



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UNB
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL – UAB
FACULDADE DE EDUCAÇÃO – FE
CURSO DE PEDAGOGIA A DISTÂNCIA**

Ângela Maria Jalles Bicalho

**O USO DO MATERIAL DOURADO NA COMPREENSÃO DA
SUBTRAÇÃO COM DESAGRUPAMENTO**

Brasília

2013

Ângela Maria Jalles Bicalho

**O USO DO MATERIAL DOURADO NA COMPREENSÃO DA
SUBTRAÇÃO COM DESAGRUPAMENTO**

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Pedagogia pela Faculdade de Educação – FE da Universidade de Brasília – UnB.

Brasília, 2013

BICALHO, Ângela Maria Jalles. O uso do Material dourado na construção da subtração com desagrupamento-DF, Março de 2013. 33 páginas. Faculdade de Educação – FE, Universidade de Brasília – UnB.
Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Pedagogia.

FE/UnB-UAB

O USO DO MATERIAL DOURADO NA COMPREENSÃO DA SUBTRAÇÃO COM DESAGRUPAMENTO

Ângela Maria Jalles Bicalho

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Licenciado em Pedagogia pela Faculdade de Educação – FE da Universidade de Brasília – UnB.

Professor/a Orientador/a: Silvana Maria Silva Iunes

Membros da Banca Examinadora

- a) Bianca Regina de Lima Salomão
- b) Ricardo Adriano Rocha

Dedicatória

Para Julian, Bruna e Luiza,
grandes companheiros.

À minha irmã Áurea, pelo exemplo.

À memória de minha mãe,
inspiração e modelo
de respeito ao próximo.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente à minha família,
pelo apoio e incentivo,
aos meus alunos, pela alegria e realização,
aos professores e tutores da UnB/UAB,
pela dedicação e ensinamentos,
Ao Ceone, Rosa, Tereza,
equipe do Polo Cora Coralina
e aos meus colegas de turma,
pela força e conquistas.

Devemos ser a mudança que
queremos ver no mundo.

MAHATMA GANDHI

RESUMO

O presente trabalho é fruto de observação em uma turma do 3º ano do ensino fundamental, numa escola montessoriana, em Brasília. A metodologia para o ensino da matemática evoluiu muito nos últimos anos, o que veio favorecer a aprendizagem que acontece quando a criança é desafiada a compreender e analisar cada dificuldade que lhe é apresentada, utilizando o material dourado.

Por isso a grande preocupação no uso de material concreto, manipulável como ajuda para melhor compreensão dos significados, e na resolução das situações-problema. Nesta observação foram propostas algumas situações à turma e investigado os procedimentos das crianças em relação ao desagrupamento, na subtração e a compreensão dentro do processo educativo. É um desafio para os professores e mostra a importância do seu papel ao estimular o aluno a manipular o material em busca de uma solução. O aluno pode expressar a resolução de uma situação por um algoritmo, sem a compreensão do processo; o material dourado vai evidenciar a solução do mesmo, contribuindo e facilitando a aprendizagem do aluno. A compreensão do sistema de numeração decimal, base 10, e do valor posicional dos algarismos é uma base importante para que o aluno consiga dar continuidade, de forma gradativa, e com sucesso em outros conteúdos matemáticos, de acordo com a capacidade de cada um. Pode-se concluir a importância do uso do material dourado no ensino da matemática, pois além de facilitar a compreensão do desagrupamento na subtração, é a chave mágica para solucionar as diversas situações dentro desta disciplina.

SUMÁRIO

1 – Memorial	10
1.1 – Vida pessoal	10
1.2– Experiência profissional	11
2 – Objeto/ tema	14
3 – Objetivos	14
3.1 – Geral	14
3.2 – Específico	14
4 – Justificativa	15
5 – Referencial teórico	16
5.1 - Histórico	16
5.2- Educação matemática	17
5.3- Situações-problema	19
5.4- Subtração com desagrupamento	20
5.5 - Material Dourado	21
6 – Metodologia	23
7 – Análise e discussão dos resultados	24
8 – Conclusão	30
9 – Perspectivas futuras	32
10 – Bibliografia	33

1 - MEMORIAL

1.1 - VIDA PESSOAL

Sou Ângela, terceira dos seis filhos de Ary e Maria. Nasci em Belo Horizonte e ainda muito nova fui morar em um sítio na região metropolitana. A convivência com cinco irmãos e o espaço onde vivia me proporcionaram uma infância muito prazerosa. Tinha uma vida livre para brincar, subia em árvores, jogava bola, brincava na rua com muitas crianças vizinhas, criava brincadeiras, comia fruta tirada do pé, machucava, me alimentava com a comida feita pela minha mãe e ela tirava do sítio muito do que cozinhava.

