UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

TATIANE SOUZA ANDRADE

O USO DO MATERIAL DOURADO E DO ÁBACO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS ABERTOS

Campina Grande/PB
2014

Tatiane Souza Andrade

O USO DO MATERIAL DOURADO E DO ÁBACO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS ABERTOS

Curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, monografia apresentada em cumprimento às exigências para obtenção do Título de Licenciado em Matemática.

Orientadora: Profª.Drª Kátia Maria de Medeiros

Campina Grande/PB
2014

S586u Silva, Tatiane Souza Andrade.
O uso do material dourado e do abaco na resolução de problemas matemáticos abertos [manuscrito] / Tatiane Souza Andrade Silva. - 2014.
69 p. : il. color.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2014.
"Orientação: Profa. Dra. Kátia Maria de Medeiros, Departamento de Matemática".

1. Abaco de papel. 2. Operações matemáticas. 3. Material dourado. 4. Ensino de matemática. I. Título.
21. ed. CDD 372.7

O USO DO MATERIAL DOURADO E DO ÁBACO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS ABERTOS

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento às exigências para obtenção do Título de Licenciada em Matemática.

Aprovada em 14 de março de 2014.

BANCA EXAMINADORA

Kátia Maria de Medeiros

Prof.ª Drª Kátia Maria de Medeiros
Departamento de Matemática – CCT/UEPB
Orientadora

José Lamartine da Costa Barbosa

Profº Dr. José Lamartine da Costa Barbosa
Departamento de Matemática – CCT/UEPB
Examinador

José Roberto Costa Júnior

Profº Msc. José Roberto Costa Júnior
Departamento de Matemática – CCT/UEPB
Examinador

À todos meus alunos que me transmitiram a importância ser professor, a cada um deles pela troca de conhecimento, a eles dedico esse trabalho, assim como aos meus professores, amigos e familiares, que tenho certeza que sempre estiveram torcendo para que eu pudesse conquistar essa vitoria. Pelo incentivo e paciência de cada um comigo, todos aqueles que puderam estar compartilhando minha vida escolar.

A minha maior força que, nunca, em nenhum momento, me deixou desistir, JEOVÁ te agradeço por tudo em minha vida. És luz para meus caminhos, minha fonte de inspiração, o meu maior exemplo de superação, por isso e muito mais só posso me engrandecer tendo sua presença em minha vida, que sem o senhor nada seria.

"O senhor é bom, uma fortaleza no dia da angustia, ele conhece os que confiam nele." Na 1:7
(Bíblia Sagrada livro de Naum)

Agradecimentos

A Deus agradeço em primeiro lugar, pois sem ele nada seria possível, é minha base e com o a sua ajuda cheguei ate aqui.

A kilima Emanuel por ter durante quase todo tempo do curso me ajudado financeiramente, assim me proporcionado condições para comprar os materiais necessários para os estudos.

Aos meus irmãos Luiz Carlos, Vandeilson, Thaís, Thainar, Tamara, Rodrigo, Thaiane, o pequeno Tiago e minha inspiração João Pedro, pela confiança que sempre tiveram em mim.

Ao meu avô João Batista de Andrade que, mesmo não estando mais entre nós, sempre me admirou, a Landelina Félix e Maria das graças Souza, que sempre me incentivarão.

Á minha tia Valdilene que sempre esteve presente em minha vida e sempre acreditou em mim, pela sua dedicação.

Ás minhas primas que, muitas vezes, sem perceber me ajudam, agradeço a amizade Quézia, Katarina, Karina, Leidiane, que de forma direta ou indireta sempre estiveram presentes.

Agradeço também às minhas amigas Diana, Emylly, Anny, Luciana e meu amigo Aldo por sempre estarem comigo em todos os momentos, e nos mais difíceis por todo apoio que sempre me prestaram.

A minha orientadora, Profª.Drª Kátia Maria Medeiros, por toda sua dedicação, esforço e paciência.

Evidentemente a todos os meus professores desde o jardim que foram quem me ensinaram o começo de tudo, para que hoje eu esteja aqui. Aos meus pais, que apesar de nossas diferenças sempre acreditaram em mim.

E, por fim, ao meu anjo Edvan pelo companheirismo, apoio, compreensão, e toda força que me prestou.

Resumo

Este trabalho teve como finalidade desenvolver a compreensão das operações de adição e subtração, de modo que os alunos enxergassem através do palpável aquilo que lhe é transmitido, resolvendo problemas através de seus próprios métodos, mas ainda não é uma realidade uma vez que o tradicional se faz presente. E tem como objetivo geral resolver problemas abertos através da utilização do Material Dourado e do Ábaco de Papel. E os específicos Identificar os Conhecimentos Prévios dos Alunos sobre as operações de adição e subtração, utilizar o Material Dourado e o Ábaco de Papel para Resolução de Problemas Abertos com as operações de adição e subtração e, por fim, relacionar Modelos Concretos ao Algoritmo Convencional. Foi empregada uma metodologia que se distribuiu com a realização do Pré-Teste para analisar os conhecimentos prévios dos alunos, realizamos aulas sobre o Material Dourado, em que os alunos tiveram contato livre do mesmo, fazendo registro como a utilização do Ábaco de Papel, em seguida foram realizadas as sessões com os Problemas de Estrutura Aditiva, analisando o desenvolvimento dos alunos e, por fim, o Pós-Teste para identificar os conhecimentos adquiridos pelos alunos. Após as analises feitas concluímos que com o auxilio do Material Dourado e do Ábaco de Papel, os problemas abertos trabalhados em sala de aula deixaram de serem apenas exercícios repetitivos, passando a um novo entendimento em que os próprios alunos encontram respostas através de suas ideias, obtendo-se um melhor entendimento do algoritmo convencional, com ajuda do Ábaco de Papel.

PALAVRAS-CHAVE: Adição, Subtração, Resolução de Problemas Abertos em Matemática, Material Dourado, Ábaco de Papel.

Abstract

This study aimed to develop an understanding of addition and subtraction, so that students saw palpable through it being passed , solving problems through their own methods , but still not a reality once the traditional if present. and has the general objective to resolve open issues by using the Golden Abacus Material and Paper . And Identify the specific prior knowledge of the students about the operations of addition and subtraction, use the Golden Abacus Material and Paper Open for resolution of problems with the operations of addition and subtraction and finally relate to Conventional Concrete Models Algorithm . A lesson on the Golden Material , in which students had free contact of the same , making record as the use of abacus paper was used a methodology that was distributed with the completion of the Pre - Test to analyze the students ' prior knowledge , perform , then the additive structure problems was performed by analyzing the development of students , and finally the Post-Test to identify the knowledge acquired by students . After the analysis we concluded that done with the help of Gold Material and Abacus paper, the open problems worked in class ceased to be merely repetitive exercises, moving to a new understanding that the students themselves find answers through their ideas, obtaining a better understanding of the conventional algorithm, with the help of the abacus paper.

KEYWORDS: Addition, Subtraction, Resolution of Open Problems in Mathematics, Material Gold, Abacus Paper.

Lista de Figuras

Lista de Gráficos

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

O ensino nos dias atuais ainda é transmitido de forma tradicional, não só na matemática, como também nas demais disciplinas. Há uma nova proposta de se trabalhar com matemática que difere dos processos mecânicos utilizados no ensino da álgebra, é preferível que educadores levem para sala de aula problemas que os alunos produzam seus próprios métodos, para encontrar a solução dos mesmos, estes problemas são denominados abertos, podendo assim enriquecer e representar a matemática de forma que contribua para que o aluno adquira confiança em si próprio. Os hábitos costumeiro de se chegar na aula de matemática e apenas decorar formas, vêm cada vez mais limitando a aprendizagem matemática, não deixando de ser importante que os alunos quando já se tiver uma compreensão dos conteúdos através de matérias manipuláveis cheguem a abstração matemática e a seus algoritmos convencionais. O uso de matérias didático, quando utilizados de forma correta podem ajudar de forma considerável para o desenvolvimento dessa aprendizagem matemática.

Na resolução de problemas abertos envolvendo adição e subtração o Ábaco de Papel e o Material Dourado podem facilitar a compreensão do algoritmo convencional. O que contribuindo diretamente com o avanço na aprendizagem.

O trabalho com o uso do Ábaco de Papel e do Material Dourado vem com a expectativa de que os alunos consigam mediante estes matérias um melhor entendimento das operações, neste caso da adição e subtração, podendo de maneira apropriada chegar a uma melhor assimilação dos conteúdos expostos. Trabalharemos da seguinte forma: será feito o pré-teste que analisará o conhecimento prévio dos alunos antes de conhecer os matérias concretos, observando como está a compreensão deles em relação as operações básicas de adição e subtração, logo após apresentaremos o material dourado com uma aula expositiva e deixando-os conhece-lo de forma livre, resolvendo alguns problemas simples utilizando o Material Dourado e o Ábaco de Papel que servirá para fazer as anotações e ver a percepção sobre os valores posicionais (UM, C, D, U), em seguida aplicaremos os problemas abertos de estrutura aditiva, tais problemas para que os alunos mostrem o que compreenderam sobre o algoritmo convencional, após o uso do material manipulável. Falaremos sobre a teoria dos Campos Conceituais, o tripleto de Vergnaud, o Contrato Didático e a Resolução de Problemas, a Abstração matemática e sua Contextualização, além disso, aplicaremos o pós-teste para observar se ouve progresso no aprendizado dos alunos. Seguimos uma metodologia, analisamos cada etapa feita (Pré-Teste, Problemas de Estrutura Aditiva, Pós-Teste), e por fim a conclusão.

Iniciamos com apresentação do objetivo geral, seguindo com os objetivos específicos, expondo em seguida os materiais concretos o Material Dourado e o Ábaco de Papel, dando continuidade com a analise dos testes aplicados Pré-Teste e Pós-Teste com a finalidade de que tais matérias ajudassem no desenvolvimento da aprendizagem dos alunos em relação as operações de adição e subtração, finalizando com a conclusão.

OBJETIVOS

2.1. Geral

Preparar os alunos a resolução de Problemas Matemáticos Abertos com as operações de adição e subtração, utilizando o Material Dourado e o Ábaco de Papel.

2.2. Específicos

- Identificar os Conhecimentos Prévios dos alunos sobre as operações de adição e subtração
- Utilizar o Material Dourado e o Ábaco de Papel para Resolução de Problemas Matemáticos Abertos com as operações de adição e subtração
- Relacionar Modelos Concretos ao Algoritmo Convencional.

3. A Importância da Teoria dos Campos Conceituais

Para o autor, o Campo Conceitual estuda situações de estruturas aditiva e multiplicativas, permitindo analisar uma relação para que se compreenda a solução de uma adição, uma subtração ou uma combinação entre essas duas operações, o mesmo ocorre com a divisão e a multiplicação.

A Teoria dos Campos Conceituais, segundo Vergnaud (1990) envolve problemas que podem ser resolvidos de maneiras distintas, ou seja, de forma prática ou teórica. As informações são disponíveis de forma que um conceito apresenta-se diretamente ligado ao que a mente recebe das representações abstratas, não apenas como uma definição dada por meio de um enunciado. E o que chamamos de esquema é que facilita a compreensão e a comunicação das informações, uma vez que ele permite que o aluno retire de um determinado problema os dados para se chegar a solução.

Na resolução de uma subtração, por exemplo, é onde encontramos o maior nível de dificuldade, é onde os alunos mais sentem certa objeção, e cabe ao professor buscar métodos para que se possa ter uma melhor compreensão dessa operação, então o material palpável pode auxiliar nesta aprendizagem. É necessário que haja um processo que progrida de acordo com as necessidades dos alunos, uma vez que é um fracasso os resultados de avaliações em relação a subtração, se torna indispensável métodos para que os alunos possam compreender cada situação propostas na operações matemáticas.

A teoria proposta por Vergnaud foca-se na analise do desenvolvimento e funcionamento cognitivo, ou seja, como o aluno interpretar a si mesmo. Nessa perspectiva os processos cognitivos são atendidos como *“[...] aqueles que organizam a conduta e a percepção, assim como o desenvolvimento de competências e de concepções de sujeito no curso de experiências. “ (Apud)*

Vergnaud considera em sua teoria que um conceito é constituído de três conjuntos, o de situações que se constitui de uma referência, o das invariantes operatórias, conceito-em-ação e teorema-em-ação. (FRANCHI, 2008). Os invariantes operatórios são de três tipos: as proposições que podem ser consideradas com verdadeiras ou falsas, as proporcionais que servem para construir os axiomas, por fim os agrupamentos que vão ser organizados por objetos, números etc.

No caso da estrutura aditiva que envolve a adição, a subtração ou a combinação entre as duas operações, está ligado ao conceito de: quantidade de coleções, medidas de capacidades etc.. Os problemas de estrutura aditiva podem ser classificados como: composição de duas medidas em uma terceira, a transformação de uma medida inicial em uma medida final, na relação de composição entre duas medidas, na composição das transformações, e por fim na transformação de uma relação e composições das relações. (FRANCHI, 2008)

Vergnaud define conceito como um tripleto de três conjuntos, que se caracteriza da seguinte forma (S, I, R), onde:

S é um conjunto de situações que dão sentido ao conceito I é um conjunto de relações que se conservam quantidades e estão associadas a um conceito. Essas relações que são invariantes podem ser usadas pelos alunos para que se possa analisar o conjunto de situações.

R são as representações dos símbolos que se pode utilizar em determinadas situações, no caso das invariantes, podendo representar os procedimentos de como lidar com as diversas situações.

É importante, segundo Vergnaud (1990), que em um determinado problema os alunos consigam fazer seus esquemas, ou seja, gráficos, diagramas ou apenas retirar as informações necessárias para se chegar a solução, de acordo com os conceitos, precisam analisar as informações contidas na situação e saber conservar as quantidades que se encontram, do mesmo modo utilizar os símbolos matemáticos adequadamente para que possa auxiliar na solução do problema.

3.1 Significados e Significante

Aprender Matemática é conseguir entender que o abstrato tem significado, é poder ver como foram criados, e analisa-los, assim fazendo questionamentos. Utilizar uma nova linguagem e perceber que não é só Português, Inglês, Espanhol etc., que são idiomas que pronunciam de acordo com o lugar de origem, e sim ver que a matemática é uma linguagem universal, onde seus símbolos e significantes não se alteram e são de extrema importância para a conceitualização, por se tratar de uma linguagem também numérica, algébrica, gráfica etc.. Os conceitos são formados por significados e significantes, mais é necessário conhecer cada significante (símbolos e sinas) que possuem sua própria função dentro do contexto matemático. Com certeza a matemática responde a um corpo de problemas práticos e teóricos. Podemos classificar a função da linguagem e dos significantes das Teorias dos Campos Conceituais, segundo o autor, em três funções:

- Ajuda a designação e, portanto, a identificação de invariantes: objetos, propriedades, relacionamentos, teoremas;
- Ajuda no raciocínio e inferência;
- Assistências antecipação dos efeitos e propósitos, planejamento e controle da ação. (apud)

É importante que o aluno, por si mesmo procure explorar suas ideias sobre determinado conteúdo para que através de seus conhecimentos obtenha conclusões próprias.

Vergnaud considera um conceito como constituído de rês conjuntos: Conjunto de situações, em que é dado um sentido classificados da seguinte maneira o conjuntos das invariantes operatórias (conceito–em-ação e teorem-em-ação), o conceito de representações linguísticas que permite da a representação do conceito em forma de símbolo.

Um esquema é uma função temporalizada de argumentos que permite gerar diferentes sequencias de ações tais como:

- Invariantes operatórios (teorema-em-ação e conceito-em-ação) pilotam o reconhecimento pelo sujeito dos elementos da situação e a representação da situação a tratar, ou seja, ele procurar a resposta verdadeira ou falsa, ou ate mesmo um objeto fazendo seu estudo e podendo identificar as informações sobre o que se deve tratar;
- Antecipações do objeto ao alcançar dos efeitos a considerar e das etapas intermediarias eventuais, ou seja, como chegar a resolução da situação dada;
- Regras de ação do tipo “se...então”, que permite gerar as ações do sujeito;

- Inferências permite calcular as regras e antecipações a partir das informações e dos sistemas dos invariantes operatórios. (FRANCHI, 2008).

