juntando várias peças do tangram.



Foto 6



Foto 7



Foto 8



Foto 9



Foto 10

Assim como, foi solicitado pela docente que a turma escolhesse outra atividade para resolverem. Escolheram então, a atividade presente no seu livro didático.

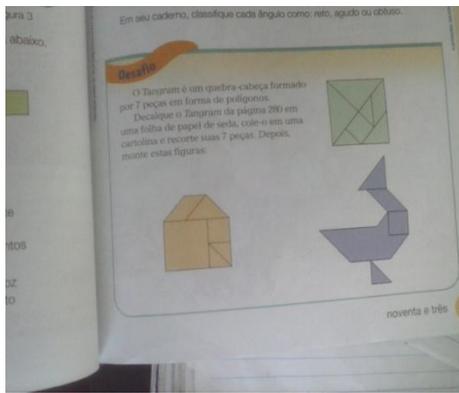


Foto 11



Foto 12

Feito a leitura da atividade, os alunos começaram a manipular o tangram tentando montar um quadrado, visto que, parte da própria história do objeto. (ver figura abaixo)



Foto 13



Foto 14

Depois, foram compondo outras figuras e descobriram coisas maravilhosas com as sete peças.

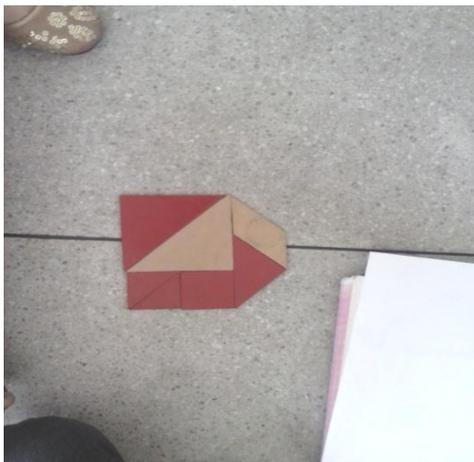


Foto 15

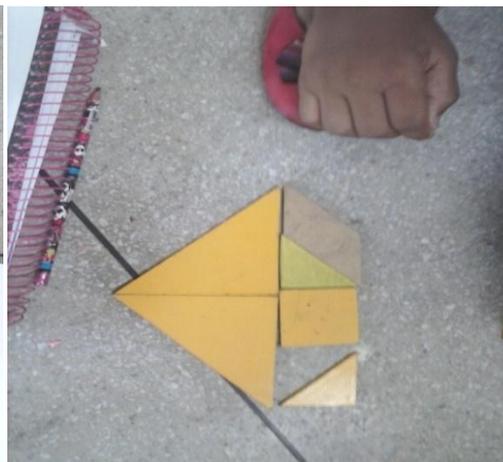


Foto 16

Nos dias 23 e 28 de maio, as aulas deram continuidade com o trabalho do Tangram, em que a turma mais uma vez manipulou o objeto concreto na construção dos conceitos de perímetro. Em suma, o tangram propicia aos educandos o desenvolvimento de seu raciocínio lógico e de sua coordenação motora, manuseando e analisando os prováveis locais de encaixe das formas, bem como posteriormente favorece o trabalho de área e perímetro.

Segundo a professora, o que mudou com essa nova prática de trabalhar a partir de objetos concretos na matemática foi:

“A nossa visão muda...e a gente é vista como uma nova docente. Isso é bom, porque a gente percebe as crianças se desenvolvendo, aprendendo e se interessando cada vez mais. Elas questionam, interagem, discutem, opinam, ou seja, não é mais aquelas de antigamente que só escutam e resolvem”. (informação verbal- P1)

As informações no que diz respeito à prática pedagógica da professora, foram obtidas num espaço de expressões naturais, a sala de aula, espaço de possibilidades de concretização dos fins mais amplos da instituição escolar isto é, da formação do sujeito crítico, participativo e dinâmico.

Desta maneira, durante a observação das aulas de Matemática na turma do 4º ano “A”, ficou claro para a pesquisadora a atitude da professora quanto à prática pedagógica diante dos conteúdos discutidos, assim como o olhar da disciplina que é transmitida aos alunos. A docente apresenta uma percepção transformadora na aprendizagem matemática, a partir de objetos concretos, alicerçada numa dinâmica pedagógica que inclui não só a construção do saber, bem como as relações entre ele e os educandos. Foi observado também que essa dinâmica se consolida com base numa concepção de relação professor – aluno, no qual essa prática de diálogo entre ambos promove uma situação deliberativa no processo de concretização da aprendizagem. Salientando que, no contexto da aprendizagem, o educando é o agente do processo de edificação do saber, o que estabelece uma atitude de correlação educativa.

Por isso, compete dizer, ainda, que nos ambientes investigados pode acontecer qualquer mudança, visto que há vida e isso aponta para as diversas possibilidades, para as transformações.

7.2. Existe Inovação Pedagógica nos ambientes de aprendizagem matemática, a partir de objetos concretos?

O estudo dos ambientes de aprendizagem matemática conduziu-nos a verificar a contribuição dos objetos concretos na prática pedagógica da turma do 4º ano “A”, nos quais os resultados indicam uma oportunidade em pensar, possibilitar e criar espaços de aprendizagens mais chamativos que propiciem a inserção de novas estratégias, procedimentos e recursos.

Nessa perspectiva, a professora admite que a utilização desses objetos possa ser um auxílio essencial à aprendizagem e considera que eles poderão ser a base para uma aprendizagem de significado em que possibilita a interação e talvez a autonomia dos educandos. Além disso, a exploração dos objetos poderá contribuir para a construção dos conceitos matemáticos, todavia é importante ressaltar que as situações criadas devem partir para um contexto onde a construção é partilhada, coletiva, motivada e aberta aos ambientes culturais e sociais a multiplicidade dos educandos.

A docente apresenta ainda uma visão modificada da Matemática, alicerçada numa dinâmica pedagógica em sala de aula, incluindo desde as relações entre ela e os alunos, bem como a construção do saber. Constatou-se que essa dinâmica se fundamenta numa prática interativa entre ambos, evidenciando o processo de concretização da aprendizagem. E, isso é percebido na maneira como o aluno é tratado, principalmente quando apresenta dificuldades em se concentrar, onde a professora procura incentivá-lo, valorizando seus pontos de vistas e seus acertos, além de levá-lo a refletir sobre seus erros. Para isso, ela utiliza algumas frases de autoestima: *“Você consegue!”* *“Você sabe!”* *“Basta querer!”*

Nessa concepção, é provável afirmar que a docente investigada realiza um labor pedagógico criativo e voltado para o educando, pois se dedica em promover a aprendizagem dele, como recorre a seu conhecimento para aperfeiçoar os

conhecimentos do currículo em sala, além de acreditar que o educando detém de instrução e deve ampliá-la. Assim como, utiliza os objetos concretos para facilitar a aprendizagem matemática, buscando a construção e o entendimento dos conceitos. Essa alteração na prática pedagógica da docente, que discorre de “modificar atitudes, ideias, conteúdos, modelos e práticas pedagógicas” que Sebarroja (2002) e Fino (2006 e 2008), apontados em outros momentos deste projeto, concebem como inovação pedagógica.

É claro, que a utilização dos objetos concretos por si só não constitui um recurso facilitador e dinamizador de transformação do paradigma educacional. A forma como esses objetos são utilizados e otimizados é que poderão desencadear alterações profundas no formato de circulação do conhecimento e dos respectivos papéis dos alunos e docentes, permitindo a construção de novos contextos de aprendizagem.

Portanto, a edificação do conhecimento a partir de relações inter e intrapessoais modificou o indivíduo de aprendizagem, num ser comunicativo em que os educandos são considerados membros de um ambiente de aprendizagem pelos seus próprios percursos de participação, visto que, demonstram uma afecção de pertencimento por meio da atividade educativa.

As premissas indicam para a utilização de várias estratégias na organização das interações educativas com os educandos. Como mediadora a docente apresenta instigação, conduz, oferece e insinua. E, à medida que o educando aprende ele evolui, cresce para a autorregulação. Esta função de orientar a aprendizagem se baseia numa intervenção centralizada no incremento cognitivo dos educandos, por meio de uma intercessão positiva na Zona de Desenvolvimento Proximal, no qual o educando tem novas funções como ser social, que favorece e orienta o aprender do outro.

Esse trabalho de forma coletiva é uma possibilidade de colaboração e um elemento potencializador das aprendizagens dos alunos do 4º ano “A”. Neste âmbito de aprendizagem percebemos que a definição da mediação de Vygotsky retrata as relações sociais que se transfiguram em funções psicológicas.

Logo, a maneira como os educandos investigam e trabalharam as várias atividades instituídas deu origem a novas possibilidades, uma vez que, ampliaram os seus saberes sobre as temáticas propostas e conjuntamente fortaleceram as

aprendizagens, indicadas por eles como positivas e valiosas, além de demonstrarem um grande contentamento pelas evoluções e aprendizagens adquiridas, bem como, na entrevista isso foi reforçado.

Segundo este instrumento que é bastante significativo em uma pesquisa de caráter etnográfico, a entrevista conforme Lapassade (2005, p. 79) “põe face a face duas pessoas cujos papéis são definidos e distintos: o que conduz a entrevista, o que é convidado para responder, falar de si”. Das perguntas que foram direcionadas a docente e aos alunos algumas respostas merecem realce.

Com relação a sua escolha profissional, apesar de não ter tido muitas opções a docente vem conseguindo desenvolver um trabalho competente, no qual a aprendizagem é o foco de sua função, bem como acredita que a sua escola vem procurando desenvolver uma prática pedagógica mais organizada, assim como procurando melhorar no atendimento escola – família - escola.

No tocante os que pensam sobre o uso dos objetos concretos, merecem destaque os depoimentos dos alunos quando expressaram o interesse pela aula, o qual conseguia descobrir, construir e compreender os conceitos, a partir da sua utilização. Como também, a oportunidade de criarem e escolherem atividades para discussão, estudo e resolução de estratégias.

7.3. Considerações Finais

Esta pesquisa teve como aspecto central a prática pedagógica investigada por uma docente numa turma de 4º ano “A” do Ensino Fundamenta I. Tornou-se relevante estudar até que ponto a técnica adotada pela docente propicia aprendizagens consideráveis aos educandos, e em que medida essa técnica pode se disseminar inovadora nos contextos de aprendizagem.

Para estudar os fatos e as dinâmicas em que os indivíduos investigados estão circundados, proveu o estudo de cariz etnográfico por proporcionar o melhor entendimento e compreensão dos fenômenos na educação. A utilização da observação participante, bem como do tratamento etnográfico, foi relevante para se determinar a concepção sociocultural da prática pedagógica da docente, pois de acordo com Coll e

Edwards (1998) educar na sala de aula é um “processo discursivo sócio-histórico no qual os resultados, do ponto de vista da aprendizagem, são determinados conjuntamente pelos professores e alunos.” (p.14).