Comecei a frequentar a escola somente aos sete anos, na primeira série, mas já sabia ler, escrever, contar, calcular e muitas outras coisas que a vida me ensinou. Minha mãe me alfabetizou, não me lembro como ela fazia, mas sei que foi muito natural, não tínhamos uma rotina de sentar para estudar. Ela ia me ensinando a partir das oportunidades que apareciam. Meu pai sempre me dava dinheiro para comprar balas e doces. Eu cresci sabendo comprar coisas simples no mercadinho perto de casa. Como tinha três irmãos mais velhos, convivia também com o material e os estudos deles. Acredito que aprendi com prazer, assim como escreveu Rubem Alves: “O lúdico privilegia a criatividade e a imaginação, por sua própria ligação com os fundamentos do prazer. Não comporta regras preestabelecidas, nem velhos caminhos já trilhados, abre novos caminhos, vislumbrando outros possíveis”.

Aos onze anos, quando estava na quinta série, no dia cinco de julho, a minha mãe faleceu em um acidente de carro e a partir daí eu passei a trocar de escola todos os anos. Além de ter sofrido com a perda, trocava de colegas e professores constantemente, não me sentia feliz com a situação. Foi assim até a sétima série e não tenho lembranças significativas da escola neste período, porém nunca fiquei de recuperação ou fui reprovada, portanto me saí bem nas avaliações das escolas. Na oitava série, minha madrinha conseguiu me matricular em uma escola municipal de Belo Horizonte, a escola era muito boa, com professores qualificados e exigentes, acredito que isso colaborou pois eu me empenhei e me esforcei mais do que nos anos anteriores. Apesar disso, fui reprovada na oitava série e no primeiro ano, e consegui, com muito mais dedicação, ser aprovada para os anos seguintes.

Foi a partir segundo grau que eu comecei a compreender a importância que a escola teria em minha vida. Escolhi o magistério pensando que poderia ser professora, a ideia me agradava, mas eu não tinha muito interesse em estudar, me divertia com os amigos e não tinha certeza do que queria fazer, também não era estimulada a pensar em continuar estudando.

1.2 - EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL

Fiz um estágio durante o terceiro ano do magistério em um projeto da prefeitura de Belo Horizonte. Eu era remunerada e gostava do ambiente da escola, mas a professora com quem eu trabalhei não me deu chance de atuar como professora, fazia apenas o trabalho de auxiliar. Quando terminei o segundo grau, comecei a trabalhar em uma loja de artigos de luxo.

Aos dezenove anos, me mudei para Brasília, para a casa de uma tia. Quando cheguei, já tinha um emprego em uma loja. Durante 4 anos fiquei trabalhando no comércio, foi quando me cansei e resolvi procurar uma escola para trabalhar. Aos vinte e três anos, iniciei a minha carreira como professora. Descobri que tinha talento, gostava muito e me dedicava. Um ano depois eu me casei e tive uma filha, foi maravilhoso ser mãe, uma grande realização.

Trabalhei em uma escola durante onze anos. Nesse local tive a experiência de fazer um curso ministrado por um professor de matemática que ensinava a trabalhar com materiais concretos para a compreensão da disciplina. Isso mudou a minha forma de pensar em ensinar matemática. Ele demonstrou, por meio de materiais concretos, que os alunos podem compreender com mais facilidade os conceitos matemáticos. A partir deste ano, comecei a usar o material dourado em aulas, percebi que os alunos aprendiam muito melhor quando eu demonstrava para eles o que estávamos calculando.