Para a autora, em um determinado problema é importante deixar que o aluno aja de forma livre, que tente por sim mesmo encontrar a solução, o mesmo pode retirar os dados da questão de forma que achar conveniente, através de diagramas por exemplos e também tentar resolver o problema através de adivinhações, proporcionando assim o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Nota-se, afirma o autor, que as representações simbólica tem por função ajudar na resolução de problemas complexos, são meios de identificar objetos matemáticos, se tornando indispensável. No caso de estruturas aditivas temos: as relações de parte-todo, as de processamento- estado final e a reciprocidade de operações de adição e subtração, ou seja, perceba que essas operações são inversas.

É relevante, segundo Vergnaud (1990), que se aluno e professor não dispõe dos símbolos ambos podem recorrem a um determinado tipo de linguagem natural como: verbos remetentes a mudança (ganhar, perder ou consumir), comparações (com mais de n), formas as quais são atribuídas algum problema (um chocolate mede x, e pesa y), esses objetos que podem ser também material ajudaram a chegar ao resultado, sendo assim também podem fazer com que a pessoa que tenta resolver uma determinada situação a raciocinar melhor, pois está ligado ao que seu cérebro está processando das informações (a não ser linguística).

Desse modo, a linguagem pode ajudar a resolver determinados problemas, facilitando por meio do símbolo linguístico. Pode-se falar de um estado inicial de varias maneiras, usando orações subordinadas do tipo: Quanto antes Marta comprar os doces, usar o complemento para a oração (o que tinha antes). Enxergamos, portanto, que na linguagem comum, pode-se encontrar símbolos que nos ajuda a resolver determinados problemas, os mesmo facilitando por meio dos símbolos linguísticos, ou seja, do estudo da linguagem humana.

O estado final é o mesmo que o estado inicial adicionado ou subtraído do membro de mais valor do problema, por exemplo, 13 + 7 = 20 => 20 – 13 = 7 ou 13 – 7 = 6 => 6 + 7 = 13. O estado final é o mesmo que o estado final adicionado ao segundo termo o problema (subtração), e quando o estado final é subtraído do primeiro termo do problema isso na adição. A linguagem natural, afirma o autor, é um meio de representações matemáticas, a importância dada a situação do simbolismo é que a ação do sujeito em uma determinada situação é fonte de critério de conceitualização.

Para o autor, na construção da linguagem matemática é importante enfocar os significados constituídos em situações e também os diferentes modos de expressão. Procurar adequar os diversos significados para cada resolução de modo que os procedimentos não correspondam diretamente aos processos cognitivos envolvidos nessa resolução.

Na resolução de uma determinada situação, afirma o autor,é indispensável que o aluno se aproprie da mesma para que possa utilizar seus próprios procedimentos, que são fundamentais para investigação dos conhecimentos em ação, facilitando assim a percepção das diferentes situações.

Há certa influencia quando os alunos resolvam problemas provocados por materiais concretos, pois eles podem registrar seus procedimentos de forma natural e sem se preocupar com o erro. No caso do Campo Conceitual aditivo, eles podem expressar por meio de adições e subtrações como: lidar com situações simuladas de comprar, pagar, receber, etc. e isto pode ocorrer também de forma verbal, incentivando assim o raciocínio, é necessário que não se trabalhe apenas com o tradicional, e sim tentar sempre que possível levar o concreto para situações diversas e do próprio cotidiano, pois os procedimentos mecânicos nas diversas situações matemática se torna cada vez mais cansativos, para que as crianças possam interpretar melhor as situações propostas matérias concretos, pode possibilitar uma compreensão do problema para que se chegue a solução, ou seja, trabalhar com problemas abertos,pois esses permite que os alunos possam usar suas próprias estratégias para encontrar a solução, ou seja, que os mesmos tentam liberdade para criar seus próprios métodos de resolução.

4. Os Números

O número em Matemática é um termo utilizado para expressar quantidade, ordem, medida, o seu conceito se associa a capacidade de contar e fazer comparações entre as coleções de objetos. Os sistemas de contagens se distinguem por culturas. (RAMOS, 2009). A contagem é algo que vem da antiguidade, e começou a ser feita utilizando pedras que equivalia a animais como exemplo, marcas de encontradas em ossos. Na maioria dos idiomas o sistema de numeração decimal está associado aos dedos das mãos (RAMOS, 2009).

Com o surgimento da sociedade em desenvolvimento a necessidade dos registros numéricos se fez presente, registros esses fiscais e burocráticos.

4.1 Como construí-los?

A ideia dos números, começa logo cedo, quando a criança começa a conhecer seus dedos e aprendem a dizer sua idade, quantos irmãos ela tem, quantos moram em sua casa, são ideias que não são fixas mais já existentes. (RAMOS, 2009)

Quando chegam a escola já se tem a ideia de números mesmo que de forma descontextualizada, pois ainda não sabem para que servem os número. Na escola começa passar por um processo gradativo onde se inicia a classificação dos objetos, esta classificação é um processo que ajuda no desenvolvimento das crianças, uma vez que ela começa a subdividir as classes, ou seja, criam classes de elementos com algumas características em comum, por exemplo, de animais, pessoas, objetos etc.,ou seja, o aluno constrói seu primeiro conceito classificatório, isso com o uso de objetos e, pouco a pouco, diminui á necessidade de elementos concretos que se tornam indispensáveis no processo de aprendizagem.(RAMOS, 2009).

Continuamente as crianças iniciam a ação de seriar que é uma forma de ordenar, organizar pelas diferenças, de forma ascendente ou descendente. E é na escola que se pode estimular a seriação como uma habilidade a ser desenvolvida de maneira em que se tenha um avanço. Com este avanço a criança começa dar nomes para cada “coisa”, um nome para cada elemento. O que denominamos de classe numérica que será operatório quando ocorrer síntese entre dois aspectos numéricos, o cardinal e ordinal, que é chamada transitividade que é a capacidade de transmitir informações dentro de uma relação. O numero cardinal é o nome de cada quantidade que está relacionada com a classificação, e o ordinal indica a posição, o lugar de cada elemento em uma sequencia ordenada que esteja relacionado à seriação.(RAMOS, 2009).

.

4.2. Números e Numerais

Os números são representados pelas quantidades de elementos, podendo ser também expresso por grandezas, posições, códigos e etc. e os numerais são os símbolos que representam os números indicando uma determinada ordem, eles podem ser cardinal quando apenas nomeia os números (um, dois, três), ordinal quando indica a ordem de elementos (primeiro, segundo, terceiro), multiplicativos, que indicam números que são múltiplos de outros(dobro, triplo), os fracionários que indicam a diminuição proporcional das quantidades(metade, um terço, um quarto) e por fim os numerais coletivos indicam o numero exato de individuo que faz parte de um determinado conjunto (dezena, dúzia, milhar). (RAMOS,2009)

Precisamos segundo a autora aprender a decifrar os números, uma vez que eles são códigos expresso por algarismos, é necessário que saibamos lê-los e escrevê-los como também compará-los. O aluno ao entrar na escola e começar ao ver o sentido dos números e das operações em geral adição, subtração, multiplicação, divisão etc, vai desenvolver a capacidade de seguir uma sequencia, pois os números são posicionais, ou seja, vai depender do local que ele esteja vai representar uma categoria, como ,por exemplo, o 242 da esquerda para direita o numero 2 representa a casa das unidades, já da direita para esquerda representa a casa das centenas. Cada algarismo possui um sucessor que dentro de uma sequencia é um numero que o acompanha logo após, retirando o zero os demais números possuem também um antecessor que é um numero que vem antes do numero apresentado, isto no caso dos números naturais. (RAMOS, 2009)

Hoje na sociedade é necessário conhecimentos mesmo que básicos de Matemática, pois cada vez mais com o avanço tecnológico as exigências deste conhecimento se faz presente, pois se é necessário o tempo todo de códigos numéricos (algarismos) em situações diversas como em utilizar cartões que envolvem senhas, telefones celulares que se faz presente na vida da sociedade em geral. Os números estão totalmente ligados a tecnologia, podendo mencionar também os computadores que o uso é importantíssimo para o desenvolvimento de muitas profissões, como também os atos mais simples como ir ao supermercado fazer compras e saber os preços, e fazer cálculos mesmo que mental para saber se o dinheiro vai ser suficiente e quando vai sobrar. Fica bastante claro a influencia que esses números faz em nosso cotidiano.

4.3. O Palpável Ajuda a Fixar

Através de atividades que envolvem o corpo a criança pode atingir certo nível de aprendizagem, podem com a utilização de jogos, atividades com regras organizar melhor suas ideias, pois irá auxiliar no desenvolvimento do raciocínio, o contato com o que se é concreto ajuda a criança ganhar domínio de suas próprias ideias. Em matemática materiais palpáveis, possibilitam que os alunos construam uma melhor percepção do que está se estudando, utilizado de forma coerente ajuda o aluno na aprendizagem, ate que ele possa se desprender dos mesmos fazendo as resoluções sem a utilização destes materiais. É de fundamental importância que o professor conheça cada material a ser utilizado e tenha segurança do que está apresentando ao aluno, e que o material concreto seja utilizado quando houver a necessidade dentro dos conteúdos matemáticos. É importante que se trabalhe o concreto ate que se chegue ao algoritmo convencional.

5. Ações de Retirar, Reunir, Completar e Acrescentar

Nas situações de retirar, é observável que há um todo do qual retiramos uma parte e que a parte que permanece fica menor, e é uma ação que fica clara.. Nas ações de completar é observável que há um todo que pode ser completado. É possível perceber que ações de retirar e completar mesmas sendo ambas subtrativas, são diferentes e exige das crianças habilidades diferentes. Nas ações de reunir se junta tudo de novo, já as ações de acrescentar, é colocar uma quantidade a mais, essa duas ações são ambas aditivas. A competência de solucionar ações que envolvem quantidades, seja na escola, seja no dia a dia, é um exercício de lógica (RAMOS, 2009).

As Pessoas pensam, para solucionar determinadas situações, não apenas calculam como se fossem maquinas, as crianças possuem desenvolvimento distinto para aprendizagem. Estimule a capacidade de pensar, descobrir, compreender e solucionar questões. As ações acontecem a partir de situações que vivenciamos, ou que alguém vivenciou quando acrescentou ou retirou quantidades, quando completou um todo, comparou duas quantidades, quando teve varias vezes a mesma quantidade, quando vez combinações, quando calculou quantidades em linhas e colunas, distribuiu quantidades e ainda formou grupos (RAMOS, 2009).

Operar em Matemática muitas vezes parece algo direto, em que bastam apenas aplicações de regras, mas com as pesquisas matemáticas claramente se ver aplicações de conteúdos matemáticos no cotidiano, o que dar para muitos alunos sentido em relação ao que está estudando, por esta disciplina ser abstrata. Podem-se encontrar soluções para determinadas situações utilizando operações matemáticas tais como o simples ato de ir ao supermercado fazer compras. Na escola ao se introduzir as quatro operações fundamentais, é importante resaltar que os alunos já chegam com certo conhecimento dos algarismos, mesmo que seja de maneira informal, com isso surgem varias questionamentos sobre o que é operar? Como fazer essas operações? . Levando os alunos a conhecerem técnicas para cada operação (RAMOS, 2009).

5.1Técnicas Operatórias Decompostas

Essas técnicas aumentam a capacidade do cálculo mental, pois promove a capacidade de pensar da criança ajudando na estrutura do sistema de numeração decimal, principalmente quando ela utiliza o material concreto,isto de forma adequada. As técnicas expandidas foram criadas a muito tempo e possibilita que as contam sejam resolvidas de forma inversa da tradicional, uma vez que quando resolvemos uma determinada conta começamos pelo valor posicional menor, já essa técnica começam pelos valores posicionais maiores. Educar o aluno de forma que ele ganhe independência para suas próprias habilidades (RAMOS, 2009).

5.2. Técnicas Operatórias: adição, subtração, multiplicação e divisão

É importante lembrar que devemos ter uma boa compreensão do sistema de numeração decimal para se trabalhar as operações. A adição pode ser introduzida de maneiras distintas, de forma tradicional, ou com a utilização de materiais concreta como, por exemplo, o Material Dourado, que se utilizado de forma correta poderá ajudar as crianças a compreensão desta operação, é importante que eles tenham contado com ao material de forma livre para que criem suas próprias conclusões do matéria ate que se chegue a concordarem que a cada 10 cubinhos podemos representar por 1 barra, podendo fazer a adição de forma decomposta, que permite uma melhor visualização da situação que se é colocada, também pode-se apresenta-la a partir de duas contas: uma para as dezenas e outra para unidades.(RAMOS, 2009)

Ao fazer o registro de uma determinada operação, é possível que as crianças cheguem a um possível erro quando, por exemplo, elas podem pensar em 3 + 4 = 7 na casa das dezenas, onde na verdade elas tem que calcular pensando no valor relativo que é 30 + 40 = 70, é necessário lembrar que para representar na casa das dezenas 60, por exemplo, é só escrever 6 , isso nas adições breve. É importante lembrar que essas técnicas não são meios de chegarem as técnicas breves e sim incentivo ao calculo mental (RAMOS, 2009).

Podemos realizar as subtrações de forma decompostas e breves, assim como adição,. Decompor as adições e subtrações é algo que ajuda a preservar a estrutura do sistema de numeração decimal, além disso, a técnica operatória fica próxima da ação realizada com o material, o que mais uma vez favorece o cálculo mental. E como sabemos as técnicas expandidas é um processo de estimulo ao raciocínio e com a utilização desse método a criança pode ir obtendo mais segurança. É importante ressaltar que na subtração nenhum numero empresta nada pra nenhum outro, na verdade fazemos uma transformação de valores, desmanchamos grupos quando precisamos ou fazemos trocas dentro de uma estrutura lógica do sistema de numeração decimal, que agrupa e reagrupe as quantidades de 10 em 10, uma vez que o Sistema de Numeração Decimal é estruturado na base 10 (RAMOS, 2009).

É importante que se use a técnica expandida também na multiplicação, já que ela estimula o cálculo mental. Com o tempo as crianças começam a criarem seus próprios métodos de acordo com conhecimentos adquiridos. Se as crianças registram seus cálculos de forma decomposta, desenvolverão habilidades e competências numéricas, e mais adiante, poderão abreviar as técnicas operatórias. Os registros podem também ser feitos de outras formas, através de tabelas ou ate mesmo forma breve. Pode trabalhar os cálculos envolvendo situações diversas como os desafios matemáticos (RAMOS, 2009).

Podem-se fazer divisões por estimativa, ou seja, criando situações para que se chegue ao resultado, uma vez que a divisão é a operação inversa da multiplicação, então fazendo multiplicações podem se achar resultados para divisão, através do processo longo que lida com o valor posicional de cada algarismo no número.

6. O Contrato Didático e a Resolução de Problemas Matemáticos

Na Matemática existe uma variedade de atividades a serem feitas de acordo com os conteúdos expostos nas aulas, atualmente professores vem tentando introduzir novos métodos de ensino e exercícios matemáticos, deixando de lado métodos tradicionais. Os exercícios repetitivos estão há muito tempo presente nas aulas, eles são denominados problemas fechados, pois não possibilitam ao aluno utilizar métodos para chegarem às soluções, é só uma das maneiras de fixar o conteúdo exposto, mas deve-se e quando feitos logo após a aplicação do conteúdo, sempre surge o questionamento de que operação utilizar.(MEDEIROS, 2001).

Aos poucos está se introduzindo uma nova forma de resolver questões em sala de aula, são problemas denominados abertos que não precisam necessariamente ser expostos após conteúdos dados, tais problemas, faz com que o aluno reflita, e possa com seus próprios métodos chegarem a soluções desejadas, mesmo que outros alunos caminhem por caminhos diferentes, e chega a mesma solução. Evitando as regras do contato didático:

> Regras associadas ao contrato didático são o que o professor espera do aluno e o que o aluno espera do professor dentro de um conteúdo especifico, isto no trabalho com os problemas fechados, podem ser resolvidos pela aplicação de um ou mais algoritmos, é preciso encontrar a operação “certa” e realizá-la sem erro. Palavras com ganhar, na adição e perder na subtração permite ao aluno “adivinhar” a operação a fazer.(MEDEIROS, 2001, p.3)

6.1 A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO CURRÍCULO MATEMÁTICO

Segundo Onuchic (2008), desde muito tempo resolver problemas matemáticos teve sua importância, apesar das concepções “atualmente” inovadoras, muitos acreditavam em outra maneira curricular de resolver problemas.