Nessa relação de construção e dinamismo, o docente é visto como mediador, aquele que elabora situações facilitadoras para a aprendizagem, ou seja, “mediador da interação entre o aluno e o conhecimento socialmente construído” (MORETTO, 2003). Logo, a aprendizagem adquire uma nova concepção, uma vez que o educando aprende estipulando relações com os fatos, dando significado ao próprio aprendizado. E, para Piaget (2009, p. 15):

[...] o que se deseja é que o professor de ser apenas um conferencista e que estimule a pesquisa e o esforço, ao invés de se contentar com a transmissão de soluções já prontas. [...], seria absurdo imaginar que, sem uma orientação voltada para a tomada de consciência das questões centrais, possa a criança por si a elaborá-las com clareza”.

Nessa concepção, percebeu-se que a função da docente no cotidiano escolar desempenha grande significância no processo de produção do saber, o que nos conduziu a investigação experienciada pela docente em sua prática pedagógica na turma do 4º ano A, da escola municipal Judite Leal Costa. Entretanto, evidencia-se que a docente apenas possibilitou um ambiente de interação, em que os objetos concretos auxiliaram na construção e compreensão dos conceitos matemáticos.

No decurso do trabalho de campo pressentiu a ruptura pragmática como possibilidade de inovação pedagógica, pois o labor desenvolvido pela docente nas aulas de matemática, não se baseia de alterações metodológicas nem tão pouco de instrumentos tecnológicos, a inovação pode acontecer na maneira como a docente entende e admira o saber trazido pelo aluno, de modo que implique mudanças nas concepções de sua prática pedagógica. Uma vez que, o aluno era levado a questionar, a discutir, opinar e até mesmo criar atividades, ou seja, o seu conhecimento era analisado, discutido e acima de tudo respeitado pelo grupo. Ressaltando que, modificar essa prática, não é tarefa simples, visto que, as mesmas estão arraigadas num

percurso cultural. É como destaca Hernández (2000), para uma inovação ser compreendida como tal, deve estar voltada para a acessão de algum tipo de mudança ou alteração.

Apesar de a professora ter procurado melhorar as aulas de Matemática, a partir da manipulação dos objetos concretos, no qual ela busca por uma aprendizagem mais significativa, que desperte no aluno a curiosidade, a compreensão e a criatividade, a Inovação pedagógica nesta investigação não é tão evidenciada, pois os alunos somente reproduzem as atividades, realizam atos puramente mecânicos, não desenvolvem muito a autonomia. Uma vez que, a própria reorganização do espaço não acontece espontaneamente e nem diariamente assim como, o controle de aprendizagem só transita para o aluno quando é no momento da utilização dos objetos. Logo, o aluno não consegue de fato construir o conhecimento.

E, com base nos relatos dos participantes e nas observações feitas, chegou-se a conclusão de que para modificar o fazer pedagógico, acarreta precisamente em mudanças qualitativas, isto é permutar as práticas pedagógicas tradicionalistas (FINO, 2007). Nesse sentido, supõem-se neste trabalho alguns pontos importantes, em que merecem proeminência:

- O processo de ensino e aprendizagem empregado pela docente incentiva discussões, participação, incita a curiosidade fazendo com que os educandos se sintam como sujeito da aprendizagem, possibilitando-os descobrir e produzir saberes;
- A aula de matemática necessita ser compartilhada, dialogada, onde educandos e professora saibam respeitar opiniões, escutar e orientar o saber para exercitar as ideias críticas.
- A docente deve desenvolver um trabalho que possibilite o aluno avançar no aprendizado, de modo que desenvolva sua autonomia, incentive a criatividade, a cooperação, a interação e a partilha de ideias.
- A sala de aula precisa ser um espaço de descontração, onde a docente conjuntamente com seus educando compartilhe decisões e incertezas, incentivando o raciocínio crítico e indagador, construindo assim conhecimentos significantes.

Nessa possibilidade, entende-se de inovação pedagógica como rompimento com o ensino tradicionalista, dando novas explicações aos conteúdos do currículo, em que foi pensado e entendido como uma reunião de experiências interventoras.

Sendo assim, a relevância desta investigação apresenta-se, basicamente, nessas reflexões, visto que o olhar da realidade da turma propiciou a elucidação de que o trabalho da investigadora é apenas descrever a realidade e interpretá-la a partir dos conhecimentos teóricos que detém sobre a temática em análise. E, a de saber que técnicas metodológicas a docente utilizam no acompanhamento do processo de aprendizagem, de modo que a construção do saber se constitua como inovação pedagógica.

Logo, apesar dos entraves percorridos o ambiente investigado indicou melhorias, mas não se constitui de fato num ambiente onde a inovação pedagógica aconteça, ou seja, pois as mudanças, as rupturas da prática pedagógica precisam está evidenciadas no cotidiano escolar, no qual vale salientar que a inovação pedagógica implica numa mudança *de dentro* que acarreta criatividade e reflexão (FINO, 2007 grifos do autor), visto que, requer muito tempo e insistência para produzir.

É permissível constatar que se refere a uma prática aperfeiçoada, em que possibilitou a docente reconsiderar teorias e crenças arraigadas no seu fazer pedagógico, ressignificando a acepção e os modos pelas quais se efetivaram seu trabalho e esta, é a essência da mudança a que a docente tanto procura.

Portanto, a mudança não é algo muito fácil, requer muita tenacidade. No entanto, para a docente pesquisada da turma do 4º ano “A”, a sala de aula é um espaço de numerosas oportunidades, um ambiente de aprendizagens, cheio de descobertas, trocas e de experientiação. Todavia, isso só é possível acontecer quando há mudança conceitual no espaço de aprendizagem, em que as relações passam a ser compartilhadas, bem como as responsabilidades, reivindicando assim, uma nova disposição de funções por parte dos envolvidos.

7.4. Recomendações

De carácter etnográfico, a pesquisa realizada estendeu-se sobre a prática pedagógica, no intuito de perceber se há Inovação pedagógica, mediante as técnicas pedagógicas descritas no contexto da investigação em estudo.

Foi factível a construção de um saber mais estável sobre a utilização de objetos concretos na aprendizagem matemática, isso a partir do feedback da questão da pesquisa. Logo, sugerimos que essa proposta educativa continue aprimorando, entretanto, as circunstâncias do seu emprego, visto que a organização do currículo desta estratégia deverá salientar mais praticidades artísticas, técnicas e metodológicas voltadas para uma formação que propicie um tratamento mais adequado aos aspectos culturais e sociais dos educandos.

Nesse ensejo, é fundamental que se estabeleça uma relação de confinidade com a comunidade escolar e as metodologias trabalhadas na unidade de ensino, em que possibilite as trocas de aprendizagem, garantindo um conhecimento mais contextualizado. Para isso, aconselha-se uma intervenção imediata da professora da turma, principalmente na estruturação e gestão do currículo. Assim como, é imprescindível considerar os recursos didáticos, tecnológicos e as condições físicas da instituição escolar para a construção da aprendizagem matemática, a partir dos objetos concretos.

Defende-se o reconhecimento dos objetos concretos nas aulas de Matemática, pela oportunidade de mudanças consideráveis nas intimidades e interação entre a docente, os educandos e os conhecimentos, pela oportunidade de autonomia e manifestação na ação dos educandos, assim como pelas modificações na prática docente e nos processos de aprendizagem, na aceção da reconstituição de aprendizagens apreciáveis no qual a docente deixa de transmitir somente o saber para ser a descobridora dos ambientes de aprendizagem e a facilitadora do processo intelectual do educando.

Em suma, a inovação pedagógica estabelece uma mudança significativa das práticas que perpassa pelas situações estruturais da unidade escolar. No estudo em questão, percebemos que a docente proporciona aulas interativas em que o aluno

experiencia, discute, reflete e discute, porém a autonomia poderia ser ainda mais desenvolvida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, N. **Investigação Naturalista em Educação. Um guia prático e crítico.** Porto: Edições Asa, 2005.

ARAGÃO, Rodrigo M. L. **Aspectos chave para a inovação dentro de sala de aula.** In: *rev. Espaço Acadêmico*, Ano VI, n.62, 2006.

AUSUBEL, D.P. **The psychology of meaningful verbal learning.** New York, Grune and Stratton, 1963.

AUSUBEL, D.P. **Educational psychology: a cognitive view.** New York, Holt, Rinehart and Winston, 1968.

AZEVEDO, E. D. M. **Apresentação do trabalho matemático pelo sistema montessoriano.** In: *Revista de Educação e Matemática*, n. 3, 1979 (p.26-27).

BITAR, Marilena e FREITAS, José Luis Magalhães de. **Fundamentos e metodologia de matemática para ciclos iniciais do ensino fundamental.** 2ª Ed. – Campo Grande, MS: Editora UFSM, 2005.

BOGDAN, R. & BIKLEN, S.. **Investigação Qualitativa em Educação. Uma Introdução à Teoria e aos Métodos.** Porto: Porto Editora, 1994.

BOGDAN, R. & TAYLOR, S. **Introducción a los métodos cualitativos de investigación: La búsqueda de significados.** Buenos Aires: Editorial Paidós, 1986.

BRAZÃO, J. P. **Weblogs, Aprendizagem e Cultura da Escola: Um estudo etnográfico numa sala do 1.º ciclo do Ensino Básico.** Unpublished Tese de Doutoramento, Universidade da Madeira, Funchal, 2008.

BRAZÃO, J. P. **O Diário de um Diário Etnográfico Eletrónico.** In Jesus Maria Sousa & Carlos Nogueira Fino. (Org.). *A Escola sob Suspeita* (pp. 289-307). Porto: Edições Asa, 2007.

CARRAHER, T. N.& CARRAHER, D. W.& SCHLIEMANN, A.D. **Na vida dez, na escola zero**. 12. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

CARRILHO R., A. **Desenvolvimento Curricular**. Lisboa: Texto Editora,1990.

COLL, César; EDWARDS, Derek. **Ensino, aprendizagem e discurso em sala de aula: aproximações ao estudo do discurso educacional**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

DAVIS, P. J. &HERSH, R. **A experiência matemática**. Tradução de João B. Pitombeira. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1986. p.29.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Un enfoque holístico al concepto de curriulum**. *Interdisciplinária: Revista Latino-americana de Psicologia*. Buenos Aires: 4, 1, 49-59, 1983.

D'AMBROSIO, U. **Educação matemática**. Da teoria à prática. 4. ed. Campina, SP: Papyrus, 1996, p. 31-38-84.