Aos trinta e quatro anos tive a minha segunda filha, já era uma pessoa mais experiente e proporcionei a ela uma escola, no ensino infantil, que respeita a infância e valoriza as atividades necessárias para o seu desenvolvimento social, não deixando de trabalhar o seu desenvolvimento cognitivo. A convivência com o espaço da escola me fez refletir sobre o papel da educação na vida de uma criança e a sua real necessidade para o desenvolvimento. Minha filha aprendeu a conviver com as outras crianças, respeitar e ser respeitada, aprendeu a correr riscos nas brincadeiras e principalmente, aprendeu o

benefícios da socialização. Foi um sonho para ela e para mim. “As maiores aquisições de uma criança são conseguidas no brincar, aquisições que no futuro tornar-se-ão seu nível básico de ação real e moralidade (Vygotsky, 1998).

Já trabalhei em escolas privadas e escolas públicas, são duas realidades muito diferentes. Eu tinha mais autonomia na escola pública, podia criar as aulas de acordo com a minha turma e trabalhei com temas sociais, como um projeto que fiz com uma turma do 5º ano, nós estudamos e fizemos vários trabalhos para valorizar todas as pessoas da escola. Eu estimulo os meus alunos a entender a importância de cada um dos colegas e trabalho para que todos se respeitem e que convivam em harmonia.

Trabalhei com o projeto Ciência em Foco, na Secretaria de Educação do Distrito Federal. Desde o início, percebi que estavam investindo muito dinheiro, recebíamos todos os materiais necessários para desenvolver aulas de ciências fantásticas. Iniciávamos as aulas lançando um questionamento para a turma, entregávamos aos alunos ou grupos o kit com os materiais necessários para experimentar e dar uma solução. O professor tinha um livro especial, um guia, e um DVD com todas as aulas. Os alunos tinham todos os recursos necessários para aprender sobre as aulas propostas, foi prazeroso trabalhar com o projeto.

Durante os dois anos que a minha filha estudou em uma escola pública de Brasília, a EC 304 Norte, participei do Conselho Escolar nesta escola e havia uma participação significativa de toda a comunidade escolar. Foi uma experiência onde eu percebi a importância da gestão democrática que pode favorecer maior nível de qualidade do trabalho realizado na escola.

Sou uma professora dedicada e me empenho em usar estratégias que facilitam o desenvolvimento dos alunos. Acredito que por meio de aulas mais lúdicas os alunos se envolvem com mais facilidade e esta estratégia se adequa melhor à realidade da idade deles. Gosto muito da escola onde trabalho, ela proporciona aos alunos um espaço adequado para que eles possam estudar com prazer.

Trabalhar em uma escola montessoriana me mostrou na prática como trabalhar com materiais manipuláveis para auxiliar a aprendizagem da matemática. Há uma variedade de materiais para o professor utilizar em suas aulas, além de ficarem disponíveis para que o aluno escolha e faça um trabalho pessoal (letra minúscula),

quando o aluno escolhe o que ele quer ou precisa fazer e trabalha sozinho em um espaço escolhido por ele, pode pegar um tapete e sentar em um lugar ou, se couber, sentar-se à mesa mesmo.

Nossas aulas são planejadas com o uso intensivo dos materiais. O material dourado é muito utilizado e foi dessa forma que eu percebi como o aluno compreende melhor os cálculos e resolve com mais habilidade e facilidade as situações-problema propostas. Fico muito satisfeita quando observo que os alunos estão buscando o conhecimento por meio de suas práticas. Lançar um desafio para eles e acompanhar a busca de solução por parte deles.

2 - OBJETO/TEMA

O uso do material dourado na compreensão da subtração com desagrupamento.

3 - OBJETIVOS

3.1 - GERAL

Compreender como o uso do material dourado auxilia o processo de aprendizagem de situações-problema, envolvendo subtração com desagrupamento, para alunos do 3º ano do ensino fundamental.

3.2 - ESPECÍFICOS

- Identificar o conhecimento prévio do aluno.
- Verificar a forma como o professor conduz as atividades propostas em sala de aula e o uso de materiais concretos em sua proposta de trabalho.
- Analisar o avanço dos alunos.