Para a autora, a interpretação muito limitada do trabalho de Pólya resultou em propostas curriculares que (nos anos 1960 a 1990) transmitiam aos alunos uma visão da resolução de problemas como um procedimento seguindo passos determinados. As propostas curriculares incluíam a resolução de problemas como um capítulo ou como atividades independentes. A proposta decompunha a resolução de problemas em quatro subatividades: compreender o problema, desenvolver um plano, implementar o plano, e avaliar a solução.

A resolução de problemas salienta a autora, não pode ser apresentados com os passos a serem seguidos, uma vez que deixará mais uma vez o aluno com a mente mecanizada. Causando dependência na resolução do problema, em vez de trazer para o aluno um novo pensamento, no qual os mesmos podem desenvolver seu raciocínio dentro do seu conhecimento matemático, para chegar à solução, mostrando sua capacidade e criando certa confiança em si próprio, mesmo quando leva o sujeito ao erro.

D’Ambrósio (2008) afirma que a maneira de resolver problemas se tornava dentro deste currículo, mecanização, o que se contrapõe ao desenvolvimento do raciocínio dos alunos, uma vez que eles memorizaram os passos e os seguiriam ate chegar a solução.

De acordo com Ray (autor do livro texto em 1956 " o aluno nunca terá que aplicar nenhuma operação que não tenha sido explicada" . Assim fazia do aluno um objeto como se ele por si mesmo não pudesse pensar e raciocinar, deixando-o como um ser "incapaz", onde sua atividade cerebral não passasse daquilo que lhe fora ensinado. O aluno deve ser investigador do seu próprio conhecimento, uma vez que o educador orienta como pode se chegar a alguns resultados, mas isso de maneira a possibilitar que o aluno pense.

Segundo D'Ambrosio (2008) Pólya estudava o trabalho de investigação dos matemáticos e propunha um ensino que criasse oportunidades para que os alunos se comportassem como matemáticos, investigando problemas abertos e desafiantes para todos. Esse aspecto da proposta pedagógica de Pólya se perdeu na tentativa de inseri-lo em livros texto.

A autora afirma que a proposta de Dawey era que os projetos curriculares fossem baseados nas experiências vividas pelos alunos, ou seja, a criança deveria enfrentar problemas reais e resolver os mesmos sem uma preocupação em acumular regras e procedimentos. Podemos ver que já se introduz neste pensamento os problemas denominados abertos, onde os alunos pensam como chegar a solução e podem caminhar por caminhos distintos chegando em um mesmo ponto comum.

As propostas de modelagem e o uso de problemas de investigação começam a surgir. Em 1990 houve a necessidade de implementar os problemas nas aulas de matemática, ocorrendo assim mudanças no próprio currículo, por exemplo, nos livros textos e na própria forma de avaliar os alunos. Logo ao introduzir esses problemas surgiram ideias para que os alunos se envolvessem na proposta, fazendo assim para cada fase em que os alunos estivessem passando, os problemas abordados estivessem de acordo, como por exemplo, na fase inicial os problemas envolviam a literatura infantil, tendo como um dos títulos de um problema apresentado "O Caldeirão Mágico", que abordava o dobro do número.

Os problemas levados para sala de aula faz parte do trabalho do professor, cabe ao mesmo escolher os que serão mais cabíveis para o estudo após sua metodologia. No entanto, infelizmente ainda são trabalhados os problemas como exercícios e, além disso, mesmo que de maneira impensado muitas vezes o professor acaba dando a resposta para o aluno, quando em tão poço tempo o aluno teve para explorar a situação problema. “É importante que o professor analise junto com os alunos as diversas situações, mas tenho cuidado com a interferência, para que o aluno possa desenvolver seu próprio raciocínio, para que segundo D’Ambrosio (2008) não surja o seguinte questionamento” o professor não de vê achar que sou capaz de fazer sozinho, pois sempre me diz o que fazer para resolver o problema, assim que começo a analisar ele intervém”.

Hoje o que vem tomando espaço na aprendizagem não só matemática como nas demais ciências é a tecnologia que serve como uma nova janela para aprendizagem, “fugindo” um pouco do tradicional. Essa tecnologia abrange uma melhor visualização na álgebra em muitos aspectos, e de maneira significativa para o estudo da geometria. Ainda é um desafio para os educadores matemáticos desenvolverem habito de resolução de problemas em sala de aula, precisam primeiramente ter confiança em si para que possam “desafiar” seu alunos a conhecerem os problemas matemáticos e assim desenvolverem juntos a construção do conhecimento.

6.2 ALGUMAS REFLEXÕES SOBRE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

A uma importância na resolução de problemas matemáticos, mas não só dentro dessa ciência como também nas demais áreas do conhecimento. É necessário compreender para que, e o por que resolver problemas. Segundo D’Ambrosio (2008, p.2): “Problema *é uma situação, real ou abstrata ainda não resolvida, em qualquer campo de conhecimento e de ação”.*

Para resolver um problema é preciso que se tenha um processo de estratégias em que cada individuo a procurar a solução percorra um caminho para encontra-la. Na matemática se utiliza a etnomatemática como estratégia, o saber e como fazer.

Os problemas apresentam-se como desafios que devem está ligados com a vida real. Logo se percebe que há certa ligação entre os problemas matemáticos e os problemas na vida real. Muitas vezes podem se associar situações cotidianas com a matemática, tendo sentido para os alunos dentro do contexto matemático, por exemplo, no estudo da geometria fica “claro” para o aluno quando se podem observar objetos, ou ate mesmo apalpar para que a visão se amplie e tenha uma melhor compreensão do objeto em estudo. D’Ambrosio (2008, p.7) afirma: “Viver é resolver problemas. A evolução da espécie está identificada com a resolução de problemas, a partir do problema fundamental e indispensável, que é manter a vida”.

O ser humano está sempre a procura de solucionar problemas e desafios que aparecem como obstáculos em sua vida e a satisfação ao encontrarem a solução resulta na superação de si mesmo. D’Ambrosio (2008) cria uma interligação entre Ad Hoc,p.10 métodos, teoria e invenção, onde a repetição de desafios, dão origem aos métodos que serão aplicados, permitindo explicações teóricas e assim criando algo novo, podemos citar como exemplo na vida cotidiana o que chamamos de rotina, uma vez que para muitos “sair” da rotina é algo que se torna insuportável, uma vez que as atividades tenham que seguir exatamente do mesmo roteiro, e para outros não, o bom é deixar de seguir o que se faz diariamente para fazer coisas “novas”, “fugir” da rotina. Pode-se surgir o questionamento de como passar de um momento para outro, uma vez que é preciso ter realizado o primeiro para pode ir para a próximo como uma sequencia. A solução do Ad Hoc está ligação ao ambiente como a natureza, e ao abstrato como memória tanto individual como coletiva, os métodos são individuais, abertos e repletos de fatores ambientais, socioculturais e emocionais.

Nestes métodos, afirma a autora, há um componente de aprender e outro de transformar, o que cria uma nova variante. Quando temos um orientador para que nos ensine algo, muitas vezes fica claro aquilo que é repassado, mas é importante que tenhamos curiosidade de se aprofundar no aprendizado para que possamos concluir novos pensamentos. Esses componentes se encontram em culturas distintas a do ensinante/pais/”velhos” e a do aprendentes/filhos/”jovens”, na teoria para se resolver um problema surge o seguinte questionamento como integrar os conhecimentos por via formal ou informal, na resolução de uma situação problema?

René Descartes, 1637, segundo a autora, faz uma comparação entre as três ciências filosofia, lógica e matemática mostra o que ele realmente queria dentro de uma vida, onde as respostas em seus estudos ajudariam para aquilo que era seu propósito. Quando analisando a lógica percebeu que seu silogismo era só uma forma de explicar coisas conhecidas, da álgebra percebendo também a “inutilidade” das coisas abstratas em determinados assuntos, uma vez que a ciência deveria ser cultivada e não de maneira que pudesse cansar a mente, com o pensamento abstrato. Na utilização de métodos seria necessário nunca aceitar algo como verdadeiro, subdividir as dificuldades e quantas parcelas forem necessárias para que se possa ter uma melhor solução, assim o pensamento progrediria em uma determinada ordem crescente, de maneira que todas as informações seriam dispostas nas relações apresentadas sem nenhuma omissão..

Resolver problemas ainda é um enigma, uma vez que cada ser ao tentar solucionar algo, vai usar de seus próprios métodos e conhecimentos para chegar a solução, mas o importante é que o conhecimento possa ajudar na solução e que fique claro para aquele que ler aquilo que foi exposto como solução. Para solucionar um problema podem-se percorrer caminhos distintos, mas uma única solução deverá ser encontrada.

7. Símbolos e Significados

Há uma necessidade na sociedade atual em se ter conhecimentos matemáticos mesmo que básicos, uma vez que essa sociedade tem avançando tecnologicamente. “O aprender matemática para a maioria das pessoas não é algo fácil, isto é um problema, pois já se tem a ideia de matemática como “difícil”, “chata”, “sem compreensão”. Evidentemente a importância de “saber” matemática dentro desta sociedade moderna, por exemplos redes sociais como facebook, de uma maneira geral, precisa saber códigos para se acessar, tais códigos são utilizados números geralmente associados com letras, assim como fazer compras e pagar compras nos cartões de credito e debito, nos atos mais simples do cotidiano.

A aprendizagem matemática vem com novas maneiras de ensino o que pode ajudar do desenvolvimento dos alunos, mas ainda encontram-se pais que concordam que a matemática é realmente “difícil”, e que seus filhos não aprendem por esses motivos, outros que acreditam que eles não têm a capacidade da aprendizagem. (GOMÉZ-GRANELL, 2008)

7.1 Abstrações em Matemática

A abstração é algo faz parte da Matemática, muitas vezes em falar em abstração matemática “assusta”, uma vez que ela não possibilita uma visualização da matemática aplicada, que e é aquela que mostra ao aluno através de situações cotidianas as aplicações do conteúdo. Aprender matemática não é apenas contar os números e fazer operações com os mesmos, e sim conhecer uma nova linguagem, diferente da que se tem em mente, deixando de lado o pensamento de que a linguagem só se emprega em Português, Inglês, Frances, Espanhol, etc. e sim ver esta linguagem especifica.

A Matemática tem um caráter de abstração maior que qualquer outra disciplina, embora que em outras ciências também existem conceitos abstratos, a diferença é que os conceitos e teoremas matemáticos não se definem por indução, mas por dedução. O conhecimento matemático é profundamente dependente de uma linguagem especifica de caráter formal, que se difere muito da linguagem natural, linguagem essa que tem como característica a abstração.

Para (GRANELL, 2008) a linguagem matemática envolve a “tradução” da linguagem natural para a linguagem universal formalizada, que permite a abstração. Na linguagem natural o sentido das palavras aparece de forma indeterminada, e termos desta linguagem não se explicam numa linguagem formalizada, mas ao converter esses conceitos em objetos manipuladores e calculáveis, tornam-se possíveis determinadas inferências que de outro modo não o seriam. A maneira de formular uma determinada situação problema, pode-se dar ênfase a abstração no enunciado, ou formular de maneira mais simples. Vejamos duas situações, em épocas distintas:

Formulação atual: “Resolver a equação $x^2 + ax = b^2$, onde a é um segmento dado e b é o lado do quadrado”.

Formulação da época grega: “ Encontre um segmento tal que, se ao quadrado construído sobre ele se formar o retângulo construído sobre o mesmo segmento dado a, obtemos um retângulo de área igual à de um quadrado dado”.

A primeira formulação envolve um nível e abstração e a segunda pode ser compreendida por qualquer pessoa instruída. É esse nível de formulação da linguagem matemática que possibilita sua função principal que é converter os conceitos matemáticos,

A Matemática possui um conjunto de símbolos utilizados nas expressões e cada símbolo possui significados distintos, tais símbolos ajudam na maneira de simplificar, na hora de solucionar os problemas.

7.2 Aspectos do ensino da Matemática: Semântico e Sintático

A Matemática segundo (GRANELL, 2008) é introduzida nas series iniciais, infelizmente se aplicam apenas regras de maneira que os alunos não compreendem os algoritmos que estão estudando, para cada operação estudam símbolos que são necessários para se resolver tais problemas. No ensino das quatro operações, por exemplo, eles aprendem de acordo com o valor posicional como armar efetua-las, totalmente de acordo com as regras que lhe são ensinadas, seguindo apenas a sequencia lógica.

Analise matemática está relacionada com os significados em vista dos conceitos, o que denominamos semânticas. Conceitos estes que são estudados durante toda vida escolar, e se constrói progressivamente certo “conjunto” de significados para cada operação (adição, subtração, multiplicação e divisão), o entendimento dentro da semântica é muito importante para que se tenha um bom desenvolvimento, não só nas operações básicas, mas também no estudo da geometria, de fração entre outros. É necessário que os alunos possam criar seus próprios métodos de resolução para questões que lhes forem propostas, para que com o tempo possam explanar o que se aprendeu, dentro de um caráter intuitivo. Pode-se antes de introduzir a linguagem matemática, mostrar para as crianças através da manipulação de materiais concretos os significados das operações matemáticas. Quando construído o conceito, os alunos podem traduzir seu conhecimento em linguagem simbólica, se aprofundando cada vez mais nestes símbolos, assim vão gerando a abstração presente na Matemática.

O uso de materiais manipuláveis, desenhos, jogos etc., expressam uma linguagem natural, e que mostra um entendimento do que se está estudando, fugindo do ensino tradicional pelo fato de não seguir apenas uma serie de regras, a linguagem natural pode ajudar na compreensão das operações. Faz-se necessário para o ensino da matemática essa nova linguagem, mas não que dizer que tenha que deixar o tradicional, e sim introduzir um novo aspecto a ser trabalhado, e mostrar que depois do uso de material concreto as abstrações deve aparecer dentro o contexto, este é o objetivos.

Compreender o significado de uma operação por meio de objetos concretos não garante o acesso aos símbolos abstratos da matemática, ou seja, ao conhecimento das regras sintáticas e da notação dos símbolos matemático. Por exemplo, os algarismos, os símbolos utilizados para resolver cada operação, as expressões numéricas, a simplificação de frações, etc. Dentro do caráter sintático a manipulação de símbolo, que utilizados pelos alunos muitas vezes sem nenhuma compreensão é um grande problema no estudo da matemática. Os alunos manipulam símbolos sem associá-los ao seu significado, por que existe uma dissociação entre os aspectos semânticos e os sintáticos.

Aprender uma linguagem não significa necessariamente aprender uma série de regras e sim adquirir um grau de conhecimento que permita usar a linguagem adequadamente Por isso na linguagem matemática, é associar os aspectos sintáticos e os semânticos. É importante se ter um conhecimento desses dois aspectos fazendo com que os conhecimentos semânticos que permite que os alunos faça construção de seus métodos para resolver um problema, e o mesmo consigam progredir para o aspecto sintático, que o leva a abstração. Os aspectos semânticos e sintáticos exigem que os alunos usem diferentes linguagens como os desenhos, símbolos, esquemas para expressar as operações matemáticas. E que apesar do modelo concreto e manipulável é importante a associação com o algoritmo convencional, ou seja, tem que se trabalhar manipulação dos objetos para se cheguem a abstração.

7.3.Matemática Contextualizada

Deve-se tirar a ideia de matemática como inacessível, difícil, abstrata de mais, embora que exista certo nível de abstração, as pessoas podem aprender matemática, desde que tal aprendizagem esteja vinculada a conceitos e situações que possibilita essa aprendizagem, por isso o uso de novos métodos de ensino está se fazendo presente no ensino matemático. (GRANELL 2008)

É importante a resolução de problemas na matemática, mas tais problemas tem que possibilitar aos alunos a exploração e procurarem através de suas estratégias chegarem a um determinado conceito ou algoritmo em matemática e depois expor uma situação problema para avaliar se os alunos compreenderam um determinado procedimento e são capazes de aplica-lo, não se faz presente na nova proposta de ensino que é a investigação.

As estratégias pessoais que os alunos utilizam para resolver cálculos ou problemas é um recurso didático bastante divulgado nas aulas da matemática, eles se tornam mais fáceis que aplicar símbolos abstratos e algoritmos convencionais.

As crianças recorrem a suas próprias estratégias como esquemas, desenhos, a linguagem natural, procedimentos intuitivos, permitindo explicitar mais facilmente a semântica das operações. Não podemos esquecer que o objetivo nas aulas de matemática é que os alunos possam chegar com rapidez aos símbolos e algoritmos. Pra isso é necessário que o professor faça um esforço para que os alunos associem os aspectos semânticos e sintáticos das operações. Procedimentos matemáticos exige que sejam aplicados problemas que se possa resolver de maneiras distintas.