DALTOÉ, Karen, Strelow, Sueli. **Trabalhando com Material Dourado e Blocos Lógicos nas Séries Iniciais** / -Disponível em: [HTTP://www.cp.utfpr.edu.br/armando/adm/arquivos/pos/material_dourado.pdf](http://www.cp.utfpr.edu.br/armando/adm/arquivos/pos/material_dourado.pdf) – Acesso em: 28/10/2010, 19:53 horas.

DENZIN, N. **The interpretative process**. In A. Haberman, & M. Mieleles (Eds.). *The qualitative researchers companion*. Thousand Oaks: Sage Publications, 2002, pp. 349-366.

DEWEY, John. **Como pensamos: como se relaciona o pensamento reflexivo com o miproceto educativo, uma reexposição**. Tradução e notas de: Haydée Camargo Campos. 4ª edição. Editora Nacional. São Paulo, 1979.

DIELLO, Claudia Zelini. A função social da educação. **Caderno de estudo das ciências sociais**. Ijuí: Unijuí, 2009, p. 34-35.

FARIAS, Isabel. **Inovação, mudança e cultura docente**. Brasília: Líber Livro, 2006.

FERREIRA, V. **O Inquérito por Questionário na Construção de Dados Sociológicos**. In Augusto Santos Silva & José Madureira Pinto (1987). *Metodologia das Ciências Sociais*. 9ª ed. (pp. 165-196). Porto: Edições Afrontamento, 1987.

FINO, C. **Investigação e inovação (em educação)**, 2010. Obtido em 6 de Setembro de 2010, de http://www3.uma.pt/carlosfino/publicacoes/Investigacao_e_inovacao.pdf

FINO, C. N. **A etnografia enquanto método: um modo de entender as culturas (escolares) locais**. In Christine Escallier & Nelson Veríssimo (Orgs.). *Educação e Cultura* (pp. 43-53). Funchal: DCE – Universidade da Madeira, 2008b.

FINO, C. N. **Inovação Pedagógica: Significado e Campo (de investigação)**. In Alice Mendonça & António V. Bento (Org). *Educação em Tempo de Mudança*. Funchal: Grafimadeira, pp 277-287, 2008.

FINO, C. N. **Inovação Pedagógica: Significado e Campo (de investigação)**. In Actas do III Colóquio DCE-UMa. Funchal: Universidade da Madeira, 2007.

FINO, C. N. **O Futuro da Escola do Passado**. In Jesus Maria Sousa & Carlos Nogueira Fino (org.). *A Escola Sob Suspeita*. Porto: ASA, 2007.

FINO, C. N. **Alguns efeitos da incorporação da tecnologia na educação**[**Electronic Version**], 2004. Retrieved 26/09/06 from http://www.uma.pt/carlosfino/Documents/PowerPoint_Efeitos_incorporacao_tecnologia.pdf.

FINO, C. N. **FAQs, etnografia e observação participante**. *SEE – Revista Europeia de Etnografia da Educação*, Vol. 3, 107-117, 2003.

FINO, C. N. & SOUSA, J. M. "**As TIC redesenhando as fronteiras do currículo**". In Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación, N 8 (vol. 10) Ano 7, 2003, p 2051-2063.

FINO, C. N. **Vygotsky e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP): três implicações pedagógicas.***Revista Portuguesa de Educação*, vol. 14, nº 2, pp. 273-291, 2001.

FIORENTINI, D. & MIORIM, M. A. **Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino de Matemática.***Boletim da SBEM-SP*. São Paulo: SBEM/SP, ano 4, n. 7, p. 5-10, 1990.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 43ª edição, 2005.

FREIRE, P. **Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos**. São Paulo: Unesp, 2000.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Política e educação: ensaios**. São Paulo: Cortez, 1995.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977, p.118.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976.

FREITAS, M. T. de A. **As apropriações do pensamento de Vygotsky no Brasil: um tema em debate**. In: Psicologia da Educação. Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Psicologia da Educação. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, n.10/11: 2000. 9-28.

FREITAS, Rony Cláudio de Oliveira. **Um ambiente para operações virtuais com o material dourado** / - Vitória - ES - 2004- Disponível em: [HTTP://ronyfreitas.tripod.com/produção/dissertação.pdf](http://ronyfreitas.tripod.com/produção/dissertação.pdf) - Acesso em: 28/10/2010, 20:02.

FULLAN, M. **The NEW Meaning of Educational Change**. London: Routledge, 2007.

GIROUX, H. & MCLAREN, P. **Formação do Professor como uma Contra-esfera pública: a pedagogia radical como uma forma de política cultural**. In António Flávio Moreira & Tomaz Tadeu da Silva (Orgs.). *Currículo, Cultura e Sociedade*. São Paulo: Cortez Editora. 7ª ed. 2002, pp. 125-153.

GIROUX, H. & MCLAREN, P. **Por uma Pedagogia Crítica da Representação**. In T. Tadeu da Silva & A. F. Moreira (Orgs.). *Territórios contestados. O currículo e os novos mapas políticos e culturais*. 2ª ed. Petrópolis: Editora Vozes. 1998, pp. 144-158.

GOODSON, I. F. **O Currículo em Mudança**. Porto Editora, LDA; 2001.

GOETZ, J. P. & LECOMPTE, M. D. **Etnografia y diseño cualitativo em investigación educativa**. Madrid: Morata, 1988.

GOUBERT, C. S. **Jogos ATHURMA 2. Matemática nas séries iniciais: o sistemadecimal de numeração**. Porto Alegre: Editora Mediação, 2002.

HERNÁNDEZ, Fernando. **Cultura visual, mudança educativa e projeto de trabalho**. PortoAlegre: Artmed, 2000.

KAMII, Constance. **A criança e número: Implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação com escolares de 4 e 6**. Tradução A. de Assis. 11ª ed. Campinas:Papirus, 1990.

KRASILCHIK, Miriam. **Práticas de ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2008.

KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1989.

LAPASSADE, Georges. **La méthode ethnographique(observation participante et ethnographie de l'école)**, 1992. Disponível em: <<http://www.ai.univ-paris8.fr/corpus/lapassade>>. Acesso em: 16 dez. 2006.

_____. **As microssociologias**. Brasília: Liber Livro, 2005, v. 9.

_____. **L'observation participante**. Revista Europeia de Etnografia da Educação, Vol 1, n.º 1, 9-26, 2001.

_____. **La methode ethnographique**.1993. Retrieved 22/05/2010, from <http://www.vadeker.net/corpus/lapassade/ethngrso.htm>

LIBÂNEO, J. C. **Reflexividade e Formação de Professores: outra oscilação do pensamento pedagógico brasileiro**. In: PIMENTA, S. G. *Saberes pedagógicos e atividade docente*. São Paulo: Cortez, 2002. p. 33-40

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

LIBÂNEO, J. C. & PIMENTA, S. **Formação de Profissionais de Educação: visão crítica e perspectiva de mudança**. In: Educação e Sociedade. Campinas, nº 68, dez, 1999.

LORENZATO, Sergio Aparecido. **Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis**. In: LORENZATO, Sergio Aparecido (Org.). *O laboratório de ensino de matemática na formação de professores*. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 3-37.

LUDKE, M. & ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. Temas Básicos de Educação e Ensino. São Paulo: EPU, 1986.

MACEDO, R. S. **Etnopesquisa crítica, etnopesquisa-formação**. Brasília: Liber Livro, 2009.

MACHADO, N.J. **Matemática e Realidade**. 2a ed., Cortez/Autores Associados, 1987.

MASETTO, M. **Inovação curricular no ensino superior**. *Revista e. curriculum*, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 1-10, ago. 2011. Disponível em: <<http://revista.pucsp.br/index.php.curriculum>>. Acesso em: 14 nov. 2011

MESSINA, G. **Mudança e inovação educacional: notas para reflexão**. Cadernos de Pesquisa. Nº 114, 2001, p. 225 – 233.

MONTESSORI, Maria. **A Criança**. Editora Nórdica, Rio de Janeiro, Brasil, 1972.

MOREIRA, Antonio Flávio. **O currículo como política cultural e a formação docente**. In. Tomaz Tadeu da Silva e Antonio Flávio Moreira (orgs.). Territórios Contestados: O currículo e os novos mapas culturais. Petrópolis, RJ: Vozes, 1998.

MOREIRA, C. D. **Teorias e práticas de investigação**. Lisboa: ISCSP, 2007.

MOREIRA, A. F. **O Currículo Como Política Cultural e a Formação Docente**. In T. Tadeu da Silva & A. F. Moreira (Orgs.). Territórios contestados. O currículo e os novos mapas políticos e culturais. Petrópolis: Editora Vozes. . 2ª ed. 1998, pp. 7-20.

MORETTO, V. P. **Construtivismo: a produção do conhecimento em aula**. 3. ed. Rio de Janeiro: PD&A, 2003.

NETO, Ernesto Rosa. **Didática da Matemática**/– 11. Ed. - Ática – São Paulo: SP, 2005.

OLIVEIRA, José Carlos Gomes de. **A visão dos professores de matemática do Estado do Paraná em relação ao uso de calculadora nas aulas de matemática**. São Paulo, 1999. Tese doutorado – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação.

PAIS, Luis Carlos. **Didática da Matemática: Ensinar e aprender matemática**. São Paulo: Autêntica, 2006.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. 1. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994, p 29.

PAPERT, Seymour. **Logo: computadores e educação**. 3. ed. São Paulo: Brasiliense, 1988.

PAPERT, S. **Constructionism: A New Opportunity for Elementary Science Education**. Cambridge MA: MIT Media Laboratory, 1986.

PATTON, M. **Qualitative evaluation and research methods**. Thousand Oaks Sage, 1990.

PCN - **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática/ Secretaria de Educação Fundamental** – Brasília: MEC/ SEF, 2001, p.36- 42).

PEREIRA, M. G. G. R. **O Percorso Curricular Alternativo, um desafio à Inovação Pedagógica? Uma abordagem etnográfica aos cenários de aprendizagem de uma turma de 5º ano com proposta de PCA**. Tese de Doutorado, Universidade da Madeira, Funchal, 2012.

PÉREZ G. A. **A cultura escolar na sociedade neoliberal**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

PIAGET, J. **Para onde vai a educação?**. Rio de Janeiro: José Olímpio Editora, 2009

PIAGET, J. - **Seis Estudos de Psicologia**. Editora Forense Universitária. Rio de Janeiro, RJ. 2001.

PIAGET, Jean. **O nascimento da inteligência na criança**. 4. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1982. 389 p.

PIAGET, J. **Psicologia e pedagogia**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1976.

PIAGET, Jean. **Aprendizagem e Conhecimento**. In.: Aprendizagem e conhecimento. Tradução Equipe da Livraria Freitas Bastos. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1974.

PIAGET, J. **O nascimento da inteligência na criança**. 2ª ed. Rio de Janeiro. Zahar Editores, 1974.