4 - JUSTIFICATIVA

A necessidade do conhecimento matemático sempre existiu, mas o tempo mudou muitos detalhes e hoje há um cuidado maior com o que se deve fazer para que as crianças deixem a escola compreendendo mais o sentido da matemática, com um conhecimento mais significativo (NUNES,1997, p.17). Como professora do Ensino Fundamental, séries iniciais, percebi que, apesar todo o avanço tecnológico, a forma como se ensina matemática nem sempre é eficaz para todos os alunos. Ainda hoje nos deparamos com resultados insatisfatórios. Muitos aprendem a fazer os cálculos, mas não sabem explicá-los, desenvolvendo somente a habilidade de memorização de tabuada e treinamento para resolução de muitos cálculos soltos, sem contextualização.

O ensino da matemática é um grande desafio para a educação. Buscar alternativas para viabilizar o seu aprendizado é o objetivo de quem acredita numa educação de qualidade e que prima pelo sucesso do educando. A contextualização dos conhecimentos propicia aos alunos estabelecer relações com suas vivências cotidianas, atribuindo-lhes sentido, isso acontece quando o professor apresenta um conteúdo ao aluno por meio de uma situação-problema compatível com uma situação real com elementos que dão significados ao conteúdo.

É preciso também que eles consigam descontextualizar, podendo assim perceber as regularidades, generalizar e transferir os conhecimentos a outros contextos, o conhecimento produzido utilizado em outras situações.

O ensino tradicional da matemática, onde o aluno aprende somente por meio dos algoritmos, de forma abstrata, pode ser substituído por uma metodologia atual, que parte do conhecimento prévio do aluno e estimula a construção dos conceitos matemáticos, utilizando materiais manipuláveis. Estes materiais são importantes porque levam a criança a pensar ao manusear, além de permitir uma melhor mediação do professor. Desta forma, a criança tem possibilidade de compreender melhor os conceitos envolvidos no processo. Por meio do material concreto é possível a transformação de relações abstratas e ou semi-abstratas em percepções diretas, a busca de semelhanças e diferenças e a classificação destes materiais. A criança, de certa forma, demonstra todo ou parte do seu raciocínio e pensamento ao manipular o material, o que contribui para uma visualização e compreensão do mesmo, pelo mediador.

5 - REFERENCIAL TEÓRICO

5.1 – HISTÓRICO

Os povos antigos realizaram grandes obras e registraram abstrações matemáticas que surgiram como consequência de experiências vividas. A ciência matemática é um produto cultural, resultado de uma longa evolução, e está em contínuo desenvolvimento (NUNES, 2005, p.11). A descoberta do zero e do uso dos dez dedos faz surgir o Sistema Decimal de Numeração.

A educação tradicional privilegia a álgebra para ensinar matemática aos alunos. Nela, os alunos aprendem a fazer os cálculos, mas a compreensão do que eles fazem não era valorizada. Os tempos são outros, mas em algumas escolas, ainda se privilegia a memorização em detrimento da compreensão. O treino, a repetição exaustiva era a forma como o professor conseguia alcançar os objetivos propostos. Mesmo que fossem por pouco tempo, pois a aprendizagem significativa, aquela que permanece, não existia.

Os currículos de matemática elaborados nessa década, na maioria dos países, trazem alguns aspectos em comum, que se podem dizer inéditos quanto ao ensino dessa disciplina: alfabetização matemática; indícios de não linearidade do currículo; aprendizagem com significado; valorização da resolução de problemas; linguagem matemática, dentre outros. (NACARATO, 2009, p. 6)

Toda criança se envolve em atividades matemáticas na vida cotidiana, mesmo antes do início da vida escolar, adquirindo assim o raciocínio prático, baseado em experiências concretas, quesito tão bem compreendido pelas pesquisas de Vygotsky, para quem a aprendizagem dos conceitos deveria ter suas origens nas práticas sociais e, por fim, a capacidade de abstração através da sistematização. Segundo Piaget, ela tem o pensamento intuitivo, que se caracteriza por um desequilíbrio entre a assimilação e a acomodação, conduzindo ao início das operações, que são ações executadas em pensamentos sobre objetos simbólicos. Por meio da educação, ela desenvolve a inteligência aprendendo a utilizar instrumentos desenvolvidos culturalmente que amplificam as nossas capacidades.