8. O USO DO MATERIAL DOURADO E DO ABACO DE PAPEL NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

8.1. Material Dourado

O trabalho com a educação sensorial se torna muitas vezes indispensável na matemática, o uso do material dourado é muito útil no desenvolvimento da aritmética por permitir que o educando possa criar certa independência, confiança, concentração e ate mesmo fazer com que eles percebam os possíveis erros que se pode cometer ao realizar uma determinada ação com o material. “O Material Dourado é um dos muitos materiais idealizados pela médica e educadora Italiana Maria Montessori (1870-1952) para o trabalho da matemática" (CARDOSO, 2004, p. 2).

O professor como pesquisador deve conhecer e saber utilizar o material da melhor maneira possível antes de levá-lo para sala de aula, conhecendo ele pode obter bons resultados quando apresentá-lo. O primeiro contato do aluno com o material deve ser livre a exploração, deixar que eles atribuam nomes aos diferentes tipos de peças e criar suas próprias formas de registrar, antes mesmo de trabalhar com a linguagem própria das peças, evoluindo assim para os nomes convencionais: cubinho, barra e placa. É necessária e importante que os alunos criem suas próprias linguagens, fazendo suas próprias conclusões, com o decorrer do tempo o professor vai mostrando a linguagem matemática (CARDOSO, 2004).

A atividade proposta com o material dourado tem por objetivo fazer com que os alunos percebam as relações entre as peças e compreenda as trocas no Sistema de Numeração Decimal (SND). Que ainda é um problema, já que segundo Lerner Sadosvski há uma dificuldade dos alunos na compreensão desse sistema apesar dos recursos didáticos. Entretanto as crianças constroem critérios para comparar os números, antes mesmo do conhecimento de dezenas, centenas e unidades. Cabe ao professor como auxiliador provocar discussões entre os alunos, e deixar que seus registros sejam feitos de formas livres.

Também conhecido como Montessoriano, o Material Dourado é usado pedagogicamente e estruturado em base 10. Desperta a concentração e interesses para os alunos, podendo desenvolver a criatividade dos mesmos. Suas trocas são feitas de formas fixas e posicionais, e obedecem á estrutura do sistema de numeração decimal, ou seja, é um material cujas trocas ocorrem de 10 em 10, é importante que antes de apresentar o material dourado os alunos já estejam conservando quantidades, pois este material possibilita uma nova representação às unidades, dezenas e centenas ele é constituído por: cubinhos que representam as unidades, pelas as barras representando as dezenas, pode-se observar que dez cubinhos é o mesmo que uma barra, temos também as placas que representam as centenas, observando-se neste caso que dez barras ou cem cubinhos equivalem a uma placa e por fim o cubo que representa uma milhar, onde dez placas ou cem barra ou mil cubinhos representam o cubo.É importante que se conheça as relações entre as peças deste material, o manuseio livre por parte dos alunos para que essas relações sejam vistas pelo mesmos.

Com o uso do material dourado podemos também além das operações de adição e subtração explorarem a multiplicação e a divisão. No caso da multiplicação podem ser auxiliados com a ajuda do material dourado o calculo de área, no caso da divisão pode-se realizar fazendo divisões dos algoritmos convencionais. E de forma um pouco mais profunda esse material pode se utilizado no estudo dos produtos notáveis com o objetivo de proporcionar a compreensão dos alunos através do concreto. Por exemplo, sabe-se que $(10 + 3)^2 = (13)^2 = 169$. Podemos pedir que este valor fosse representado pelas peças do material dourado, em seguida que eles montem um quadrado e anote os valores correspondentes aos lados. Então se pode fazer um pequeno questionamento, como calcular a areal desse quadrado? O que é possível perceber diante do desenvolvimento do calculo da área. (CARDOSO, 2004)

Figura1 Material Dourado (https://www.google.com.br/search?q=material+dourado)

A adição com o Material Dourado possibilita ver claramente as parcelas dispostas nas peças deste material, resaltando que a adição tem a ideia de acrescentar, juntar, reunir, aparece de forma mais clara podendo utilizar material palpável. No caso da adição pode-se compreender as relações entre os valores posicionais, é importante que vejam que a subtração é a operação inversa da adição e que se faz uma comparação que é uma das ideias subtrativas, como também tirar e completar (aditiva) (CARDOSO, 2004)

8.2 O ÁBACO

O ábaco é um instrumento de contagem muito antigo e se encontrar de formas variadas, ele corresponde aos valores posicionais das unidades, dezenas, centenas. É conhecido com a primeira calculadora, os elementos de contagens podem ser bolas, fichas entre outros. Todo seu processo de calculo está relacionado com o Sistema de Numeração Decimal (SND), cada haste que aparece está relacionados com os múltiplos de dez. vejamos algumas representações dos ábacos em suas variedades.

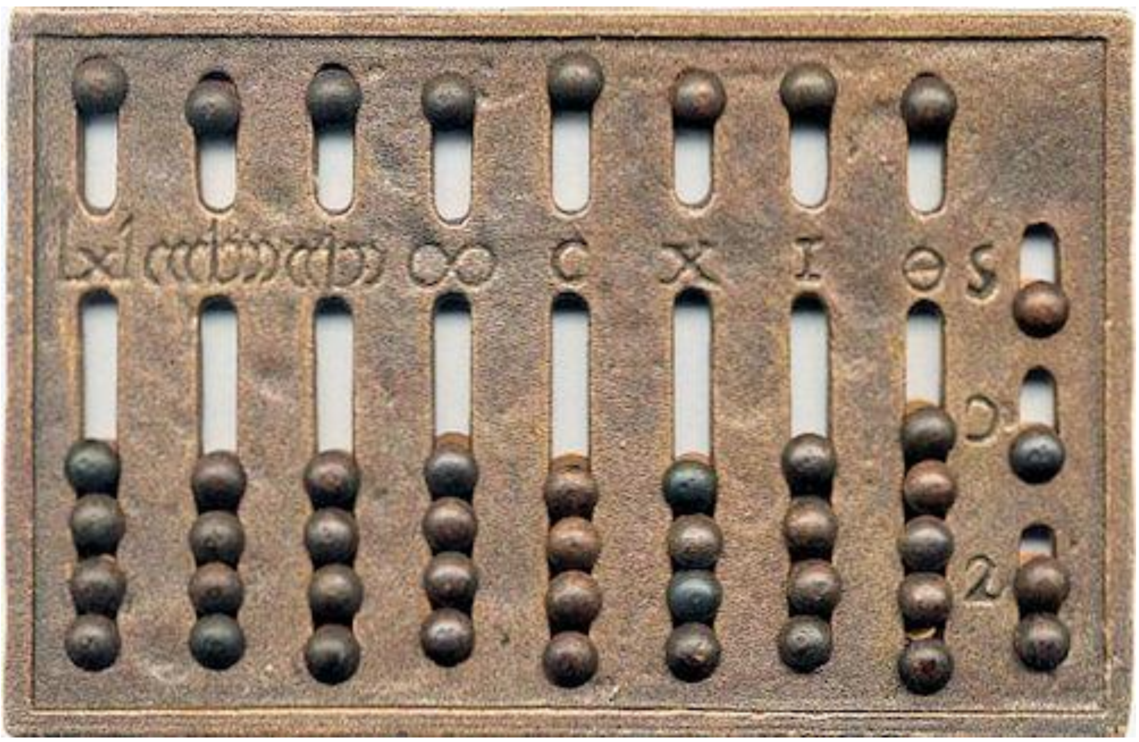


Figura 2: Ábaco Mesopotâmico
(https://www.google.com.br/search?q=ábaco+mesopotâmico)

Figura 3: Ábaco Chinês
(https://www.google.com.br/search?q=tipos+de+abaco)

Figura 4: Ábaco Aberto Figura 5: Ábaco Fechado
(https://www.google.com.br/search?q=tipos+de+abaco);
(https://www.google.com.br/search?q=tipos+de+abaco)

O uso do ábaco pode possibilitar a melhor compreensão das propriedades do Sistema de Numeração Decimal e dos algoritmos das quatro operações fundamentais: adição, subtração, multiplicação e divisão. Neste caso vamos nos aprofundar apenas em adição e subtração com o uso do Ábaco de Papel, é um material que ajuda no entendimento do valor posicional. O motivo da denominação "ábaco" se deve ao fato de que sua estrutura se assemelha ao ábaco de pinos e também porque é um contador das unidades, dezenas e centenas, mas sendo ele de papel, revela algumas vantagens sobre o ábaco de pinos em termos pedagógicos, primeiro porque ele pode ser construído facilmente apenas com papel e tesoura pelo professor ou até mesmo pelos alunos e segundo porque as trocas de ordens de grandeza realizadas nas operações são de fácil visualização. O uso desse material,vai auxiliar os alunos nas anotações possíveis sobre os conhecimentos adquiridos com o assunto estudado, que neste caso será os Problemas Abertos.

É importante a compreensão sobre o ábaco ainda hoje mesmo depois de tantos anos de sua criação, é necessária e essencial para aprendizagem matemática, e um material riquíssimo no que se refere a do valor posicional, pois fica claro no qual cada número vai se localizar, em relação às unidades, dezenas, centenas etc.,sendo fácil a manipulação e construção do mesmo.

9. . Metodologia

Na resolução de problemas abertos, utilizaremos o material dourado e o ábaco de papel, trabalharemos as transformações do valor posicional através do material dourado e faremos o registro no ábaco de papel, com a turma do 6º ano do Ensino Fundamental, composta por 20 alunos, da rede de Escola rural do municipal da cidade de Fagundes no estado da Paraíba.

A pesquisa foi planejada pra ser realizada em quatro etapas:

O Pré-Teste, a apresentação do material dourado e do ábaco de papel, Problemas de estrutura aditiva e o Pós-Teste. Tivermos a aplicação do pré-teste para analisarmos os conhecimentos dos alunos em relação as operações de adição e subtração, e após a análise do mesmo apesar do resultado negativo serviu para planejar como trabalhar o material concreto nas aulas, então foi apresentado para que os alunos tivessem o primeiro contato manipulável de forma a explora-lo livremente. Apresentei-nos no quadro negro algumas situações envolvendo as operações, pedindo a eles que colocassem esses registros através do Ábaco de papel em seus cadernos. Mostrei através do Ábaco aberto e fechado a importância do valor posicional e pedi para que eles registrasse as operações expostas através do Ábaco de Papel..

Em outro momento formei grupos de 5 alunos e pedi para que eles fizessem representações de alguns números com o material dourado e em seguida para fazer algumas operações adição e subtração, começando sem a necessidade de transformação do valor posicional, mas quando percebi que eles já estavam seguros, fui progressivamente aumentando o nível de dificuldade, em que eles precisaram utilizar a transformação do valor posicional e ver a relação entre uma barra e 10 cubinhos, 10 barras e uma placa e assim por diante, inclusive o grupo 1 colocou 10 cubinhos em cima da barra, me mostrando como dava pra saber que as barras podem ser "desmanchadas", ou seja, feita a transformação. Com o decorrer do processo os grupos que estavam com dificuldade foram gradativamente tendo um melhor desempenho, pois estavam todos empolgados. Depois disso decidi os problemas de estrutura aditiva, uma vez que eles possibilita uma boa visualização das transformações que iam ocorrer como nas realização dos Problemas de Estrutura Aditiva de Vergnaud como a composição de duas medidas em uma , parte todo entre outras e por fim o Pós-Teste para observar que conhecimentos foram adquiridos pelos alunos, e ficou bem clara na analise do mesmo que houve um desenvolvimento satisfatório em relação ao Pré-Teste.

9.1. Aula sobre Material Dourado e Ábaco de Papel

A Matemática atual vem abrindo novos caminhos para se resolver problemas dentro de novos conceitos, um deles é através de materiais manipuláveis para o entendimento de um determinado conteúdo. Apresentei em sala de aula o Material Dourado, que para muitos alunos do 6º ano, de uma Escola Municipal, tiveram contato pela primeira vez, deixei que obtivessem contato livre, explorando comparações, procurando assim semelhanças entre as peças deste material. Segundo (CARDOSO, 2004):

> Na maior parte das vezes o uso do Material Dourado e como ele é pouco familiar para a maioria dos alunos, por isso é importante o manuseio livre por parte dos aprendizes, para que eles possam observar fazer relações, observar características, e posteriormente partir para as atividades. (p. 3).

Depois desta exploração, passei a falar sobre os nomes das peças do Material cubinho (unidades), barra (dezenas), Placa (centenas), e cubo grande (unidade de milhar). Com isso escrevi no quadro o seguinte numero 16 e pedi que separassem a quantidade de cubinhos que representasse esse numero, logo após perguntei: Quantas trocas de cubinhos por barra se pode fazer? E se com o numero 21? E pra representar o numero 53? E se eu tiver duas placas, uma barra e três cubinhos, que numero representaria? Todos estes questionamentos foram feitos para que os alunos pudesse compreender melhor o valor posicional, os registros foram feitos no caderno dos alunos com o uso do Ábaco de Papel, onde montarão a tabela dos valores (UM, C, D, U).

De maneira exploratória sugeri algumas adições se subtrações para que eles com o uso do Material Dourado resolvessem e registrasse com o auxilio do Ábaco de Papel. E assim foram feitas como, por exemplo, quando adicionaram 5 lápis e 3 borrachas representaram 8 cubinhos, e no ábaco de papel apenas a casa das unidades (U), alguns alunos quando juntaram 22 alunos com 12 alunos, colocaram no ábaco a casa das Unidades e dezenas (D, U), mas ao utilizarem o ábaco ainda foi visto que não tinham compreendido a transformação de 10 cubinhos em uma barra, pois mostraram como resultado 34 cubinhos, que apesar de está correto, é importante que o alunos saibam fazer este transformação, então questionei: uma barra pode ser representada por quantos cubinhos?. Assim eles conseguiram fazer a relação. No caso da subtração foi um pouco mais complicado por que os alunos estão habituados a "pegar emprestado" ainda está fixo na cabeça dos alunos o "empresta um", de maneira que não compreendem as transformações que estão ocorrendo dentro da subtração, mas o uso do material possibilitou a visualização desta transformação claramente os alunos coseguiram resolver: 8 canetas – 3 canetas, tanto através do Material Dourado como o uso do ábaco de papel, mas quando pedi pra fazerem 21 – 12, no ábaco de maneira mecanizada uma boa parte dos alunos conseguiram chegar a solução através do ábaco de papel, mas não conseguiam me explicar através do Material, foi necessário que eu mostrasse através de um exemplo para que eles tivessem uma ideia de como fazer, então foi feito: Como não podemos tirar 2 cubinhos de 1, vamos "trocar" uma de nossa barras por 10 cubinhos, assim vamos ter 11 cubinhos e agora podemos tirar 2 cubinhos de 11 cubinhos e temos por fim 9 cubinhos restante. Foram realizados outros exemplos tanto de adição e subtração.

10 Pré-teste para identificar o conhecimento prévio dos alunos com as operações de adição e subtração

1. Uma biblioteca recebeu 3 76 livros de Literatura Infantil. Como já possuía 1 144 livros desse gênero no estoque, quantos livros de literatura Infantil passou a ter?

2. Em um parque haviam 29 crianças e saíram 17. Quantas crianças ficaram no parque?

3. No meu álbum cabem 75 figurinhas e já coloquei 52. Quantas figurinhas ainda devo colocar para que ele fique completo?

4. Pedro tinha 567 selos. Deu 45 para Carla, 39 para Ricardo e 27 para Fátima. Com quantos selos ele ficou?

5. Luciano tinha 320 reais para pagar as contas (117 reais de energia elétrica, 58 reais de água e 88 reais de telefone) e para fazer alguma compras. Quantos lhe restou para fazer as compras?