PONTE, João Pedro. **O ensino da Matemática em Portugal: Lições do passado, desafios do futuro**. 2004.

Disponível em: <www.ufpel.tche.br/clmd/bmv/detalhe_biografia.php?id_autor=1>

RÊGO, Rogéria G., RÊGO, Rômulo M. **Matemática**. João Pessoa, PB: EdUEPB, 2000.

REYS, R. **Considerations for teaching using manipulative materials**. *Aritmético teacher*, 1971.

SERRABOJA, J. C. **A Aventura de Inovar. A mudança na escola**. Porto: Porto Editora, 2002.

SILVA, E. R. **Uma experiência de ensino de biologia numa perspectiva inovadora**. Dissertação apresentada à Universidade da Madeira para obtenção do grau de Mestre em Ciências da Educação – Inovação Pedagógica; Funchal, 2010.

SILVA, T. T. **Documentos de identidade**: uma introdução às teorias do currículo. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.

SILVA, C. P. da. **Matemática no Brasil: uma história de seu desenvolvimento**. Curitiba: Editora da UFPR, 1992.

SOUSA, J. M. **A etnografia ao serviço do currículo**. In José Pacheco, José Morgado & António Moreira (Orgs.). *Globalização e Desigualdades: Desafios contemporâneos* (pp. 237-246). Porto: Porto Editora, 2007.

SOUSA, J. M. & FINO, C. N. "**Inovação e incorporação de novos saberes: o desenho curricular de um mestrado em Inovação Pedagógica**", in Actas do VIII Congresso da SPCE, "Cenários da educação/formação: Novos espaços, culturas e saberes", 2007.

SOUSA, J. M., & FINO, C. N. **As Tic abrindo caminho a um novo paradigma educacional**. In B. Silva, & L. Almeida (Ed.), Actas do VI Congresso galaioco-portugues de psicopedagogia (Vol. 1, pp. 371-381), 2001. Braga: Universidade do Minho.

SPRADLEY, J. **The ethnographic interview**. USA: Harcourt Brace Jovanovich College, 1979.

TOFFLER, A. **Os Novos Poderes, "Vida e Cultura"** 121, ed. Livros do Brasil, Lisboa, 1991.

_____. **Choque do futuro**. Lisboa : Edição Livros do Brasil, 1970.

_____. **A terceira onda**. Lisboa: Livros do Brasil, 1997.

THURLER, M. G. **Inovar no interior da escola**. Tradução Jeni Wolf. Porto Alegre: Artmed, 2001.

TOLEDO, M. & TOLEDO, M. **Didática da Matemática: como dois e dois: a construção da matemática**. São Paulo: FTD, 1997.

VALSINER, J. **Modelos psicológicos, modelos educativos. Una perspectiva histórico-cultural**. In A. Álvarez (Ed.), Hacia un currículum cultural: La vigencia de Vygotski en la educación (pp. 183-208), 1997. Madrid: Fundación Infancia y Aprendizaje.

VASCONCELOS, T. **Etnografia: investigar a experiência vivida**. In J. A. Lima & J. A. Pacheco (Orgs.). *Fazer investigação. Contributos para a elaboração de dissertações e teses* (pp. 85- 104). Porto: Porto Editora, 2006.

VILELA, D.S. **Práticas matemáticas: contribuições sócio-filosóficas para a educação matemática.** Revista Zetekité – Cepem – FE – Unicamp – V.17, n.31 – jan/jul - 2009

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem.** Lisboa: Relógio D' Água Editores, 2007.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação Social da Mente.** São Paulo; Martins Fontes, 2002.

VYGOTSKY, L. S. **Teoria e Método em Psicologia.** São Paulo: Martins Fontes, 1996.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes.1989.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente. O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** São Paulo: Martins Fontes, 1988.

VYGOTSKY, L.S. **Obras Escogidas: problemas de psicologia geral.** Gráficas Rogar. Fuenlabrada. Madrid, 387 p.1982.

YIN, R. K. **Estudo de Caso. Planejamento e Métodos.** 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005

SITES CONSULTADOS

ALTOÉ, A.; PENATI, M. M. **O Construtivismo e o Construcionismo fundamentando a ação docente em ambiente informatizado.** 2006. Disponível \geq www.dtp.uem.br/gepieae/pde/constru.pdf. Acesso em: 12 de agosto de 2014.

BRITO, M. D. C. **A História da Matemática no Brasil.** TCC, Universidade Católica de Brasília, 2007. Disponível \leq <http://www.ucb.br/sites/100/103/TCC/22007/MariadasDoresCostaBrito.pdf> \geq Acesso em: 05 de agosto de 2014.

HEPP, F; PAZUCH, V. **Estágio curricular em matemática no ensino fundamental: algumas reflexões.** GT 01- Educação Matemática no Ensino Fundamental: Anos Iniciais e Anos Finais. Câmpus de Frederico Westphalen – URI, 2011. Disponível ≥ www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cnem/cnem/.../re/.../RE30.doc. Acesso em: 07 de agosto de 2014.

MARTIN, D. F. **A Aprendizagem em Paulo Freire e Piaget.** TCC. Campus de Bauru. 2007. Disponível ≥ <http://www.fc.unesp.br/upload/pedagogia/TCC%20Daniele%20-%20Final.pdf>. Acesso em: 08 de agosto de 2014.

MOURA, P. **Construcionismo X Construtivismo.** Pedagogia & Educação, 2010. Disponível ≥ <http://paulapedagogiafaced.blogspot.com.br/2010/10/construcionismo-x-construtivismo.html>. Acesso em: 08 de agosto de 2014.

SALDANHA, L. **A Prática Pedagógica e a Educação.** 2009. Disponível ≥ <http://www.webartigos.com/artigos/a-pratica-pedagogica-e-a-educacao/17680/>. Acesso em: 08 de agosto de 2014.

SANTOS, J. L. B; SANTOS, G.B; ARAGÃO, I. G. **Possibilidades e Limitações: as dificuldades existentes no processo de ensino aprendizagem da matemática.** GT3- Educação e Ciências Matemática, Naturais e Biológicas. Sergipe, 2013. Disponível ≥ http://midia.unit.br/enfope/2013/qt3/possibilidades_limitacoes_dificuldades_existentes_p_rocesso_ensino_aprendizagem_matematica.pdf. ≥ Acesso em: 05 de agosto de 2014

SILVA, J. A. F. **Refletindo sobre as dificuldades de aprendizagem na matemática: algumas considerações.** Universidade Católica de Brasília - UCB, 2005. Disponível ≥ <http://www.ucb.br/sites/100/103/TCC/22005/JoseAugustoFlorentinodaSilva.pdf> , Acesso em: 07 de agosto de 2014.

APÊNDICES

APÊNDICES

1. Cronograma de Atividades desenvolvidas durante a realização da pesquisa.
2. Carta de Anuência da Escola para a Realização da Pesquisa.
3. Roteiro de Entrevista Aberta realizada com Estudantes do 4º ano “A” .
4. Roteiro de Entrevista Aberta realizada com a Professora da Turma do 4º Ano “A’.
5. Diário de Campo.

1. Cronograma de Atividades desenvolvidas durante a realização da pesquisa.

MÊS DE ABRIL	
Data da atividade	Metodologia da Atividade
07/04	Apresentação do Material Dourado e sua relação com o Sistema de Numeração Decimal.
09 e 11/04	Adição com reagrupamento, utilizando o material dourado.
14 e 16/04	Subtração utilizando o material dourado.
23, 28 e 30/04	Adição e subtração, utilizando o ábaco.

MÊS DE MAIO	
Data da atividade	Metodologia da Atividade
05, 07 e 09/05	Fração, utilizando os discos fracionários.
11, 14 e 16/05	Comparando fração, a partir de réguas fracionárias.
21, 23 e 28/05	Uso do Tangram na aprendizagem Matemática.

2. Carta de Anuência da Escola para a Realização da Pesquisa.

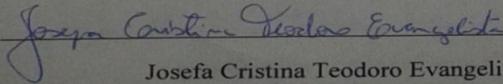
**Escola Municipal Judite Leal Costa**
Rua: Japão nº s/n - Maria Gorete - Juazeiro BA.
Fone: 0XX (74) 3611-4939/0042 - e-mail: escolajuditecosta@hotmail.com



DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins de direito que **Mary Simone Paixão de Araújo Souza**, brasileira, casada, residente e domiciliada na cidade de Petrolina, na Avenida João Pernambuco, 935, Condomínio Summerville, Fernando Idalino, encontra-se a desenvolver um Projeto de Pesquisa sob o tema : **OBJETOS CONCRETOS: PRÁTICA DE INOVAÇÃO PEDAGÓGICA NA APRENDIZAGEM MATEMÁTICA?** pelo que lhe é permitido o acesso à turma do 4º ano A, turno matutino, bem como todas as salas de aula deste Estabelecimento de Ensino, no âmbito de desenvolvimento do referido Projeto de Pesquisa.

Juazeiro – BA, 1º de Abril de 2014.


Josefa Cristina Teodoro Evangelista
Gestora Escolar

Josefa Cristina Teodoro Evangelista
Gestora Escolar Portaria 53/2014
Validade até 31/01/2013

01.979.295/0001-52
Escola Municipal Judite Leal Costa
Rua do Japão, S/Nº - Maria Gorete
Fone: (74) 3611-0042
CEP 43900-000 - Juazeiro-BA

3. Roteiro de Entrevista Aberta realizada com Estudantes do 4º ano “A”

ENTREVISTA ABERTA - ESTUDANTE

A pesquisa investigada “Objetos concretos: prática de inovação pedagógica na aprendizagem Matemática? faz parte de um estudo de conclusão da Tese de Mestrado na linha de Inovação Pedagógica. Esta pesquisa servirá como elemento para analisar as concepções e convicções sobre a aprendizagem matemática e suas relações com a prática. Todos os dados serão utilizados para estudos, assim como é de suma importancia para que possa responder a questão diretiva do meu trabalho.

1. Nome completo: _____

2. Idade: _____ 3. Sexo: _____

4. Você suspendeu seus estudos em algum momento?

5. Em caso afirmativo, por quanto tempo?

6. Você gosta de Matemática?

7. Qual relevância tem pra você Matemática?

8. Você utiliza Matemática no seu cotidiano?

9. Em caso afirmativo, em quais circunstâncias?

10. Você se concebe um bom aluno em Matemática? Justifique.

11. Você estuda Matemática? De que forma?

12. Como se sente você, aluno, em relação ao espaço (sala de aula) de aprendizagem?

13. Você conhece algum objeto concreto para ajudá-lo nas atividades matemáticas?

Justifique. _____

14. Que opinião você, aluno, tem em relação a construção ou escolha de sua própria atividade?

15. Em sala de aula, você já utilizou algum objeto concreto ajudá-lo nas resoluções das atividades matemáticas? Caso seja afirmativo, especifique e comente.