Os homens desenvolveram instrumentos que aumentam a nossa

capacidade de perceber, agir e resolver problemas. A Psicologia do Desenvolvimento introduziu a visão sociocultural da inteligência humana.

Dentro desta visão, a educação desempenha um papel fundamental no desenvolvimento da inteligência porque é através da educação que aprendemos a utilizar os instrumentos culturalmente desenvolvidos que amplificam as nossas capacidades. (NUNES, 2005, p. 18)

O sistema de numeração é um instrumento simbólico, determinado culturalmente, que aumenta a nossa capacidade de registrar, lembrar e manipular quantidades. De acordo com a teoria sociocultural da inteligência, a contagem é uma forma que a criança demonstra seu pensamento, sua habilidade de registrar, lembrar as quantidades, aumentando a capacidade de resolver problemas.

A criança não passa a usar a contagem automaticamente para resolver problemas numéricos assim que aprende a contar. Ela ainda não compreende a utilidade dos números. Segundo Piaget, a criança deve construir a compreensão da ideia de número a partir das noções que desenvolve de adição e subtração, quando compreende que as quantidades só se alteram por meio da adição e da subtração.

O trabalho do professor com atividades lúdicas levará o educando a compreender mais depressa o porquê dos números. Criar situações do dia a dia, que possibilitem ao aluno vivenciar a experiência do "somar" e "subtrair" é de suma importância para subsidiar este trabalho.

5.2 - EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Nos últimos anos, houve grandes mudanças no currículo para o ensino da matemática e, por consequência, o modo como os professores desenvolvem as aulas para que os alunos adquiram as habilidades curriculares. Os professores procuram saber mais sobre como a criança aprende a matemática e como a aprendizagem da matemática desenvolve o seu pensamento (NUNES, 1997, p. 18).

O significado da aprendizagem e a valorização da resolução de situações-problema são dois aspectos importantes e que passaram a ser mais

valorizados pelos educadores, uma vez que demonstram maior eficácia na construção e concretização do conhecimento pelo aluno. Segundo Lúcia Moysés “uma das novas exigências postas ao professor é de um novo papel que esse professor terá de assumir: o de docente/pesquisador”.

A mudança no ensino da Matemática foi necessária para que houvesse uma relação entre desenvolvimento e educação. De acordo com Paulo Freire, não basta ler “Ivo viu a uva”, é preciso saber de onde vêm as uvas, porque foram plantadas, quem poderá comê-las. Na prática em sala de aula, devemos ter em mente que o desafio provoca e instiga o interesse da criança para aprender, não podemos ter receios. Trabalhar com matemática nessa mesma perspectiva exige criar espaço de diálogo, apoderar nossos alunos de ter capacidade de argumentação e comunicação das suas ideias. É necessário que as salas de aula se tornem ambientes de aprendizagem onde os alunos possam discutir, investigar, refletir, compreender, aplicar todos os conceitos de matemática trabalhados. É onde entra o uso e manuseio do material dourado, como ponto de apoio para o aprendizado da matemática. Relatar o que fazem, o que observam, como chegaram a determinados resultados, faz parte do trabalho de aplicação destes conceitos.

De acordo com os Parâmetros Nacionais Curriculares (BRASIL, 1997) a “matemática precisa estar ao alcance de todos e a democratização de seu ensino deve ser meta prioritária do trabalho docente”, sendo assim, é de grande importância que os ambientes de aprendizagens possibilitem a construção e a apropriação do conhecimento pelos alunos de forma que ele possa transformar a realidade que vive.

É necessário que o professor tenha consciência e responsabilidade para inserir em sala de aula o ambiente em que a criança vive, criando situações-problema que retratem a realidade da turma. Dar oportunidades aos alunos para construir e se apropriarem do conhecimento a partir da bagagem que trazem, na maioria das vezes riquíssima, é de suma importância para o sucesso da aprendizagem.