6. Efetue as subtrações que são possíveis no conjunto dos naturais.
   a. 1 720 – 845 c .4 915 – 6 1
   b. 570 – 700 d. 3 901- 3 901

7. Paulo nasceu em 1990. Quantos anos vai fazer no ano 2020?

8. Ao pagar $ 400,00, liquidei uma divida de $ 1000,00. Quanto já havia pago dessa divida?

9. Paulo tem 4 anos a menos que sua irmã Elisa. Ele tem 5 anos. Qual idade sua irmã?

10 José tem 34 anos e seu filho Paulo tem 12. Quantos anos José tem a mais que Paulo?

Tabela 1: Avaliação com as Questões dos Conhecimentos Prévios dos Alunos

Questões	Acertos totais	Acertos parciais	Erros	Brancos
1ª	10 (50%)	2 (10%)	8 (40%)	0(0%)
2ª	0(0%)	7 (35%)	13 (65%)	0(0%)
3ª	0(0%)	6 (30%)	14 (70%)	0(0%)
4ª	1(5%)	0(0%)	19 (95%)	0(0%)
5ª	0(0%)	1(5%)	19 (95%)	0(0%)
6ª.a	0(0%)	7 (35%)	11 (55%)	2 (10%)
6ª.b	1 (5%)	0(0%)	16 (80 %)	3 (15%)
6ª.c	3 (15%)	3 (15%)	12 (60%)	2 (10%)
6ª.d	9 (45%)	3 (15%)	2(10%)	6 (30%)
7ª	0(0%)	1(5%)	15 (75%)	4 (20%)
8ª	0(0%)	3 (15%)	12 (60%)	5 (25%)
9ª	4 (20%)	0(0%)	11 (55%)	5 (25%)
10ª	6 (30%)	1 (5%)	9 (45%)	4 (20%)

10.1 Análise do Pré-Teste

Podemos analisar como a falta de conhecimentos sobre as operações básicas de adição e subtração está presente nesta turma do 6º ano, a Escola Sebastião Taveira de Macedo. Não houve na maioria das resoluções a percepção de qual operação usar em cada questão proposta, o fato é, os alunos na sua maioria erram por não saber se é “de mais” ou “de menos”, a falta da leitura, interpretação, raciocínio lógico foram agentes de extrema ausência na resolução destas questões.

Na primeira e segunda questão pude ver que há falta de entendimento sobre os valores posicionais, ou seja, não sabem que o numero resenta dependendo da posição que ocupa em relação as unidades, dezenas, centenas e assim por diante, então com essa falta de entendimento acarreta o erro, nos exercícios que envolvem adição e subtração, nos casos das questões terceira e quarta perceberam que os mesmos não relacionam que deveriam resolver a adição para depois subtrair, ocasionando assim na estrutura que montaram números que não podiam ser realizar subtrações no conjunto dos números naturais, por outro lado, o fato do número maior ser subtraído do menor não se fez presente nas respostas dos alunos, pois eles quase sempre escreveram primeiro o número que aparecer na questão depois o outro como se fosse uma sequencia, ficou bem explicito nas questões seis, sete e oito, já nos problemas de estrutura aditiva questões nove e dez o fato de não saber que operação usar mais uma vez se fez presente, muitos resolveram as questões corretamente, porém não colocaram o sinal da operação realizada. A dificuldade engloba praticamente toda a turma, e em todas as situações.

Vejamos o gráfico a seguir para analisar esta situação:

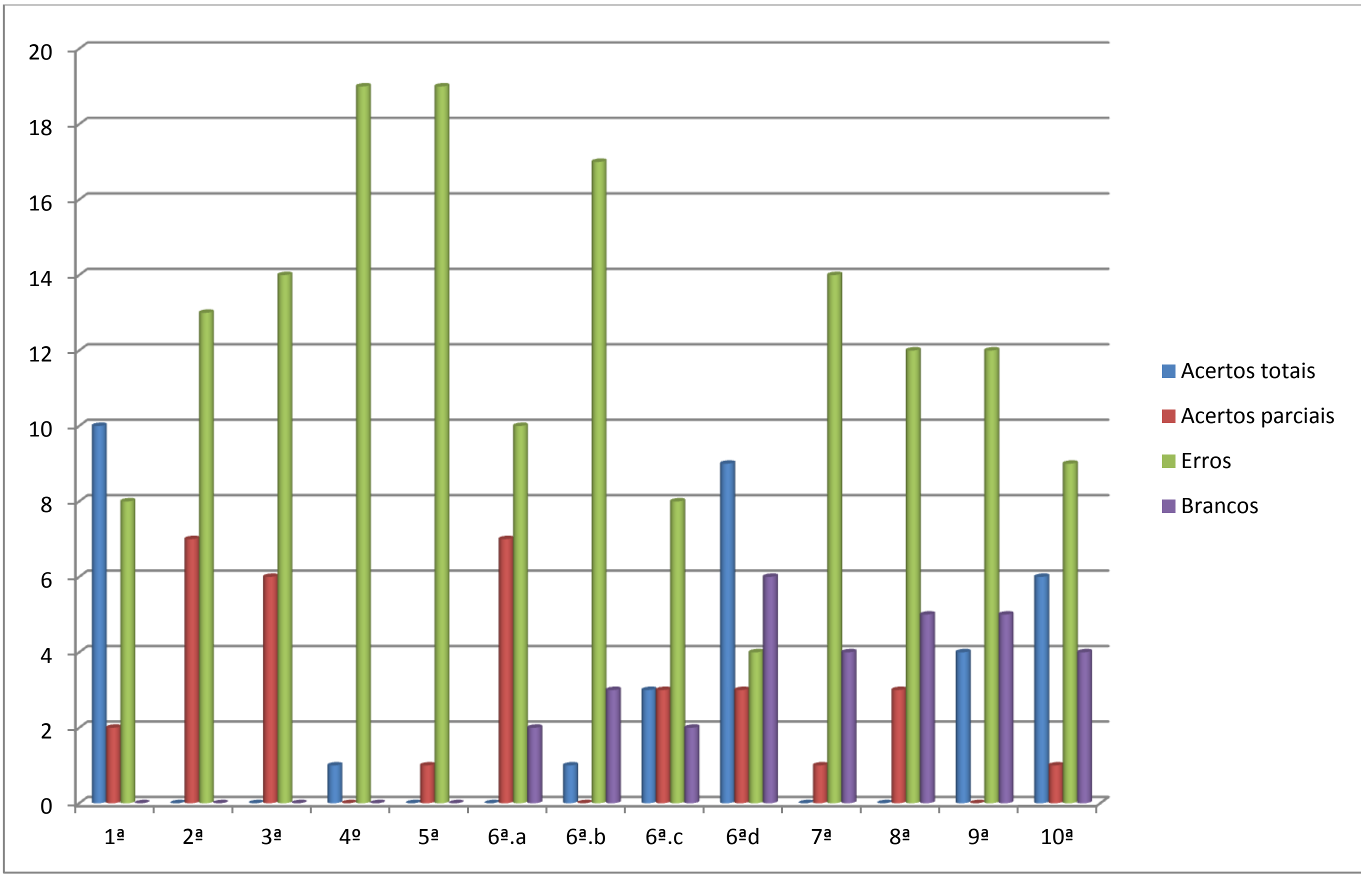


Gráfico 1

11. Problemas de estruturas aditivas

1. Pedro tinha 6 bolas de gude. Ganhou algumas e agora tem 15 bolas de gude. Quantas bolas ele ganhou?

2. Um aquário tem 11 peixes de cor dourada e amarela. 5 peixes são dourados. Quantos são os peixes amarelos?

3. Claudio tem 14 bonequinhos de brinquedos e Paulo tem 5 a menos do que ele. Quantos bonequinhos de brinquedo tem Paulo?

4. Maria tinha R$ 300,00 guardados e agora conseguiu guardar R$ 200,00. Quanto dinheiro ela tem guardado?

5. Uma escola tem 351 alunos e 122 novos alunos já fizeram matricula. Descubra quantos serão os alunos no próximo ano letivo.

6. Tenho R$ 53,00 e vou comprar algo que custa R$ 12,00. Com quanto vou ficar?

7. Em uma aula de matemática estão presentes 28 alunos, mas 12 precisam sair. Quantos alunos permaneceram na sala de aula?

8. Em um aquário havia 453 peixes. No final de semana foram doados 182 peixes. Quantos peixes estão agora no aquário?

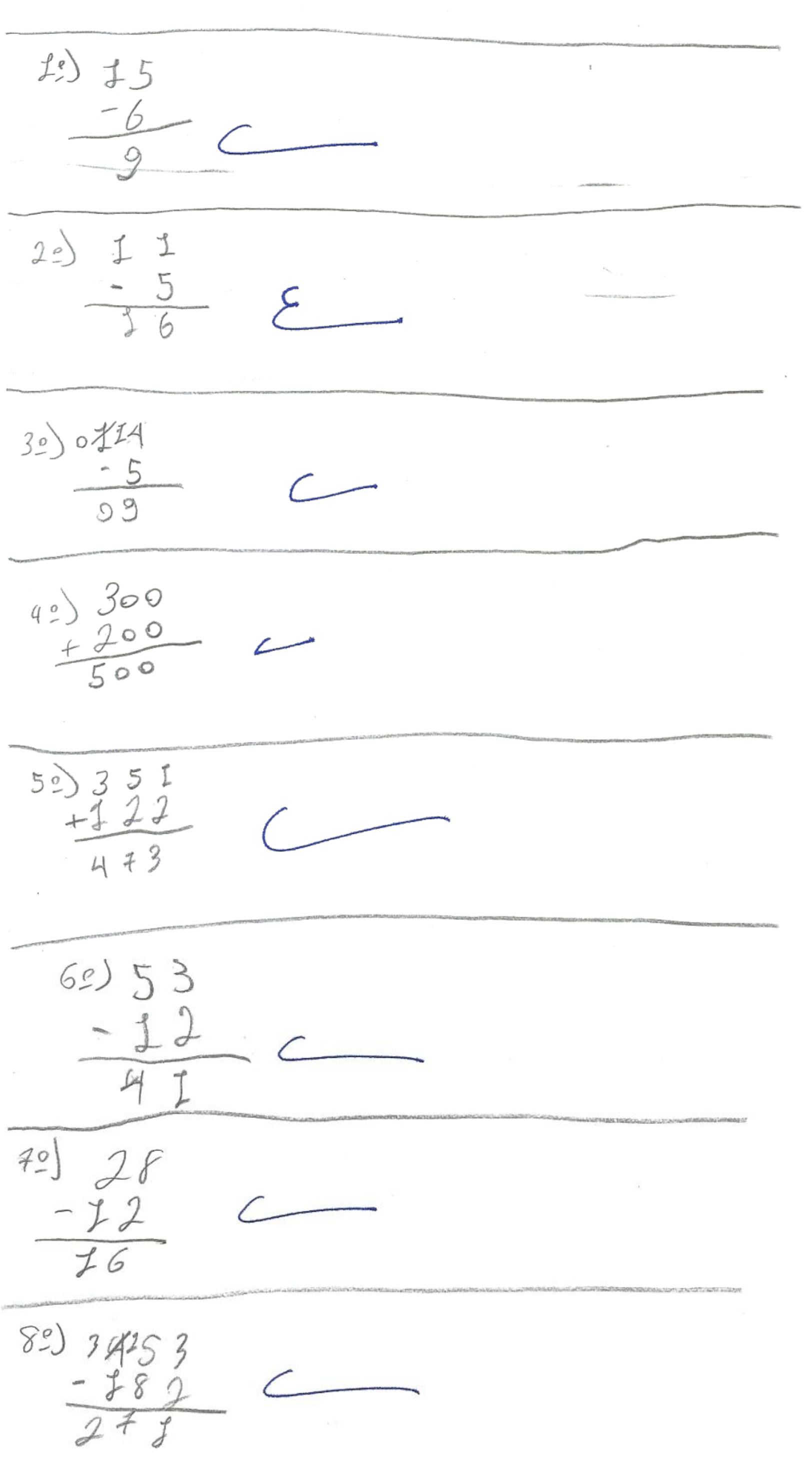
11.1 Análise dos Problemas de Estrutura Aditiva

Foram realizados com 20 alunos distribuídos em 4 grupos de 5 alunos que dispuseram de 4 aulas com a duração de 45 minutos cada aula para resolver 8 situações problemas de estrutura aditiva de Vergnaud (1990), esses problemas foram baseados nas relações aditivas de base,que apresentamos a seguir:

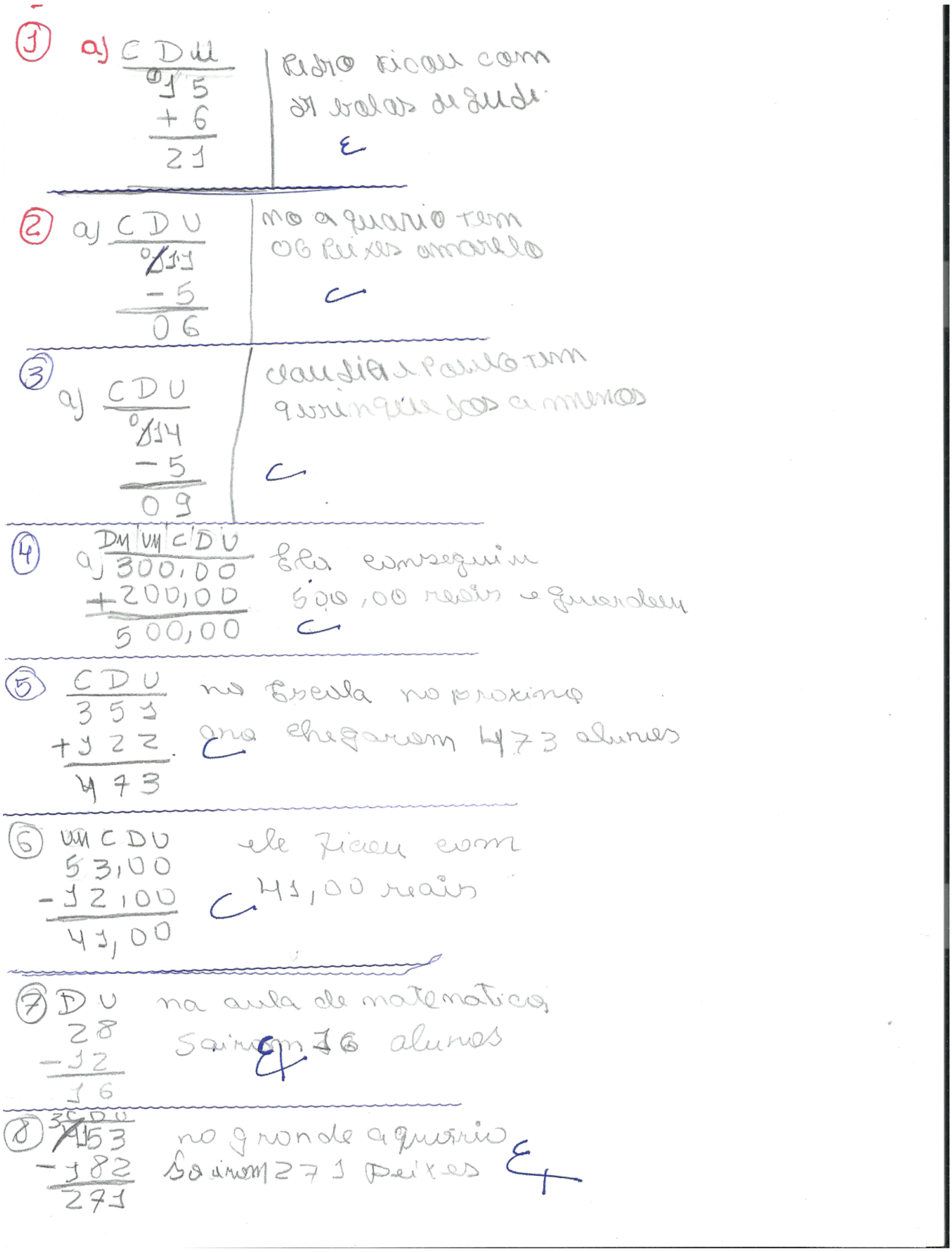
Apresentei um problema por vês para cada grupo ao ler e interpretar pudesse ir realizando as soluções com material dourado e fazendo os registro no ábaco de papel, no primeiro instante apenas fui observando, e vendo como cada grupo ia chegando a solução, deixando eles mesmo criarem suas possibilidades e procedimentos para que chegassem a solução, percebi que os grupos estavam fazendo de forma rápida e querendo apenas terminar, então pedi pra que eles procurassem entender o que estavam fazendo para não se confundirem, em seguida fui presenciando os processos utilizados pelos grupos,,e ao mesmo tempo em um dialogo com eles, algumas soluções apesar de estarem com o algoritmo escrito de forma correta, eles ao ler e interpretar não fizeram a resposta de acordo.