16. Você já manuseou fora da unidade escolar, algum objeto concreto para resolver alguma situação matemática? Justifique.

4. Roteiro de Entrevista Aberta realizada com a Professora da Turma do 4º Ano “A”.

ENTREVISTA ABERTA - PROFESSORA

A pesquisa investigada “Objetos concretos: prática de inovação pedagógica na aprendizagem Matemática?” faz parte de um estudo de conclusão da Tese de Mestrado na linha de Inovação Pedagógica. Esta pesquisa servirá como elemento para analisar as concepções e convicções sobre a aprendizagem matemática e suas relações com a prática. Todos os dados serão utilizados para estudos, assim como é de suma importância para que possa responder a questão diretiva do meu trabalho.

1. Nome completo: _____
2. Idade: _____ 3. Sexo _____
4. Em que ano você iniciou seus estudos? _____
5. Você suspendeu seus estudos em algum momento? _____
- 5.1. Em caso afirmativo, por quanto tempo? _____
6. Como você educadora, escolheu essa profissão?

7. O que pensa a educadora sobre a Escola Municipal Judite Leal Costa? _____
8. Você gosta de Matemática? _____
9. Qual relevância tem pra você Matemática? _____
10. Você utiliza Matemática no seu cotidiano? _____
11. Em caso afirmativo, em quais circunstâncias? _____
12. Você se concebe uma boa docente em Matemática?
Justifique. _____
13. Você estuda Matemática? De que forma?

14. Que leitura você, educadora, faz da turma do 4º ano “A” ao utilizar os objetos concretos? _____
15. Como se sente você, educadora, em relação ao espaço (sala de aula) de aprendizagem? _____

5. Diário de Campo

As visitas na unidade escolar aconteceram três vezes por semana no turno matutino, obedecendo a rotina do cronograma do 4º ano “A”.

No dia 07 de abril de 2014 deu-se início a observação participante na respectiva turma, tendo como tema de discussão o Sistema de Numeração Decimal, o qual a docente solicitou que a turma explanasse sobre o assunto. Em seguida apresentou o material dourado, possibilitando sua exploração. A agitação tomou conta da sala, cada um manipulando o objeto concreto e, ao mesmo tempo, percebendo que as peças do referido material eram distintas.

A sala foi dividida em grupos e procuraram representar os números naturais, a partir dos objetos concretos e, conseguiram compreender por exemplo que 15 é composto por uma dezena e cinco unidades, isto é, uma dezena é representada por uma barra e cinco unidades é representada por cinco cubinhos.

Passaram praticamente a aula toda manipulando os objetos concretos quanto a representação dos números naturais.

Conforme alguns comentários de colegas da turma foram maravilhosos esses momentos. *“É muito divertido aprender assim!”* (informação verbal).

Nos dias 09 e 11 de abril de 2014, o assunto enfocado foi adição com reagrupamento utilizando material dourado. As aulas sempre começaram com uma revisão do dia anterior, em que os alunos explanavam suas opiniões sobre as atividades realizadas, discutiam e por último, a professora fazia as intervenções devidas.

A turma novamente foi dividida em grupo, no qual cada grupo recebia uma caixa do material dourado para exploração. Em seguida, a turma construiu uma situação-problema, esta citada abaixo para ser resolvida, a partir da utilização do objeto concreto.

- ✓ Situação-problema : O consumidor Pedro costuma comprar suas frutas no Mercado Produtor. Ao chegar ao primeiro boxe, ele encontrou 125 melões e no segundo boxe 17 mangas. Quantas frutas ele comprou?

Os grupos resolveram a situação-problema, utilizando o material dourado e fizeram o registro da leitura na língua materna. Os demais grupos registraram de forma

semelhante. E, o mais interessante foi que sempre exploravam a representatividade do material dourado.

No dia 11/04/14, a mesma estratégia foi utilizada, sendo que foram construídas outras atividades que destacasse ainda mais o uso do material dourado na adição.

As aulas correspondentes aos dias 14 e 16 de abril de 2014 foram centradas nos educandos em que buscavam deles soluções estruturadas e mostradas com suas próprias palavras, ou seja, eles escolhiam sua atividade e a professora mediava o processo de aprendizagem. O conteúdo abordado era subtração, no qual os alunos manuseariam o material dourado para sua compreensão.

A turma dessa vez foi dividida em duplas e, cada uma tinha uma situação-problema para ser respondida a partir do material dourado.

Um aluno dizia: *“Como é que vou fazer para tirar 46 de 93? Devo colocar todas as peças correspondentes aos números solicitados?” “E, depois tiro? É assim?”*

Aos poucos, foram entendendo o processo de troca no material dourado, visto que, já compreendiam que 1 dezena cabem 10 unidades, em 1 centena cabem 10 dezenas ou 100 unidades e assim sucessivamente.

Logo, outras atividades desenvolvidas foram intensificando mais esse processo de entendimento dos conceitos, bem como a segurança no manuseio do objeto concreto, no caso o material dourado.

O conteúdo de adição e subtração, a partir do ábaco foi trabalhado nos dias 23, 28 e 30 de abril de 2014. Nesses dias, os alunos vivenciaram o uso desse objeto concreto no entendimento das regras que fundamenta o Sistema de Numeração Decimal. Novamente, a turma foi dividida em grupo e, cada grupo recebeu um ábaco para manipulação. Após o reconhecimento das ordens que apresenta o material, a turma construiu uma atividade, a qual foi discutida e explorada por todos.

Os alunos perceberam que o ábaco tinha função semelhante a do material dourado. Sendo que, a diferença está em cada argolinha, como por exemplo, uma argolinha na casa da dezena equivale a dez argolinhas na casa das unidades.

O trabalho com o ábaco foi intensificado em outros dias e os alunos não apresentaram tanta dificuldade na sua manipulação.

No dia 05 de maio de 2014, a docente iniciou a aula diferente, entregou uma folha de papel ofício e pediu aos alunos que fossem executando os comandos que ela ditava. Aos poucos, eles perceberam que estavam fazendo uma divisão do todo em partes, sendo na verdade o conceito de FRAÇÃO. Em seguida, entregou os discos fracionários a cada grupo, deixando-os à vontade para manuseio.

Um grupo pegava o círculo (o disco todo) e dizia: *“este é o inteiro e estas partes divididas são as fracionadas, quebradas.”* Outro grupo, saía colocando uma peça sobre a outra para perceber se correspondia ao todo. Logo, após várias manipulações os alunos perceberam de fato o conceito de fração. E, ao mesmo tempo eles questionavam, argumentavam e confrontavam suas ideias.

Nos outros dias, o conteúdo de fração foi intensificado a partir de atividades propostas pelos próprios educandos.

Já nos dias 12, 14 e 16 de maio de 2014, o conteúdo explorado foi comparando frações, a partir de régua fracionária no qual a professora dividiu a turma em grupo e, cada grupo recebeu um kit. Ela solicitou que os alunos registrassem numa folha de ofício o que achavam do material.

“São tipos de régua. Só que não tem número”. (aluno)

“ Tem uma régua grande e outras menores. São partes da maior”. (aluno)

Percebeu então, que as régua fracionária tinham relação com o conteúdo estudado anteriormente, fração. Em seguida, os grupos construíram uma situação-problema para ser resolvida, a partir deste objeto concreto.

As discussões, os questionamentos e ideias foram evidenciados e resolvidos. E, nos outros dias a professora retomou ao assunto, explorando as régua fracionária, possibilitando o aluno entender que quanto menor a fração maior ela será.

Esse momento potencializou o conhecimento e a interatividade na sala de aula.

Dando continuidade a um momento interativo, a professora iniciou sua aula no dia 21 de maio de 2014 com uma história sobre o Tangram, apresentando-lhe logo em seguida aos seus alunos. Dividiu a turma em grupos e distribuiu um tangram para cada grupo. Como os alunos já tinha anteriormente vivenciado outras formas geométricas foram logo reconhecendo as peças que compunha esse objeto concreto.

De posse desse material, os grupos construíram uma atividade com mediação da professora e, posteriormente foram resolvendo-a. Exploraram bem o material, montaram com as peças do Tangram um quadrado, um retângulo, um trapézio e depois, formaram outras figuras como casa, barco, menino, etc.

Já nos dias 23 e 28 de maio de 2014, foi feita uma revisitação do dia 21 e, a professora iniciou o trabalho dos objetos concretos, no caso o Tangram, compondo e decompondo figuras, figuras planas e iniciaria o trabalho com o perímetro, destacando com isso a relevância do material na aprendizagem matemática.

- Diário de Campo -

As visitas na unidade escolar aconteceram três vezes por semana no turno matutino, obedecendo a rotina do cronograma do 4º ano "A".

No dia 07 de abril de 2014 deu-se início a observação participante na respectiva turma, tendo como tema de discussões o Sistema de Numeração Decimal, o qual a docente solicitou que a turma explorasse sobre o assunto. Em seguida apresentou o material concreto, possibilitando sua exploração. A atividade tomou conta de sala, cada um manipulando o objeto concreto e ao mesmo tempo, percebendo que as peças do referido material eram distintas.

A sala dividida em grupos procuraram representar números naturais, a partir dos objetos concretos e, conseguiram compreender por exemplo que 15 é composto por uma dezena e 5 unidades, isto é, 1 dezena e -

representada por uma barra e 5 unidades,
representada por cinco cubinhos.

Passaram praticamente a aula toda re-
velando os objetos concretos quanto a repre-
sentações dos números naturais.

Segundo algumas comentários de colegas
da turma foi maravilhoso esse momento

"É muito divertido aprender assim! Informações

Os grupos resolveram a situação-problema, utilizando o material dourado e fizeram o registro da leitura na língua materna. Os demais grupos registraram de forma semelhante. E, o mais interessante foi que sempre exploraram a representatividade do material dourado.

No dia 11 de abril, a mesma estratégia foi utilizada, sendo que foram construídas outras atividades, mais que destacam o uso do material dourado na adição.

14 e 16/04/94 - Subtração, usando material
dominado.

Nesses dias, as aulas foram centradas no educando, em que buscaram duas soluções estruturadas e mostradas com suas próprias palavras, ou seja, os educandos escolhiam sua estratégia e a professora era mediadora do processo.

A turma foi dividida em duplas e, cada uma delas tinha uma situação para ser respondida, a partir do material domado.

Um aluno dizia "Como é que vou fazer para tirar 46 de 93? Vou colocar todas as peças correspondentes aos números solicitados? E, depois, tiro"? E "amim"?

Aos poucos, foram entendendo o processo de tirar no material domado, isto que, já compreendem que em 1 dezena cabem 10 unidades, em 1 centena cabem 10 dezenas ou 100 unidades e assim sucessivamente.