Uma matemática pela compreensão, que possa ser aplicada em situações-problema no dia a dia, entendida como ciência meio é o objetivo maior do processo educativo que envolve a disciplina, não descartando a aprendizagem sistematizada do algoritmo.¹

1 Algoritmo – É uma sequência finita e ordenada de passos (regras), com um processamento que permite a realização de uma tarefa (resolução de problemas, cálculos etc) (LOPES, 2013) Disponível em <http://revistaescola.abril.com.br/matematica/pratica-pedagogica/algoritmo-611956.shtml>

Chamo a atenção para o fato de que não estou descartando, em momento algum, o valor da aprendizagem sistematizada do algoritmo. Sendo um processo generalizado e abstrato, sua aprendizagem pode se dar no particular e em situação plena de sentido. Assim aprendida, a noção de proporcionalidade deverá servir para a vida e não simplesmente para resolver os problemas propostos pela escola. (MOYSÉS, 1997, p. 67)

Para que a produção de conhecimento matemático nas séries iniciais aconteça, é primordial que haja um ambiente propício e que o aluno participe da construção de significados. Isso pressupõe uma dinâmica nas aulas de matemática, envolvendo alunos e professores como sujeitos ativos (NACARATO, 2009, p. 46).

5.3 - SITUAÇÕES-PROBLEMA

A matemática é um instrumento que permeia outras áreas do conhecimento humano, marcando a vida das crianças e estabelecendo uma relação com a língua materna. O conhecimento matemático prévio da criança colabora com a promoção de seu desenvolvimento, podendo ser um aspecto importante no processo educativo no período de alfabetização. É fundamental que a criança utilize o seu conhecimento da vida prática, já compreendido e aplicado, para que a sua aprendizagem seja real, concreta, baseada no interesse e na praticidade da vida. O recurso da utilização das situações-problema muito contribui para a compreensão de conceitos matemáticos.

A partir do início da vida escolar, como aluno, o professor de matemática começa a adquirir competência, desenvolvendo conceitos e compreendendo as várias funções que a matemática tem para a nossa vida, dominando assim o conteúdo que ensinará a seus alunos. Em sua atuação, ele deve considerar o conhecimento matemático construído pela cultura, deve ser a referência mais importante na sua proposta de trabalho. O professor precisa adquirir novas posturas na sua prática educativa. É necessário desconstruir conceitos para adquirir novas aprendizagens. Dispor-se ao novo, entendendo que aluno e professor são aprendentes no processo educativo. E, assim, o professor desse milênio torna-se um construtor, um mediador, um pesquisador, um parceiro do aluno na busca do conhecimento.

Trabalhar com matemática colocando o aluno a pensar por meio de situações-problema, estimula o seu posicionamento e a tomada de decisões, exigindo

dele a capacidade de argumentar e comunicar suas ideias, incentivando o diálogo, a troca de ideias e negociação de significados em sala de aula. A situação-problema ajuda o professor a entender como o aluno opera, de onde parte, como relaciona informações e conhecimentos e com justificam ou explicam essas relações, que suposições ou hipóteses elaboram.

Atividades de elaboração de situações-problema, além de fazer parte da vida cotidiana dos alunos, podem desencadear a necessidade deles de antecipar e formular resultados inúmeras vezes, formular justificativas, argumentar e entender a importância de registrar. (NACARATO, 2009, p. 48)

O professor deve estar sempre buscando situações diversificadas que estimulam a atividade mental e desenvolvem o raciocínio matemático nas crianças. A aritmética foi construída a partir de problemas práticos que o homem tinha. Da mesma forma, o professor pode estimular a construção do conhecimento matemático por meio de situações do seu cotidiano, como quantas cadeiras são necessárias, quantos chocolates cada um pode pegar etc. O trabalho com cálculos envolve as ações de fazer e compreender, no entanto muitos alunos não entendem os procedimentos realizados por eles mesmos, mesmo alcançando o resultado correto.

5.4 – SUBTRAÇÃO COM DESAGRUPAMENTO

Diferentemente de muitos educadores que trabalham com a matemática, Piaget fazia uma clara distinção entre abstração e representação. Os alunos podem usar o material dourado em um nível alto ou baixo de abstração. Isso explica as diferentes interpretações do alunos sobre o valor do 2 em 25, por exemplo, alguns entendem que ele significa vinte e outros, dois.