Vejamos as soluções de cada grupo:

Grupo 1:



Grupo 2:



1 a) C D U
15
+ 6
21
Pedro ficou com 21 balas de Judi.
E

2 a) C D U
11
− 5
06
no aquario tem 06 peixes amarelo
C

3 a) C D U
14
− 5
09
claudia e Paulo tem 9 [illegible] a menos
C

4 a) DM UM C D U
300,00
+ 200,00
500,00
Ela conseguiu 500,00 reais e guardou
C

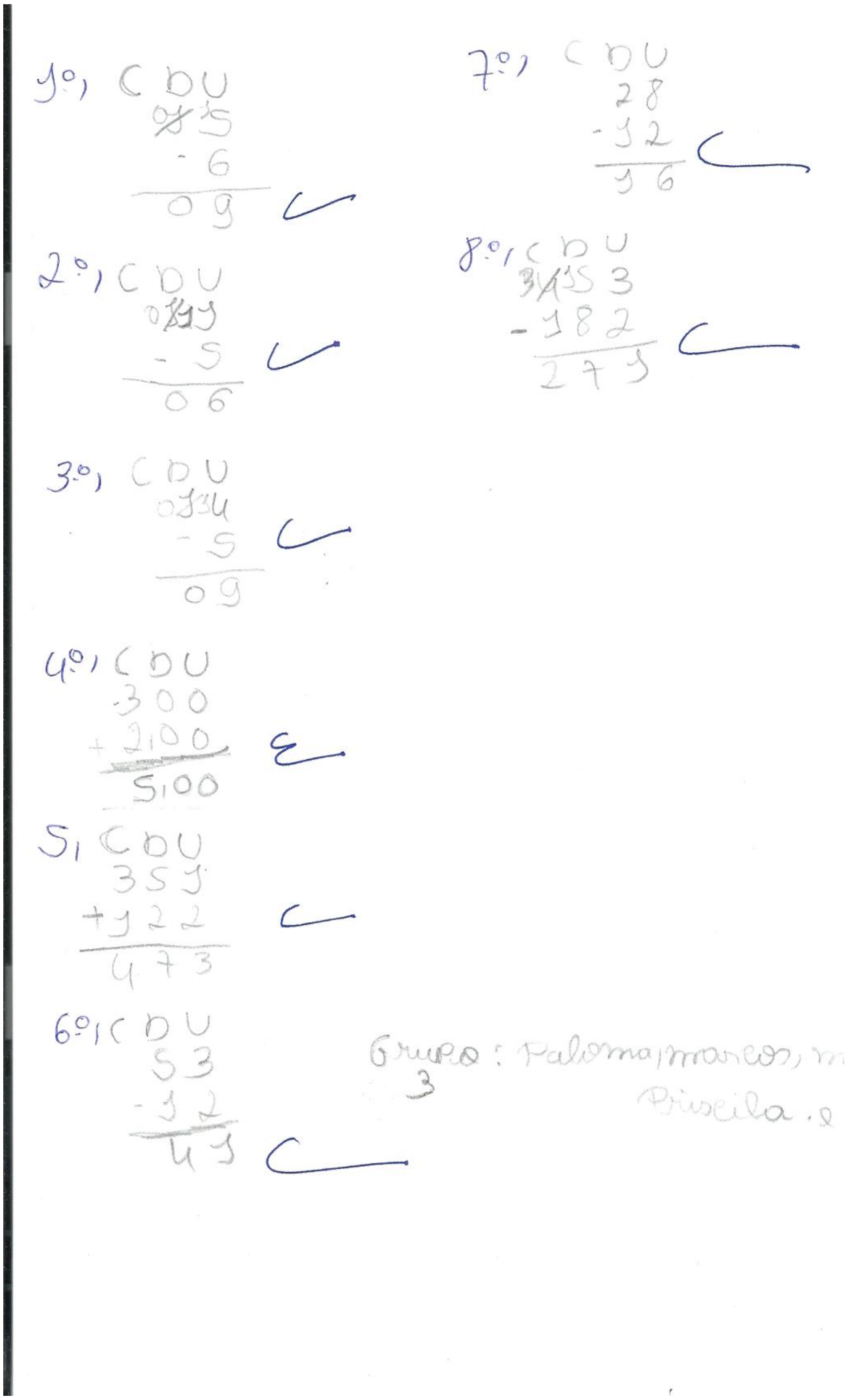
5 C D U
351
+ 122
473
na Escola no proximo ano chegaram 473 alunos
C

6 UM C D U
53,00
− 12,00
41,00
ele ficou com 41,00 reais
C

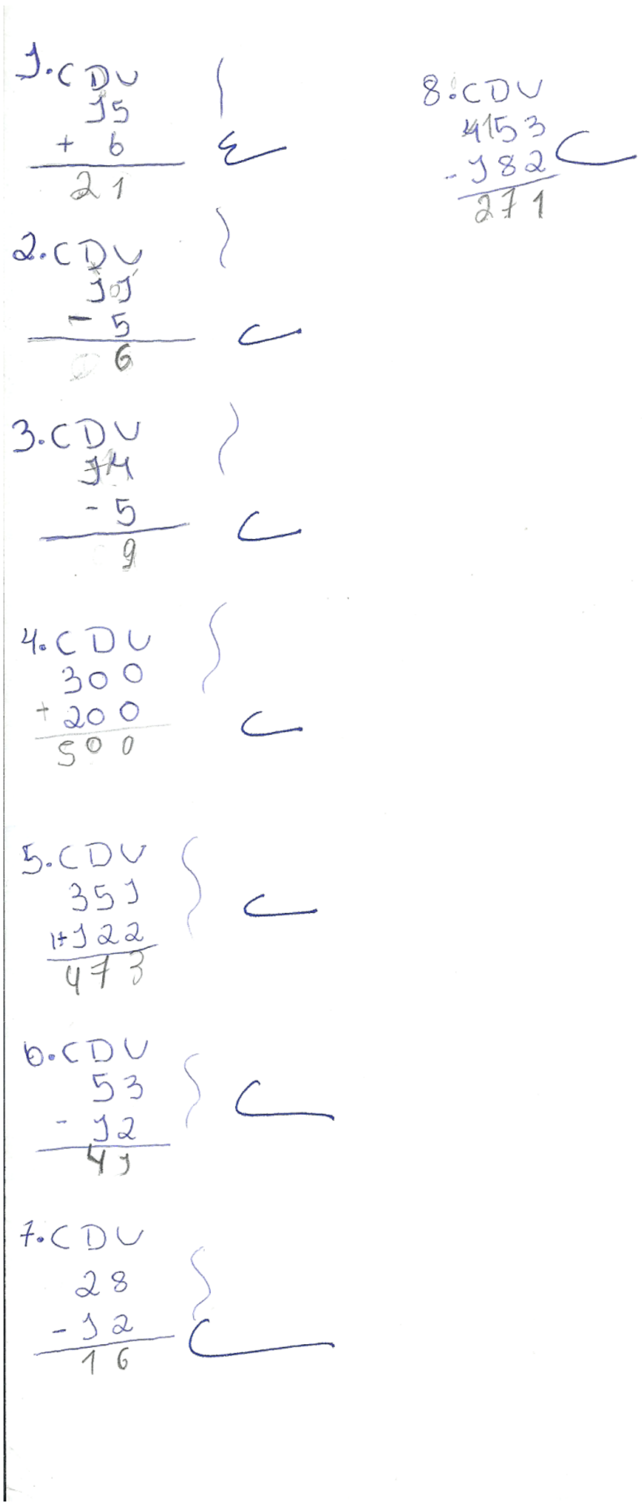
7 D U
28
− 12
16
na aula de matematica sairam 16 alunos
E

8 C D U
453
− 182
271
no grande aquario sairam 271 peixes
E

Grupo 3:


1º, C D U
015
- 6
09
2º, C D U
011
- 5
06
3º, C D U
014
- 5
09
4º, C D U
300
+ 200
500
5, C D U
351
+ 122
473
6º, C D U
53
- 12
41
7º, C D U
28
- 12
16
8º, C D U
453
- 182
271
Grupo 3: Paloma, marcos,
Priscila.

Grupo 4:



1. C D U
15
\+ 6
21
E

2. C D U
11
− 5
6
C

3. C D U
14
− 5
9
C

4. C D U
300
\+ 200
500
C

5. C D U
351
\+ 122
473
C

6. C D U
53
− 12
41
C

7. C D U
28
− 12
16
C

8. C D U
453
− 182
271
C

Problema 1:

Grupo 1:

Aluno 1: 6 contando ate 15 fica 9 professora.
Me mostrou com os cubinhos
Aluno 1: armou uma adição.
Aluno 2: não é adição, é subtração.
Professora: Por quê?
Aluno 2: Por que 15 menos 6 dá 9.
Grupo: deu a mesma resposta
Problema 2:
Grupo 2.
Professora: como vocês fizeram?
Aluno 1: 11 peixes, menos 5 dourados, fica 6 amarelos
Aluno 2: Professora juntando 5 cubinhos, com mais 6 cubinhos também dá 11
Professora: certo
Grupo: mas é de menos e não de mais
Grupo 3:
Aluno 1: professora colocamos uma barra e um cubinho, mas não conseguimos tirar 6
Aluno 2: ai pegamos 11 cubinhos e tiramos 5, ai sobrou 6.
Professora: certo
Problema 3: Claudio tem 14 bonequinhos de brinquedos e Paulo tem 5 a menos do que ele. Quantos bonequinhos de brinquedo tem Paulo?
Aluno 1: se tem a menos em quer dizer que é menos
Aluno 2: fizemos 14 menos 5 é igual a nove
Grupo: fizemos 14 cubinhos menos 5 cubinhos
Professora: certo
Problema 4:Maria tinha R$ 300,00 guardados e agora conseguiu guardar R$ 200,00. Quanto dinheiro ela tem guardado?
Grupo 2:
Aluno1: juntamos, por que se ele guardou é de mais
Aluno 2: foi professora ficou fácil de saber essa
Grupo: deu 500,00 professora
Professora; muito bem.
Problema 5. Uma escola tem 351 alunos e 122 novos alunos já fizeram matricula. Descubra quantos serão os alunos no próximo ano letivo.
Aluno 1: oh professora se vai ter 122 novos, então já tá dizendo é de mais
Grupo: é mesmo professora
Aluno 2: já fiz 351 mais 122, deu 473
Grupo : é isso mesmo

Professora: muito bem.

Grupo 2.

Aluno 1: Professora somamos por que se vai ter novos, então vai juntar com 351

Aluno 2: coloquei 351 mais 122 novos, o resultado da soma foi 471

Aluno 3: professora, se somar 122 com 351 dá o mesmo resultado

Professora: sim, pois na adição a ordem das parcelas não altera a soma. Ou seja, podem fazer das duas maneiras

Problema 6:Tenho R$ 53,00 e vou comprar algo que custa R$ 12,00. Com quando vou ficar?

Professora: como vocês conseguiram resolver esse problema?

Aluno 1: fácil, fácil professora, se eu vou comprar, eu vou gastar, então é de menos

Grupo 2:

Grupo: fizemos de menos, por que ele vai comprar

Aluno 1: se agente vai tirar 12 de 53, colocamos 5 barras e 3 cubinhos, depois tiramos 1 barra, que é 10 e 2 cubinhos

Aluno 2: sobrou 4 barras e 1 cubinho

Aluno 3: isso é 41

Grupo: fizemos assim professora

Professora: muito bom

Problema 7: Em uma aula de matemática estão presentes 28 alunos, mas 12 precisam sair. Quantos alunos permaneceram na sala de aula?

Grupo 3:

Aluno 1: como os alunos saíram, fizemos 28 menos 12

Grupo: fizemos 22 barras e 8 cubinhos, e deu certo

Professora; muito bem.

Grupo 4:

Professora: chegaram a que solução:

Grupo: deu 16 professora, é de menos

Aluno1: colocamos 2 barras e 8 cubinhos, tiramos 1 barra que é 10 e 2 cubinhos que é dois, o que ficou foi 16

Problema 8: Em um grande aquário havia 453 peixes. No final de semana foram doados 182 peixes. Quantos peixes estão agora no aquário?

Grupo 1:

Aluno 1: professora se os peixes foram doados, é de menos?

Professora: pensem e resolvam

Aluno 2: é de menos, por que os peixes foram doados, o resultado é 271, eu já fiz

Aluno 1: a minha também deu isso

Grupo: é isso mesmo

Grupo 2:

Aluno 1: Armamos a conta de menos professora, e encontramos 271 que saíram

Professora: Tem certeza que é quantidade dos peixes que saíram?
Grupo: É professora por que foi o resultado
Aluno 2: É isso mesmo
Professora: leiam direitinho.

12. Pós-Teste para analisar os conhecimentos adquiridos pelos alunos

1.Uma biblioteca recebeu 3 76 livros de Literatura Infantil. Como já possuía 1 144 livros desse gênero no estoque, quantos livros de literatura Infantil passou a ter?

2. Em um parque haviam 29 crianças e saíram 17. Quantas crianças ficaram no parque?

3. No meu álbum cabem 75 figurinhas e já coloquei 52. Quantas figurinhas ainda devo colocar para que ele fique completo?

4. Pedro tinha 567 selos. Deu 45 para Carla, 39 para Ricardo e 27 para Fátima. Com quantos selos ele ficou?

5. Luciano tinha 320 reais para pagar as contas (117 reais de energia elétrica, 58 reais de água e 88 reais de telefone) e para fazer alguma compras. Quantos lhe restou para fazer as compras

6. Efetue as subtrações que são possíveis no conjunto dos naturais.

a.1 720 – 845 b .4 915 – 6 1
c.570 – 700 d. 3 901- 3 901

7. Paulo nasceu em 1990. Quantos anos vai fazer no ano 2020?

8. Ao pagar $ 400,00, liquidei uma divida de $ 1000,00. Quanto já havia pago dessa divida?

9. Paulo tem 4 anos a menos que sua irmã Elisa. Ele tem 5 anos. Qual idade sua irmã?

10José tem 34 anos e seu filho tem 12. Quantos anos José tem a mais que Paulo?

12.1 Análise dos conhecimentos adquiridos pelos alunos

Tabela 2: Vejamos

Questões	Acertos totais	Acertos Parciais	Erros	Brancos
1º	11 (61,1%)	2 (11,2%)	5 (27,8%)	0 (0%)
2º	7 (38,9%)	6 (33,3%)	5 (27,8%)	0 (0%)
3º	7 (38,9%)	4 (22,2%)	7 (38,9%)	0 (0%)
4º	5 (27,8%)	4 (22,2%)	8 (44,4%)	1 (5,6 %)
5º	5 (27,8%)	4 (22,2%)	8 (44,4%)	1 (5,6 %)
6º a	4 (22,2%)	8 (44,4%)	6 (33,3%)	0 (0%)
6º b	3 (16,7%)	0 (0%)	15 (83,3%)	0 (0%)
6º c	7 (38,9%)	5 (27,8%)	5 (27,8%)	1 (5,6 %)
6º d	12 (66,7%)	0 (0%)	5 (27,8%)	1 (5,6 %)
7º	2 (11,2%)	3 (16,7%)	11 (611%)	2 (11,2%)
8º	5 (27,8%)	6 (33,3%)	7(38,9%)	0 (0%)
9º	16 (88,9%)	1 (5,6 %)	1 (5,6 %)	0 (0%)
10º	15 (83,3%)	0 (0%)	3 (16,7%)	0 (0%)

Analisando cada questão ver-se que os alunos muitas vezes por falta de atenção erraram, mas apesar dos erros de maneira geral se obteve um rendimento regular nas questões 1, 6ºd 9 e 10 os alunos em maior parte conseguiram resolver sem dificuldades, o que difere da questões 6º b e 7º, onde houve um percentagem em erro muito grande, nas demais questões o desenvolvimento dos alunos foram fluindo. Apesar de muitos alunos ainda ter o pensamento de querer apenas terminar, e em alguns momentos saber que operação usar para resolução dos mesmos, houve produção do raciocínio no que se refere ao algoritmo convencional e também ao valor posicional. De maneira geral apesar das dificuldades encontradas, os alunos se empenharam e conseguiram resultados satisfatórios para as questões que lhe foram propostas, mas ainda é necessária a conscientização dos alunos para o que a matemática representa, uma vez que é visível que o problema em saber operar em matemática vem de séries anteriores.