Logo, outras atividades desenvolvidas foram intensificando mais esse processo de entendimento

23, 28 e 30/04/14 - Adição e subtração, a partir do ábaco

Nestes dias, o trabalho matemático ficou concentrado na utilização do ábaco, um objeto concreto que também auxilia no entendimento das regras que formam o sistema de numeração Decimal.

Novamente a turma foi dividida em grupos e, cada um passou a manipular o objeto. Após o reconhecimento das ordens que apresenta o mesmo, a turma constituiu uma atividade, a qual foi discutida e explorada por todos.

Os alunos perceberam que o ábaco tinha funções semelhantes a do material dourado. Sendo que, a diferença está em cada argolinha, como por exemplo, uma argolinha na casa da dezena equivale a dez argolinhas na casa das unidades.

O trabalho com o ábaco foi intensificado em outros dias e os alunos que apresentavam tenção de dificuldade na sua manipulação e não na compreensão do seu uso.

05/07 e 09/05/14 - Frações, a partir dos discos fracionários

No dia 05/05, a docente entregou uma folha de papel ofício e pediu aos alunos que fossem executar do os comandos que ela ditava. Aos poucos, os alunos perceberam que estavam fazendo uma divisão do todo em partes, sendo na verdade FRAÇÕES. Em seguida, entregou os discos fracionários a cada grupo, deixando-os à vontade para manuseio.

Um grupo pegava o círculo (o disco todo) e dizia: "este é o inteiro e estas partes divididas são as fracionadas, quebradas." Outro grupo, sem colocar uma peça sobre a outra pra poder se corresponder ao todo.

Logo, após várias manipulações os alunos perceberam de fato o conceito de frações. E, ao mesmo tempo eles questionavam, argumentavam e confrontavam suas ideias.

Nos outros dias, o conteúdo de frações foi intensificado a partir de atividades propostas pelos próprios educandos.

12, 14 e 16/05/14 - Comparando frações, utilizando as régua fracionárias.

Este conteúdo foi abordado a partir da exploração das régua fracionárias, no qual a professora dividiu a turma em grupo e, cada um recebeu este objeto concreto. Depois, solicitou aos alunos que observassem o material e registrassem numa folha o que acharam.

"São tipos de régua. São que não tem número" (aluno)

"Tem uma régua grande e outras menores. São partes da maior. Ah! É fração!" (aluno)

Perceberam então que as régua fracionárias tinham relação com o conteúdo estudado anteriormente, frações. Deu sequência, os grupos construíram uma situação-problema para resolver, a partir deste objeto concreto.

Os discursos, os questionamentos e ideias foram enunciadas e resolvidas. E, nos outros dias a docente retomou ao assunto, explorando as régua fracionárias, permitindo ao aluno entender que quanto menor a fração, maior ela será.

Este momento potencializa o conhecimento e a interatividade na sala de aula.

21, 23, 28/05/14 - Uso do Tangram na aprendizagem matemática

No dia 21 de maio, a professora iniciou sua aula com uma história sobre o Tangram, apresentando-lhe logo em seguida. Dividiu a turma em grupos e entregou um tangram a cada um. Como os alunos já tinham vivenciado outras formas geométricas foram logo reconhecendo as que compunham o objeto concreto.

De posse do objeto concreto, os grupos construíram uma atividade com mediação da professora e, posteriormente foram resolvendo-a.

Exploraram bem o material, montaram com as peças do Tangram um quadrado, um retângulo, um trapézio e, depois formaram outras figuras como casa, barco, menino, etc.

Já nos dias 23 e 28 de maio, foi feita uma revisão do dia 21 e, a docente iniciou o trabalho dos objetos concretos, no caso o Tangram compondo e decompondo figuras, figuras planas

e uma vez mais o trabalho com perímetro, desta
vez com uso a referências do material na
aprendizagem matemática.

ANEXOS

ANEXOS

1. Horário das Aulas de Matemática
2. Conteúdo Programático da Disciplina de Matemática.
3. Atividade I – Vivenciando o Material Dourado
4. Atividade II – Compartilhando o conhecimento
5. Atividade III- Adição com material dourado
6. Atividade IV- Compartilhando o conhecimento
7. Atividade V- Subtração com material dourado
- 8- Atividade VI - Compartilhando o conhecimento
- 9- Atividade VII- Ábaco e as operações matemáticas
- 10- Atividade VIII- Compartilhando o conhecimento
- 11- Atividade IX- Fração com discos fracionários
- 12- Atividade X- Compartilhando o conhecimento
- 13- Atividade XI- Comparando frações, a partir de réguas fracionárias
- 14- Atividade XII- Compartilhando o conhecimento
- 15- Atividade XIII - Uso do Tangram
- 16- Atividade XIV- Compartilhando o conhecimento

1. Horário das Aulas de Matemática

SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA
PORTUGUÊS	MATEMÁTICA	MATEMÁTICA	PORTUGUÊS	PORTUGUÊS
PORTUGUÊS	PORTUGUÊS	ARTES	HISTÓRIA	MATEMÁTICA
MATEMÁTICA	PORTUGUÊS	PORTUGUÊS	MATEMÁTICA	RELIGIÃO
MATEMÁTICA	CIÊNCIAS	PORTUGUÊS	GEOGRAFIA	ED. FÍSICA

2. Conteúdo Programático da Disciplina de Matemática.

- ✓ Adição e subtração com e sem reservas, utilizando material dourado.
- ✓ Fração e comparação de frações.
- ✓ Uso do Tangram na aprendizagem matemática.

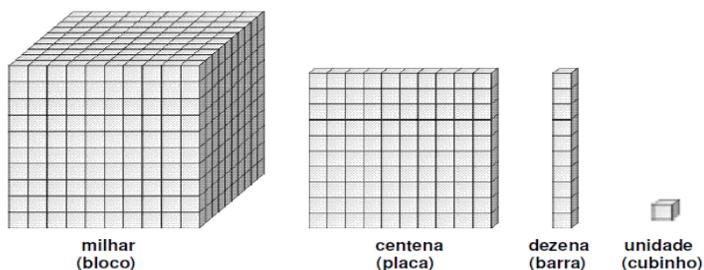
ESCOLA JUDITE LEAL COSTA

ATIVIDADE I- MATEMÁTICA

VIVENCIANDO O MATERIAL DOURADO

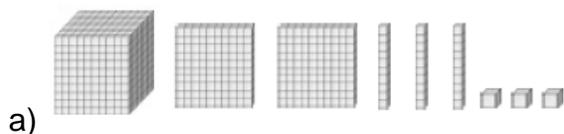
NOME:

1) Observe e manuseie as peças do material dourado, compare-as e preencha as alternativas.

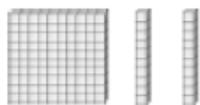


- a) 1 barra corresponde a ____ dezena ou ____ unidades;
- b) 1 placa corresponde a ____ centena ou ____ dezenas ou ____ unidades;
- c) 1 cubão corresponde a ____ milhar ou ____ centenas ou ____ dezenas ou _____ unidades.

2- Abaixo, o material dourado está representando números. Escreva como se lê esses números. Aproveite também e faça o registro utilizando a decomposição.

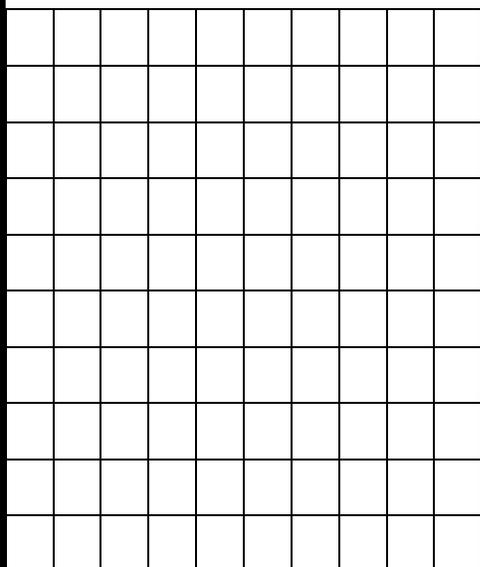


b)

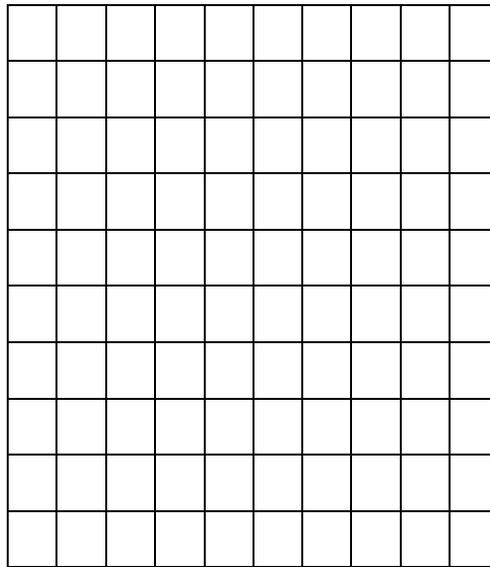


3- Represente os números com o material dourado e registre-os na malha quadriculada.

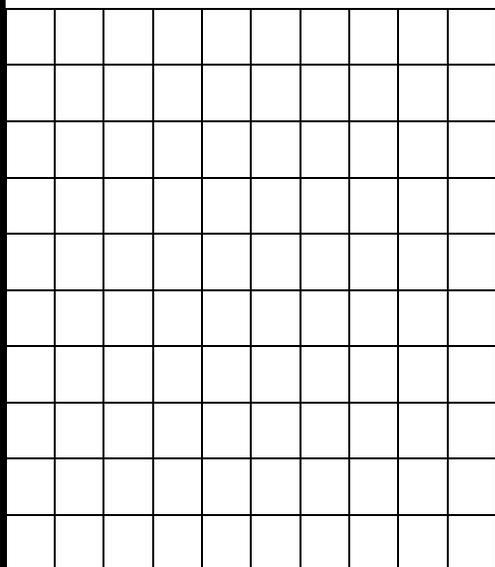
a)25



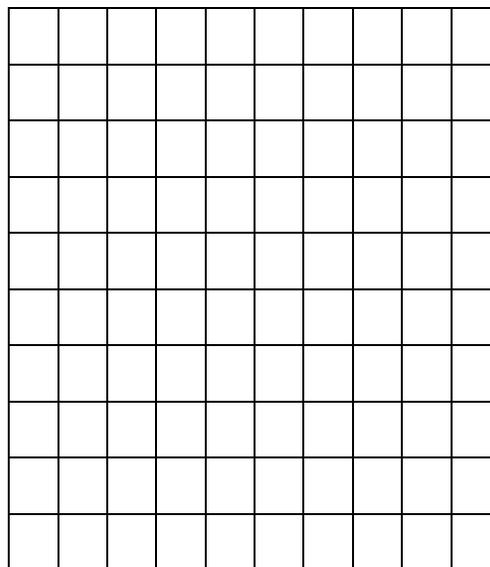
b)56



c)100



d)98



4-Responda de acordo com o que você aprendeu utilizando o material dourado.