O professor que consegue estabelecer conexões entre o conhecimento desenvolvido na vida diária e o conhecimento escolar valoriza o conhecimento que o aluno traz para a escola e, conseqüentemente, facilita a expressão desse conhecimento diário em situações novas na sala de aula. (NUNES, 2005, p.179)

Para que o aluno desenvolva completamente a aprendizagem da subtração com desagrupamento, é necessário haver a compreensão de que o sistema numérico que usamos é representado por meio de dois elementos: base 10 e valor posicional dos

números. Com essa aprendizagem, de acordo com o desenvolvimento da criança, ele pode levantar hipóteses do algoritmo da subtração, o que leva a compreensão da lógica da subtração, sem necessidade de memorização. As duas aprendizagens, informal e formal, devem ser independentes, pois a conexão entre elas nem sempre se desenvolve espontaneamente.

5.5 - MATERIAL DOURADO

Para que os alunos compreendam a subtração com desagrupamento, é necessário que as lógicas desse cálculo sejam compreendidas por eles. Elas podem ser melhor compreendidas ao desafiarmos para que respondam com uso de material dourado. O uso do material manipulável é importante para a aprendizagem do conceito de número, para as operações e como surgiu o sistema decimal. Para que possa haver uma ligação entre o pensamento matemático e aprendizagem, é necessário que as crianças tenham acesso ao material concreto e semi-concreto. Surge então, entre vários materiais utilizados em sala de aula, o material dourado. Se o aluno, em vez de ouvir passivamente o professor, resolve um desafio fazendo uso de material dourado, agindo sobre esse material, ele está aprendendo, construindo com entendimento o conceito de desagrupamento. É preciso lembrar que o caminho pode ser longo, mas as estruturas mentais formadas também serão de longa duração.

O material dourado apresentado para uma criança por meio de desafios e manipulado por ela, mostra a preocupação com a compreensão das ideias de trocas e agrupamentos como noções básicas no sistema de numeração. Cabe aos professores valorizar as diferentes estratégias pessoais de cálculo elaboradas pelos alunos. Procedimento esse que devemos avaliar como aspecto da ação do aluno e aceitá-lo como procedimento lógico, embora não sistematizado.

Estudo realizado por Cauley (1988), envolvendo subtração com desagrupamento revelou que muitas crianças não entendem o valor posicional e não produzem respostas corretas para questões sobre comparação das quantidades antes e depois de desagrupar. É comum encontrar educadores que não fazem distinção entre abstração e representação, pensam que “o uso de objetos concretos faz com que uma atividade se torne automaticamente concreta, e que uma atividade é necessariamente

abstrata quando envolve números escritos” (KAMII, 2005, p.24). Piaget distingue a abstração e a representação por meio de teorias, indicando que as crianças podem usar objetos concretos ou símbolos, ambos em um nível alto ou baixo de abstração.

A aprendizagem dos algoritmos e a compreensão de princípios lógicos podem ser independentes, o que não deve ser desejável pelo professor. A conexão entre as duas habilidades pode não acontecer de forma espontânea, portanto é importante que o professor a promova. E, contribuindo para a construção desses conhecimentos, recursos didáticos como o material dourado, são de suma importância no processo, pois ao serem utilizados na resolução das situações-problema, podem possibilitar compreensões, análises e reflexões na resolução das mesmas.

Usar material dourado para compreender o conceito de subtração com desagrupamento é facilitador para aquisição dessa habilidade. Ainda segundo Lúcia Moysés:

“se professor e alunos defrontam com sentenças, regras, símbolos matemáticos sem que nenhum deles consiga dar sentido e significado a tal simbologia, então a escola continua a negar ao aluno uma das formas essenciais de ler, interpretar explicar o mundo. O importante é que o aluno, ao chegar a utilizar notações simbólicas, compreenda a sua razão de ser” (MOYSÉS, 1997, p.67).

Oportunizar o uso do material dourado, nas aulas de matemática, deixando que a criança manuseie, explore, brinque com ele, para posteriormente usá-lo como instrumento para trabalhar os cálculos faz toda a diferença na hora do aprendizado. Ela memorizará, mas terá a compreensão de como chegou ao resultado. Isso é aprendizagem significativa. Isso é aprender matemática de forma consciente, firme, sem lacunas e sem angústias.