Observamos melhor graficamente:

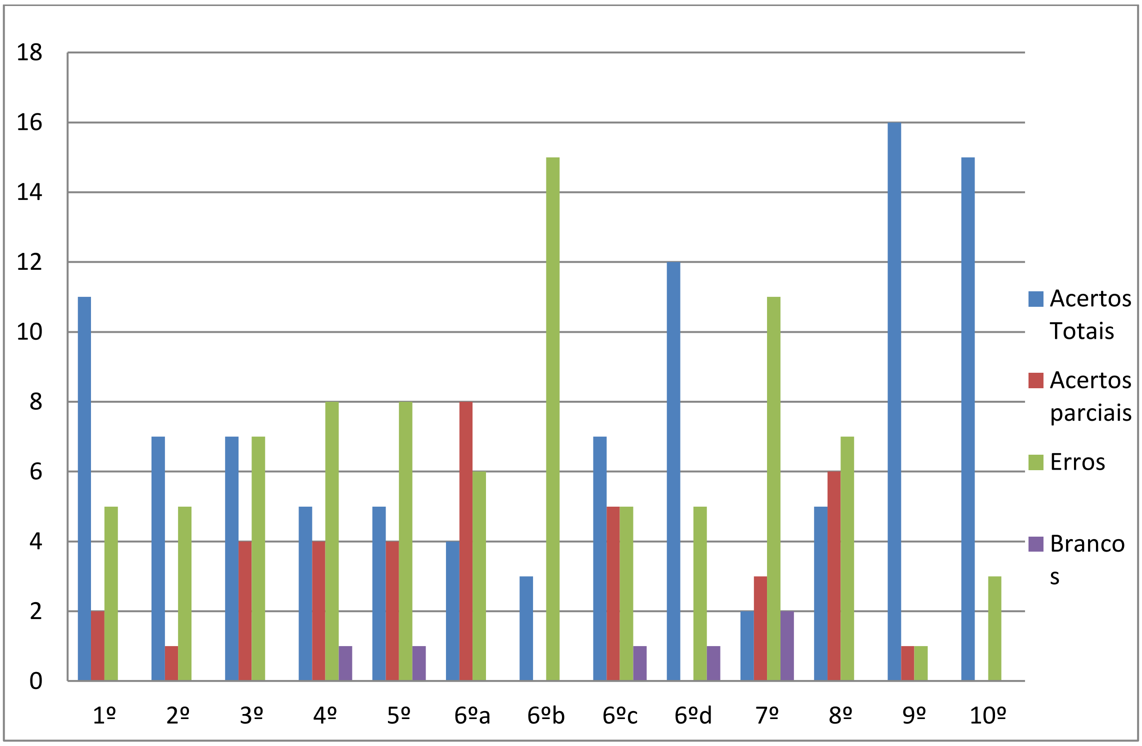


Gráfico 2

13. Comparando o Pré-Teste com o Pós-Teste

Como foi detectado no pré-teste a falta do conhecimento dos alunos, o medo do erro uma vez que muitas questões foram deixadas em branco, a falta de leitura e interpretação chega sempre aos mesmos questionamentos que operação usar? É “de mais” “ou “ de menos”?. Ainda encontramos obstáculos no pós-teste em relação ao valor posicional, mas um avanço no critério leitura e interpretação e aos questionamentos citados, alem disso um aumento nos acertos totais e parciais, e também o encorajamento em fazer tentativas para resolver todas os problemas uma vez que diminuíram os números de problemas deixados em branco. No pós-teste os alunos tiveram um crescimento no que diz respeito a interpretação dos problemas propostos, pois as perguntas se é “demais” ou “ de menos” não foram frequentes, apesar da dificuldade que os alunos mostraram ter em relação valor posicional, teve um pequeno aumento de acertos parciais das questões 1 e 2, as questões 7 e 8 o valor menor retirado do maior, houve um número de erro ainda elevado, mas podemos perceber que conseguiram aumentar o nível de acertos totais e parciais, geralmente quem armou a questão 7 de forma correta não conseguiu fazer as transformações necessárias para se chegar ao resultado final e no problema 8 mesmo que tenham errado todos tentaram e não deixaram em branco podendo assim mostrar que eles estavam com uma certa segurança. Chamamos atenção para os problemas 9 e 10 que foram de Estrutura Aditiva de Vergnaud, onde o nível de interpretação foi excelente, uma vez que todos os alunos resolveram, e na maioria obtiveram acertos totais e parciais e a diminuição do erro fica bem claro comparado com o do pré-teste, essas questões mostra uma grande evolução por parte dos alunos. Nos problemas 4 e 5, houve um avanço, onde eles procuraram resolver, tendo um baixo índice de problemas em branco, apesar do erro esta presente, houve um nível de acertos parciais ou totais consideráveis quando comparamos com os conhecimentos prévios. O problema 3 teve um progresso, diminuiu o número de erro, havendo um grande avanço nos acertos totais uma vez que os alunos não tinham acertado no Pré-Teste. Por fim o problema 6 que estava subdividido em quatro itens o 6ºa que houve melhoramento na interpretação e os alunos conseguiram acertar parcialmente e totais, 6ºb essa questão foi a que se teve o maior número de erros tanto no Pré-Teste como no Pós-Teste, a diferença é que no pré-teste muitos alunos deixaram a questão em branco e o acerto parcial e total foi mínimo, já no Pós-Teste observei que os alunos apesar de fazer errado como foi o caso da maioria dos alunos, eles tentaram não deixando em branco e se teve um nível de acertos totais ate considerável, no 6ºc poucos alunos deixaram em branco e se obteve um bom desempenho nos acertos totais e parciais, chegando assim a uma boa conclusão do problema em relação ao pré-teste, por fim o problema 6ºd que podemos observar um bom progresso, uma vez que o nível de acertos totais teve um aumento, apesar que no Pré-Teste o nível de acertos foi razoável, mas o nível do problemas em branco tinha sido um nível alto. No Pós-Teste a turma se encontrava apenas com 18 alunos, dois são desistentes.

Vejamos o gráfico a seguir que detectou apenas acertos totais e erros totais, tanto da análise sobre os conhecimentos prévios dos alunos (Pré-Teste), como os conhecimentos adquiridos pelos alunos (Pós-Teste). Feito comprando o desempenho de cada aluno.

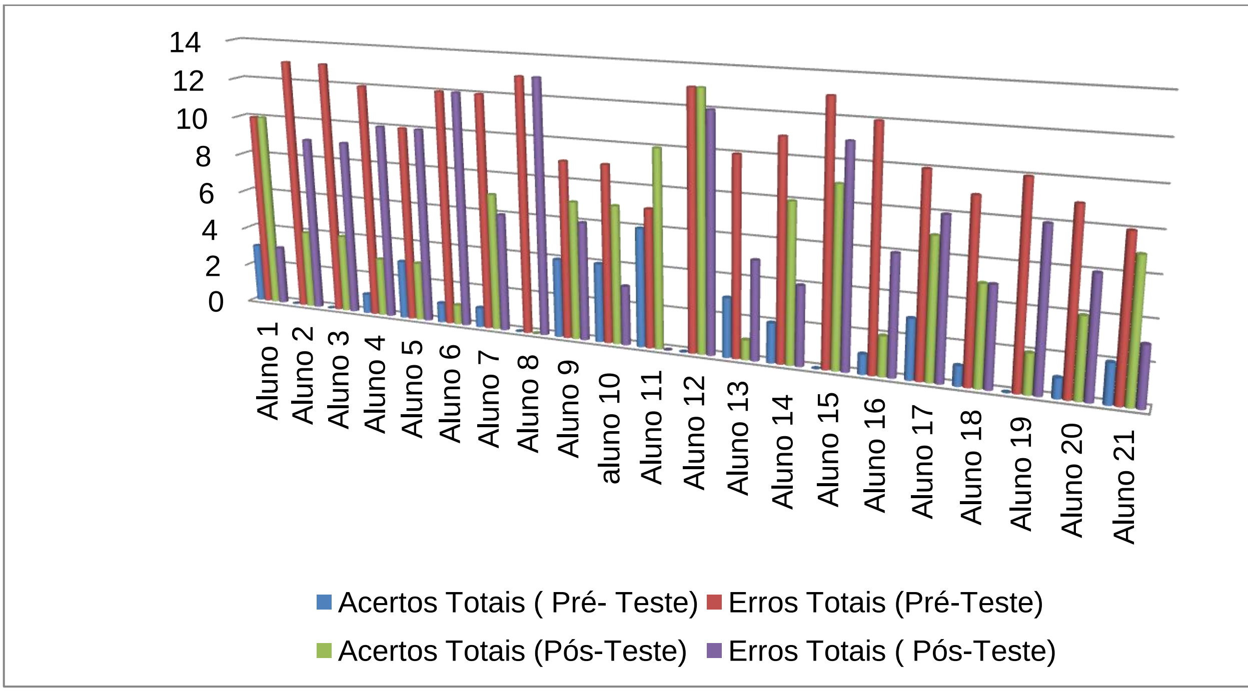


Gráfico 3

Considerações finais

Nesta turma do 6º ano, os alunos não tinham noções sobre valor posicional, dificuldade em leitura e interpretação. Ao trabalhar com o material dourado, percebi que ele pode ajudar no desenvolvimento e estimular o raciocínio lógico. Ao apresentar situações problemas para analisar os conhecimentos que os alunos tinham sobre as operações de adição e subtração (Pré-Teste), foi um grande desafio após a análise dos resultados, mas quando eles puderem ter o contato com o concreto e manipula-lo de forma livre, trabalhando em grupos ou individualmente, ficou claro que houve desenvolvimento de uma grande parte dos alunos, que poderão perceber com certa facilidade de onde surgiu as transformações de unidades pra dezenas, dezenas pra centenas e assim sucessivamente, o “pegar emprestado”, isso se mostra no levantamento dos conhecimentos adquirido pelo mesmos (Pós-Teste)

Então podemos concluir que o material didático, neste caso o material dourado e o ábaco de papel foi de fundamental importância no desenvolvimento da aprendizagem.

Como proponha (CARDOSO, 2004), na maior parte das vezes o uso do Material Dourado e como ele é pouco familiar para a maioria dos alunos, por isso é importante o manuseio livre por parte dos aprendizes, para que eles possam observar fazer relações, observar características.

Portanto de maneira geral o resultado foi satisfatório, os alunos poderão através de suas próprias estratégias na resolução de problemas abertos desenvolver suas habilidades para chegar a solução dos mesmos.

Podemos notar que as relações que foram feitas com o concreto em relação as operações de adição e subtração, levou os alunos a um entendimento, ou seja, uma melhor compreensão do que está sendo executado com as operações, deixando “de lado”, a repetição dos algoritmos, que se torna cansativo e na maioria das vezes sem nenhum “sentido”. Com o auxilio de materiais palpáveis os alunos ainda conseguem ter um bom desenvolvimento do raciocínio lógico.

Referências

CARDOSO, V.C. *Materiais didáticos para as quatro operações.* 5ª ed. São Paulo: CAEM-IME-USP, 2004.

D' AMBRÓSIO, B. *A Evolução da Resolução de Problemas no Currículo Matemático.* In Anais do I Seminário em Resolução de Problemas, São Paulo: UNESP: 2008.

D'AMBROSIO, U. Algumas Reflexões sobre Resolução de Problemas. In Anais do I Seminário em Resolução de Problemas, São Paulo: UNESP: 2008.

FRANCHI, A. Considerações sobre a Teoria dos Campos Conceituais. Paris: Ática, 2008.

GÓMEZ-GRANELL, Carmen. A aquisição da linguagem matemática: símbolo e significado**.** In A. Teberosky & L. Tolchinsky (Eds.), *Além da alfabetização – A aprendizagem fonológica, ortográfica, textual e matemática.* São Paulo: Ática, p. 257-282, 2008.

MEDEIROS, K.M. O Contrato Didático e a Resolução de Problemas Matemáticos em sala de aula. In: Educação e Revista, SBEM, n°9/10, 2001.

RAMOS, L. F. Conversas sobre os Números, ações e operações: uma proposta criativa para o ensino da matemática nos primeiros anos. São Paulo: Ática, 2009.

VERGNAUD, Gérard. La Teoría De Los Campos Conceptuales**,** CNRS y Université René Descartes*. Recheeches em Didáctique des Mathématiques, Vol. 10, nº 2,3, PP. 133 -170* 1990. Tradução para o espanhol: Juan D.Godino.

VIANA, C. R. As Quatro Operações Fundamentais. In *Educação Matemática em Foco*, Campina Grande, v. 3, p. 2-4, 2010.

VIANA, C.R. Operações Fundamentais- Historia e Ensino. In *Educação Matemática em Foco*, Campina Grande, v. 3, p. 2-4, 2010.

Sites Consultados

MONTESSORI, Mª. Biografia

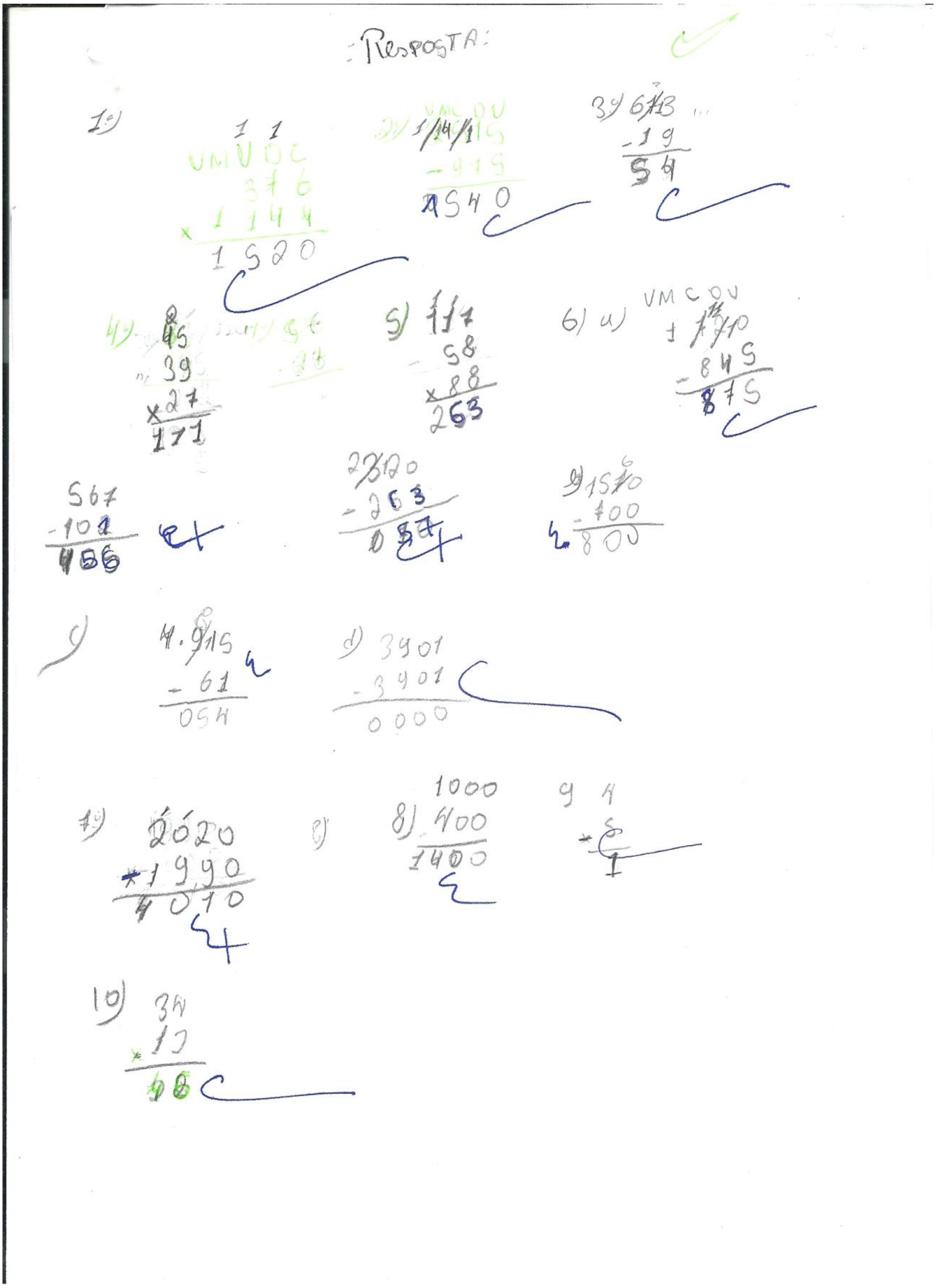
http://pt.wikipedia.org/wiki/Maria_Montessori,