Quantas unidades é preciso para formar uma dezena? _____

Quantas dezenas é preciso para formar uma centena? _____

Quantas unidades é preciso para formar uma centena? _____

Quantas dezenas é preciso para formar um milhar? _____

Quantas centenas é preciso para formar um milhar? _____

Quantas unidades é preciso para formar um milhar? _____

Escola Judici Local Costa

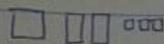
Data: 07/04/14

Nome: Carla Patricia

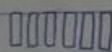
Utilizando o material dourado

1) Represente os números, utilizando as peças do material dourado.

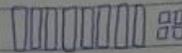
a) 123



b) 60



c) 84



2) Como eu leio os números no material dourado?

$\square\square$ - duzentos

$\square\square\square$ - cento e dois

$\square\square\square\square$ - vinte e quatro

$\square\square\square\square$ - cento e trinta e um

3) O que representa cada peça do material dourado?

a) uma unidade - é o cubinho - \square

b) a dezena - a barrinha - \square que é dividida em dez pedacinhos

c) a centena - a placa - \square que é dividida em cem pedacinhos

d) o milhar - que é o milhar - dividido em mil pedacinhos. \square

4) Mexer com o material é massa, porque eu consigo ver todos os detalhes. Entendo o número formado.

3-Caso alguma colega seu tenha dificuldades quanto à manipulação do material dourado, de que forma você o ajudaria?

4- Escreva aspectos positivos e negativos quanto ao uso do material dourado.

SCOLA JUDITE LEAL COSTA
ATIVIDADE III- MATEMÁTICA

ADIÇÃO COM MATERIAL DOURADO

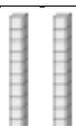
NOME:

1-Utilize as peças do Material Dourado e registre o resultado.

Leitura escrita	Representação com o material dourado
Quatro unidades mais cinco unidades	
Três dezenas mais seis unidades	
Cinco dezenas mais uma unidade	
Uma centena mais duas unidades	

2- Represente e resolva as operações de adição, utilizando material dourado.

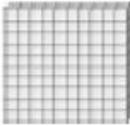
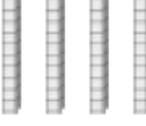
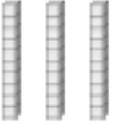
a) $15 + 24 =$

C	D	U
		
		

Cálculo		
C	D	U

Agora, descreva como você realizou a atividade.

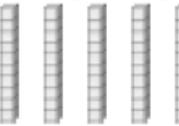
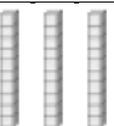
b) $141 + 36 =$

C	D	U
		
		

Cálculo		
C	D	U

Agora, descreva como você realizou a atividade.

c) $57 + 34 =$

C	D	U
		
		

Cálculo		
C	D	U

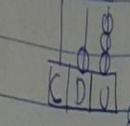
Agora, descreva como você realizou a atividade.

3-Sugira alguma situação-problema a um colega. Depois de solucionada por ele, descreva de que forma você resolveu.

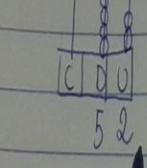
Data: 28 de abril de 2015

Retiradas - problemas

	C	D	U
			23
			10
			<hr/>
			13

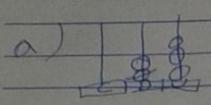


	C	D	U
			47
			35
			<hr/>
			52

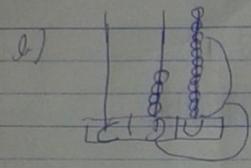


Data: 23 de abril de 2014

Situação → problemas:



C	D	U
	2	3
1		0
1	3	

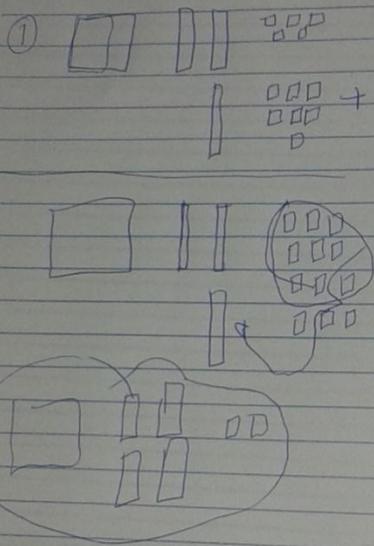


+

C	D	U
	11	7
3		5
5	2	

Exato 11/04
Data: 11/04
Nome: Eduardo

- A divisão com material concreto -



Material concreto é bom porque permite ver as unidades, dezenas e centenas, além de perceber os trocos e os agrupamentos. Como também ajuda o aluno quando tem necessidade para resolver um cálculo.

ESCOLA JUDITE LEAL COSTA

ATIVIDADE IV- MATEMÁTICA

COMPARTILHANDO O CONHECIMENTO

NOME:

1- Aprendemos nesta aula, adição sem e com reserva, utilizando o material dourado para realizar a correspondência com os números naturais. Em poucas palavras vão relatar um pouco do aprendizado.

2) Você encontrou dificuldades? Caso tenha encontrado, descreva-as.

3- Escreva aspectos positivos e negativos de se trabalhar adição, utilizando material dourado.

ESCOLA JUDITE LEAL COSTA

ATIVIDADE V- MATEMÁTICA

SUBTRAÇÃO COM MATERIAL DOURADO

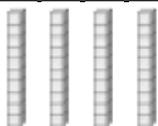
NOME:

1-Utilize o material dourado e registre as subtrações.

Leitura escrita	Representação com o material dourado
oito unidades menos duas unidades	
cinco dezenas menos quatro dezenas	
uma dezena menos três unidades	
uma centena menos quatro dezenas	

2- Represente as subtrações, utilizando Material Dourado.

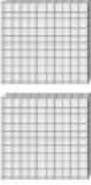
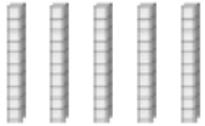
a) $45 - 4 =$

C	D	U
		

Cálculo		
C	D	U

Explique como você procedeu à resolução desta questão

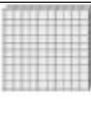
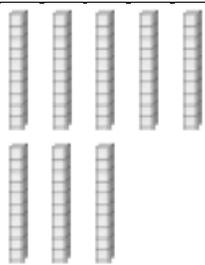
b) $256 - 43 =$

C	D	U
		

Cálculo		
C	D	U

Explique como você procedeu à resolução desta questão

c) $181 - 36 =$

C	D	U
		

Cálculo		
C	D	U

Explique como você procedeu à resolução da questão

3- Proponha uma situação – problema de subtração a seu colega. Resolva juntamente com ele, a partir do material dourado. Descreva agora, como realizou essa atividade.

ESCOLA JUDITE LEAL COSTA

ATIVIDADE VI - MATEMÁTICA

COMPARTILHANDO O CONHECIMENTO

NOME:

1- Neste encontro aprendemos o assunto deSubtração, a partir de material dourado, o qual possibilita fazer correspondência com os números naturais. Mediante a esse estudo, registraremos em poucas palavras o que foi compreendido.

2- Você encontrou dificuldades? Justifique.

3-Caso alguma colega seu tenha dificuldades quanto à manipulação do material dourado, de que forma você o ajudaria?

4- Escreva aspectos positivos e negativos quanto ao uso do material dourado.

ESCOLA JUDITE LEAL COSTA

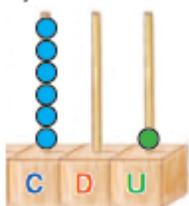
ATIVIDADE VII - MATEMÁTICA

ÁBACO E AS OPERAÇÕES MATEMÁTICAS

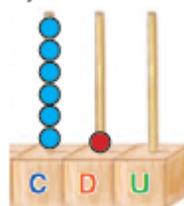
NOME:

1- Os números também podem ser representados no ábaco. Quais são os números representados abaixo?

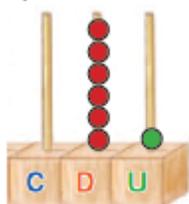
a)



b)

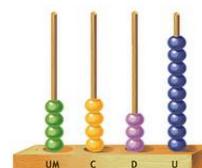


c)



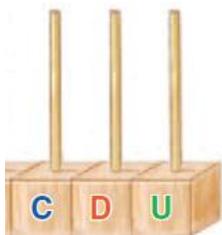
2- Qual o número que está representado no ábaco.

- a) 9 3 4 4
- b) 8 4 3 4
- c) 4 4 3 9
- d) 3 4 9 4



3- Resolva as situações-problema, utilizando o ábaco e o registro numérico.

a) Maria ganhou 23 bombons. Ele já comeu 10. Quantos bombons ela ainda tem?



Cálculo		
C	D	U

b) Raul tem 17 figurinhas. Ganhou 35 do seu tio. Quantas figurinhas Raul têm ao todo?



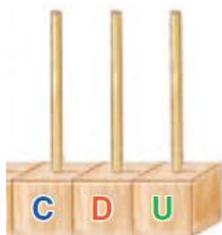
Cálculo		
C	D	U

c) Coloque três dezenas, subtraia por uma dezena e duas unidades. Qual o número obtido?



Cálculo		
C	D	U

d) Paula tem 15 bonecas e doou 4 delas. Com quantas bonecas ela ficou?



Cálculo		
C	D	U

ESCOLA JUDITE LEAL COSTA

ATIVIDADE VIII - MATEMÁTICA

COMPARTILHANDO O CONHECIMENTO

NOME:

1- Trabalhamos agora as operações matemáticas: adição e subtração, utilizando o ábaco para realizar a correspondência com os números naturais. Em poucas palavras comentaremos o que foi aprendido.

2) Você encontrou dificuldades? Caso tenha encontrado, descreva-as.

3- Escreva os aspectos positivos e negativos de se trabalhar a adição e subtração, utilizando o ábaco.

4- A partir de sua vivência com os objetos concretos, ábaco e material dourado, qual deles você melhor se adaptou na sua aplicabilidade? Justifique, explicando também sua relação com a assimilação das operações matemáticas.

ESCOLA JUDITE LEAL COSTA

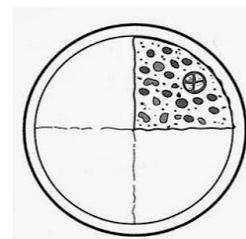
ATIVIDADE IX - MATEMÁTICA

FRAÇÃO COM DISCOS FRACIONÁRIOS

NOME:

1- Observe a figura de uma pizza ao lado e responda. Utilize os discos fracionários para representar a figura e as respostas.