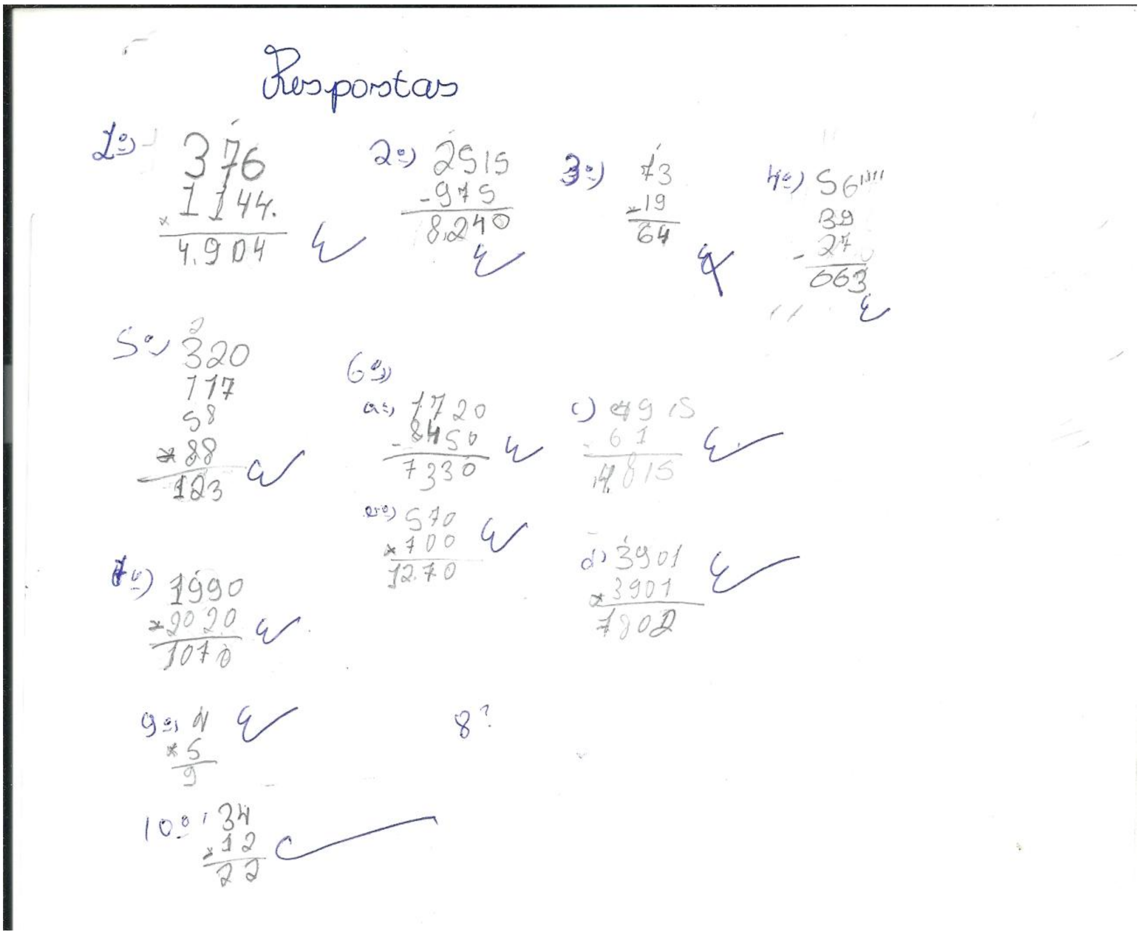
http://www.infoescola.com/biografias/maria-montessori/. Acesso em

06/11/2013.

ANEXOS

Com a aplicação do Pré-Teste e sua analise realizada, foi apresentada a metodologia, que possibilitou que os alunos tivessem acesso ao Material Concreto, com isso apliquei os problemas de estrutura aditiva em que os alunos usariam os conhecimentos adquiridos, juntamente com seus métodos para resolver tais problemas. Em seguida foi feita o Pós-Teste que serviu para analisar o que os alunos haviam desenvolvido na aprendizagem. Nesses anexos, assim como nas tabelas e gráficos expostos neste trabalho, podemos ver que houve aprendizagem. A carência no estudo da matemática ainda é muito comum, não é de hoje que se vem buscando “novos” métodos de ensino para que esta disciplina curricular tenha “significado” para os alunos, uma vez que por aulas realizadas sem nenhum emprego de algo que faça os alunos ver a aplicabilidade da mesma dentro da sociedade, não se ver progresso, as aulas aplicadas de forma expositivas apenas com exercícios repetitivos, ainda é um problema para aqueles que acreditam na contextualização e aplicação matemática e trabalha dentro deste contexto. Virmos que neste caso das operações de adição e subtração o uso do Material Dourado e do Ábaco de Papel foi importante para a aprendizagem, mesmo por que os alunos já conheciam as operações, mas havia uma serie de dificuldades que conseguiram desenvolver através do concreto. Podemos ver aqui as questões do Pré-Teste e do Pós-Teste, comparando que após a metodologia, os mesmos alunos obtiveram um avanço, mostrando que foi importante o trabalho com o concreto.


RESPOSTA:
1)
UMVDC
376
x 1144
1520
2)
UMCDU
-415
1540
3) 6113
-19
54
4)
45
39
x 27
171
5)
58
x 88
263
6) a)
VMCDU
-845
875
567
-102
455
2120
-263
0857
1510
-400
800
4.915
-61
054
d) 3401
-3401
0000
7)
2020
+1990
4010
8)
1000
8) 400
1400
9 4
10)
34
x 12
68


Respostas

1º) 376
× 1144
4.904 E

2º) 2515
− 975
8.240 E

3º) 73
× 19
64 E

4º) 56
39
− 27
663 E

5º) 320
117
58
× 88
123 C

6º)
a) 1720
− 8450
7330 E

b) 570
× 700
1270 E

c) 4915
− 61
4815 E

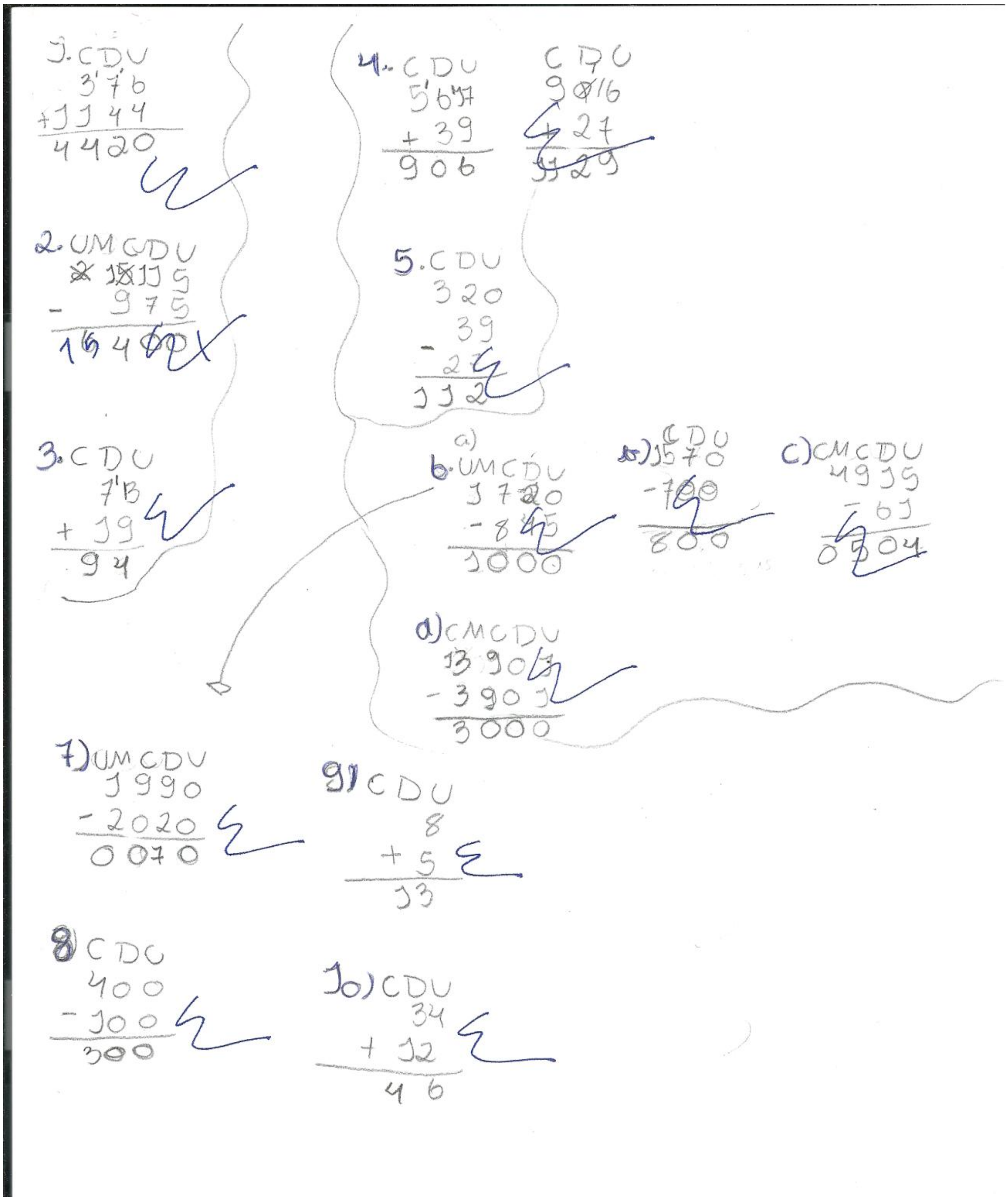
d) 3901
× 3901
7802 E

7º) 1990
× 2020
1070 E

9º) 4
× 5
9 E

8?

10º) 34
× 12
22 C


1. CDU
376
+1144
4420
2. UMCDU
- 975
3. CDU
78
+ 19
94
4. CDU
567
+ 39
906
CDU
916
+ 27
1129
5. CDU
320
- 39
112
6. a) UMCDU
1720
1000
b) CDU
1570
- 700
800
c) CMCDU
4915
- 61
d) CMCDU
3000
7) UMCDU
1990
- 2020
0070
8 CDU
400
- 100
300
9) CDU
8
+ 5
13
10) CDU
34
+ 12
46

Respostas

1) 376
+1144
4410
E+

2) 2515
+975
18380
E

3) 73
+19
82
E

4) 567
45
− 27
332
E

5) 320
117
58
− 88
214
E

a) 1720
−845
7025
E+

b) 570
−700
270
E

c) 4915
−61
554
E+

d) 3901
−3901
3201
E

7) 1990
+2020
3900
E

8) 40000
+10000
51111
E

9) 4
+ 5
9
E

10) 34
+12
46
E

Resultados

1º) 1144
+376
1520
C

2º) 2515
− 975
1.540
C

3º) 73
−19
54
C

4º)
567
−111
456
C

5º 320
−263
057
C

6º) a) 1720
−845
0875
C

b º) 570
−700
não tem como tirar 700 de 570
porque 570 é menos do que 700
C

c º) 4.915
− 61
4.854
C

d º) 3.901
− 3.901
0.000
C

7º) 2020
−1990
0030
C

8º) 1000
−400
0600
C

9º) 5
−4
1
C

10º) 34
−12
22
C

Respostas.

1º) R- 376
+ 1144
1520
C

2º) R- 2515
- 975
1.540 EX

3º) R- 73
-79
66
E

4º) R- 567
45
-39
27
456 C

5º) R- 320
777
-558
88
867 EX

6º) R-(a) 1720
-495
965
E

6º) Não tem como tira
570 de 700 C

c) 4875
67
4854 E

d) 3.907
3907
0000 C

7) 1990
- 2020
30 E

8º) 400.000
1000.000
600.000 C

9º) 5
-4
1 C

10º) 34
12
22 C

1)

C D U
3 7 6
+ 1 1 4 4
1.5 2 0

2)

C D U
9 7 5
- 2.5 1 5
2.4 6 0

3)

C D U
6 7 13
- 1 9
5 4

4)

C D U
2 4 5
3 9
+ 2 7
1 1 1

C D U
5 6 7
- 1 1 1
4 5 6

5)

C D U
1 1 1 4
5 8
+ 8 8
2 6 3

C D U
2 3 12 0
- 2 6 3
0 5 7

Não pode se faz

6) a)

C D U
0 7 4 12 0
- 8 4 5
0 8 7 5

b)

C D U
5 7 0
- 7 0 0
1 0

c)

C D U
4.9 1 1 5
- 6 1
4.8 5 4

d)

C D U
3.9 0 1
- 3.9 0 1
0 0 0 0

7)

C D U
1.9 9 0
- 2 0 2 0
9 7 0

Não pode se faz

8)

C D U
1.0 0 0
- 4 0 0
1.6 0 0

9) C D U

$$\begin{array}{r} 5 \\ -\ 4 \\ \hline 1 \end{array}$$

10) C D U

$$\begin{array}{r} 34 \\ -\ 12 \\ \hline 22 \end{array}$$

BIOGRAFIA DE MARIA MONTESSORI

Maria Montessori nasceu em 31 de agosto de 1870 na Itália cidade de Charaville, filha do oficial do Ministério das Finanças Alessandro Montessori e Renilde Stoppani que era educadora.

Em sua juventude já interessava pelas matérias cientificas, principalmente matemática e biologia, o que resultava em conflito uma vez que seus pais desejavam que seguisse carreira de professora, indo contra seus pais inscreveu-se na Faculdade de Medicina da Universidade de Roma, e no ano de 1896 formou-se em medicina na Itália sendo assim a primeira mulher nesta área. Após sua formatura, não pode atuar como médica, pois na época não se admitia uma mulher examinando o corpo de um homem. Então iniciou um trabalho com crianças com necessidades especiais na clínica da universidade, vindo posteriormente dedicar-se a experimentar em crianças, sem comprometimento algum, os procedimentos usados na educação dos que tinham comprometimento. Observou, também, crianças que brincavam nas ruas e criou um espaço educacional para estas crianças – “a Casa dei Bambini”. Criou o método Montessori de aprendizagem, composto por um material de apoio em que a própria criança observa e faz as conexões necessárias.

A pedagoga Maria Montessori nasceu na Itália em 1870, na cidade de Charaville, e desenvolveu um método que ficou conhecido mundialmente como Método Montessori aplicado inicialmente nas escolas primarias italianas e depois ganhou o mundo. Este método propõe um uma diversificação de tarefas e liberdade para que as crianças façam suas próprias descobertas. Formou-se em medicina em 1896, na universidade de Roma. Decidiu estudar as crianças deficientes e sinalizou para o fato de que, mais do que clínico, o problema de tais crianças era pedagógico

A seguir, foi para Londres e Paris para estudar e, assim, aprofundar-se em seus estudos, cursou filosofia na Universidade de Roma e Psicologia Experimental, convencida de que a educação das crianças tinha de ter seu primeiro e essencial fundamento no conhecimento científico, somático e psíquico de seu ser. Por meio de experiência pratica, trouxe, como consequência, o aparecimento de uma Maria Montessori teórica e organizadora de um método geral da educação infantil. Em janeiro de 1907, atendendo a solicitações do Instituto dei Beni Stabili, Montessori abria em um dos novos bairros de trabalhadores a primeira “Casa dos Meninos”, seguida, em pouco tempo, por outra, também situada em Roma. Dali a instituição estendeu-se pela Itália e pelo mundo, com a característica de ser uma instituição independente, organizada por um modo cada vez mais claro e um método original de educação infantil.

O método consistia em desenvolver a autonomia da criança, que encontrava na “casa” o material indispensável para o exercício dos sentidos, os objetos apropriados a seus desejos e a suas proporções físicas, e a possibilidade de aplicar, com seu trabalho pessoal e segundo sua livre escolha, a solução de problemas práticos interessantes, perante o diverso material disponível.

O princípio dominante era o de deixar fazer, de vigiar e auxiliar se fosse necessário, de ter fé no imenso valor de uma atividade livre desenvolvida visando finalidades concretas adotadas pela criança, capaz de impulsionar um desenvolvimento seguro e de desembocar, aos poucos, em descobertas espontâneas e conquistas seguindo um ritmo natural.

Depois de várias obras lançadas, nos últimos anos de sua vida, Maria Montessori participou de forma competente e notável dos trabalhos da UNESCO e fundou o Centro de Estudos Pedagógicos na Universidade para Estrangeiros de Perusa. Montessori faleceu em Noordwjek (Holanda) em 1952.