- a) Em quantas partes a pizza foi dividida? _____
- b) Que fração representa um inteiro da pizza? _____
- c) Que fração representa a parte da pizza que foi comida? _____
- d) Que fração representa a parte da pizza que ainda resta? _____



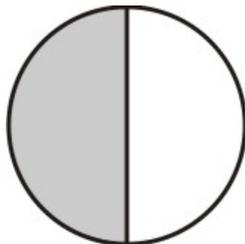
2- Escreva na forma de fração.

- a) cinco oitavos _____
- b) três nonos _____
- c) um meio _____
- d) sete décimos _____
- e) quatro nove avos _____

3- Represente a fração numérica e utilizando os discos fracionários.

Leitura	Fração	Representação com os discos fracionários
Um meio		
Dois quintos		
Três quartos		
Seis décimos		

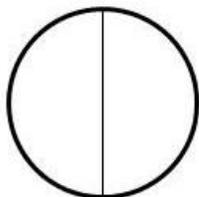
4- Cecília desenhou um círculo e pintou mais da metade ou metade dele?



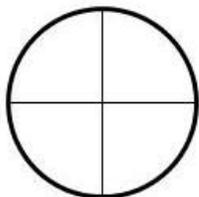
Escreva a fração para representar a parte pintada. _____

5- Pinte as frações que se pede.

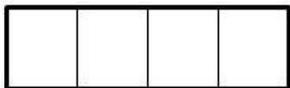
a) $1/2$



b) $1/4$



c) $3/4$



6- Descreva, em poucas palavras, o que é pra você fração.

ESCOLA JUDITE LEAL COSTA

ATIVIDADE X MATEMÁTICA

COMPARTILHANDO O CONHECIMENTO

NOME:

1- Aprendemos Fração hoje, utilizando os discos fracionários. Mediante a esse estudo, descreveremos em poucas palavras aquilo que foi compreendido.

2- Você encontrou dificuldades? Justifique .

3-Caso alguma colega seu tenha dificuldades quanto à manipulação discos fracionários, de que forma você o ajudaria?

4- Escreva os aspectos positivos e negativos quanto ao uso dos discos fracionários.

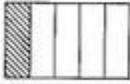
ESCOLA JUDITE LEAL COSTA

ATIVIDADE XI - MATEMÁTICA

COMPARANDO FRAÇÃO, A PARTIR DE RÉGUAS FRACIONÁRIAS

NOME:

1- Complete o quadro com o que se pede:

Desenho	Denominador	Numerador	Fração
			
			
			
			

2- Tatiana e Carmem estão lendo o mesmo livro. Tatiana já leu $\frac{7}{10}$ do livro e Carmem já leu $\frac{5}{10}$. Nessas circunstâncias, responda utilizando as réguas fracionárias. Qual das duas leu mais desse livro?

Representação numérica	Representação com réguas fracionárias

3- Raul correu $\frac{6}{7}$ de uma pista. Seu primo Luís correu $\frac{4}{7}$ da mesma pista. Nessas circunstâncias, responda utilizando régua fracionária.

Representação numérica	Representação com régua fracionária

4- Utilizando as régua fracionária, compare as frações usando os sinais de $>$ ou $<$.

a) $\frac{3}{7} \dots\dots \frac{1}{7}$

b) $\frac{5}{6} \dots\dots \frac{3}{6}$

c) $\frac{1}{5} \dots\dots \frac{4}{5}$

d) $\frac{3}{8} \dots\dots \frac{5}{8}$

e) $\frac{7}{11} \dots\dots \frac{4}{11}$

f) $\frac{7}{9} \dots\dots \frac{5}{9}$

g) $\frac{3}{10} \dots\dots \frac{9}{10}$

h) $\frac{11}{12} \dots\dots \frac{9}{12}$

i) $\frac{7}{5} \dots\dots \frac{4}{5}$



ESTUDE!

5- Luciano percorreu a pé $\frac{1}{2}$ de uma distância. Marta percorreu a pé $\frac{1}{3}$ da mesma distância. Qual deles andou mais? Responda, utilizando as régua fracionária.

Representação numérica	Representação com régua fracionária

ESCOLA JUDITE LEAL COSTA

ATIVIDADE XII - MATEMÁTICA

COMPARTILHANDO O CONHECIMENTO

NOME:

1- Agora aprendemos sobre Comparação de Fração, a partir das réguas fracionárias. Vamos comentar em poucas palavras o aprendizado.

2- Você encontrou dificuldades? Justifique .

3-Caso alguma colega seu tenha dificuldades quanto à manipulação das réguas fracionárias, de que forma você o ajudaria?

4- Escreva os aspectos positivos e negativos quanto ao uso dos discos fracionários.

5- Proponha uma situação-problema sobre comparação de fração, ao colega e, a partir das régua fracionárias descreva sua resolução.

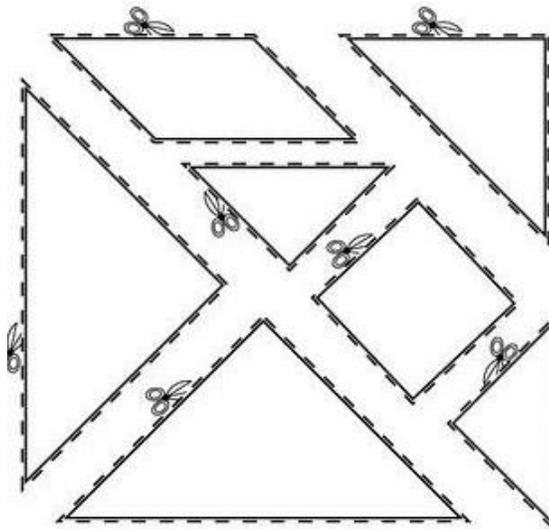
ESCOLA JUDITE LEAL COSTA

ATIVIDADE XIII – MATEMÁTICA

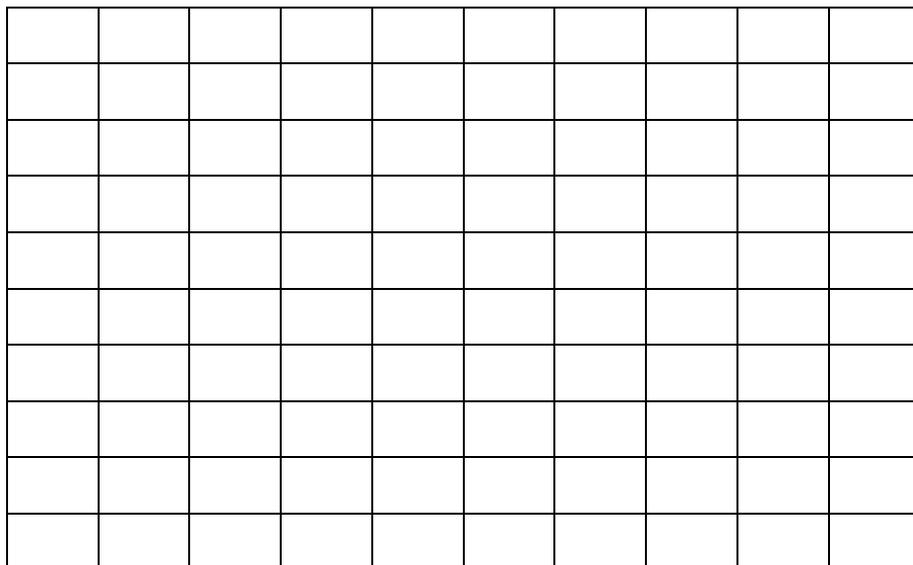
USO DO TANGRAM

NOME:

1- Distribuir as sete do Tangram para que os alunos monte um quadrado.



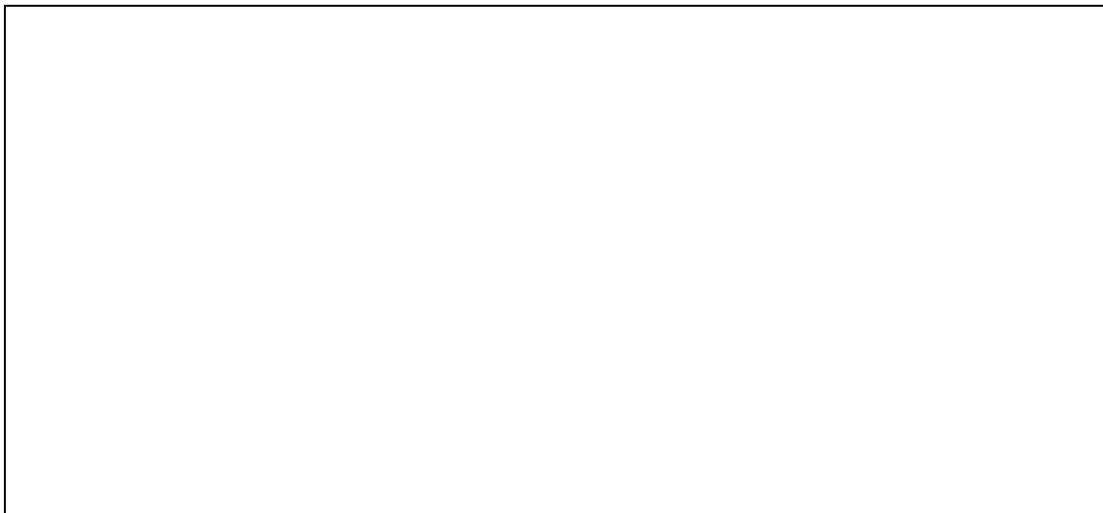
2- Desenhe um Tangram, utilizando a malha quadriculada abaixo.



3-De acordo as peças do tangram, diga qual delas têm:

- a) Quatro lados _____
- b) Pelo menos um ângulo reto _____
- c) Pelo menos um ângulo obtuso _____
- d) pelo menos um ângulo agudo _____

4- Construa pelo menos dois quadrados diferentes, utilizando as peças do tangram.



5- Quanto a simetria, responda quais peças do tangram apresenta:

Um eixo simétrico _____

Dois eixos simétricos _____

Três eixos simétricos _____

6- Utilize as peças do tangram e construa:

a) um retângulo

b) um trapézio

ESCOLA JUDITE LEAL COSTA

ATIVIDADE XIV – MATEMÁTICA

COMPARTILHANDO O CONHECIMENTO

NOME:

1- Nesta aula aprendemos sobre o Tangram. Aqui registraremos o que aprendemos sobre o material.

2- Você encontrou dificuldades? Justifique.

3-Caso alguma colega seu tenha dificuldades quanto ao uso do tangram, de que forma você o ajudaria?

4- Escreva os aspectos positivos e negativos quanto ao uso do tangram.

5- Que outras possibilidades o tangram pode lhe ajudar na construção do conhecimento matemático?