6 - METODOLOGIA

O trabalho será desenvolvido em uma escola privada, uma turma do 3º ano do ensino fundamental com 20 alunos em classe. Serão observadas 12 aulas durante um mês, para entender como a criança constrói os conceitos matemáticos para a resolução de situações-problema que envolvem subtração com desagrupamento, com o uso do material dourado.

As pesquisas evidenciaram que aqueles métodos que mais favorecem o desenvolvimento mental são os que levam o aluno a pensar, que o desafiam a ir sempre mais além. São, sobretudo, aqueles que o levam a começar um processo por meio de ações externas, socialmente compartilhadas, ações que irão, mediante o processo de internalização, transformando-se em ações mentais (MOYSÉS, 1997, p. 45)

O uso do material dourado é uma prática comum aos alunos do grupo pesquisado, pois é uma escola que trabalha com o método montessoriano. É comum que as salas de aula sejam equipadas com muitos materiais, que são usados constantemente pela professora e pelos alunos. Durante pelo menos três aulas por semana, os alunos fazem um trabalho pessoal, quando escolhem um material, manipulam e fazem o registro específico. Além disso, cada aluno tem o seu material dourado individual, que leva para casa e pode ser usado em qualquer momento, inclusive nas atividades avaliativas (Ver figuras).



7 – ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta fase escolar, os alunos já conhecem quantidade e os símbolos que representam os números, aprendeu e associa o material dourado às quantidades e os símbolos que os representam: um cubinho representa uma unidade (1), uma barrinha, a dezena (10) e a plaquinha, centena (100) e o cubo grande, unidade de milhar (1000). É comum que eles já tenham compreendido o Sistema de Numeração Decimal e saibam agrupar e desagrupar as ordens.

De acordo com Vygotsky, conhecendo a zona de desenvolvimento proximal, a mediação agora será para provocar desequilíbrio na estrutura cognitiva das crianças, propondo desafios para que elas possam avançar no conceito de subtração com desagrupamento.

Sabendo que as crianças já dominam a estrutura do número até 1000 e fazem uso do material dourado com habilidade, os desafios seguintes são de resolução de situações-problema com o desagrupamento. É apresentada uma situação-problema em um cartaz para as crianças, que irão buscar a solução por meio do manuseio do material dourado. O algoritmo convencionalmente ensinado não corresponde ao pensamento intuitivo e às estratégias próprias das crianças, elas tendem a operar de um modo cuja lógica é mais simples do que a do algoritmo usual, por esse motivo se propõe o material dourado para que as crianças possam compreender e construir o desagrupamento e, através de sistematização planejada pelo professor, realizar a construção do algoritmo usual.

A resolução de problemas deve ser considerada como atividade matemática na qual o educador pode efetivamente avaliar as competências e habilidades do aluno. Observar os alunos desenvolvendo estratégias na busca da resolução de problemas pode nos fornecer elementos de análise importantes na compreensão do processo de construção da aprendizagem escolar, por esse motivo as situações-problema sempre estão presentes nas propostas de resolução de operações matemáticas na escola.

O conceito de subtração é construído a partir da ação de retirar. A ideia de tirar é aquela que os alunos identificam mais facilmente com subtração. No entanto, esta não é a única ideia associada à subtração. As ideias de completar e de comparar precisam ser

trabalhadas, pois não é tão imediato para a criança perceber que a subtração resolve problemas desse tipo. A subtração com a utilização do material é de fácil compreensão. O material dourado proporciona que sejam realizadas atividades com vários graus de complexidade.

O estudo realizado na turma do 3º ano levou em consideração as características já adquiridas pelos alunos. Foi observado que eles já manipulam o material dourado com competência e compreendem a representação do sistema de numeração decimal feita com o uso deste material. Todos os alunos da turma estudam na escola desde o Ensino Infantil e durante os anos anteriores foram, gradativamente, aprendendo sobre a formação dos números e suas representações.

A partir do enunciado de uma situação-problema, irá surgir um cálculo para que ela seja resolvida. As situações-problema resolvidas por meio de uma subtração podem ser apresentadas em diferentes níveis de dificuldade e podem trazer as ideias de tirar, comparar e completar. Eles costumam compreender com mais facilidade quando os problemas estão relacionados com as noções de tirar.

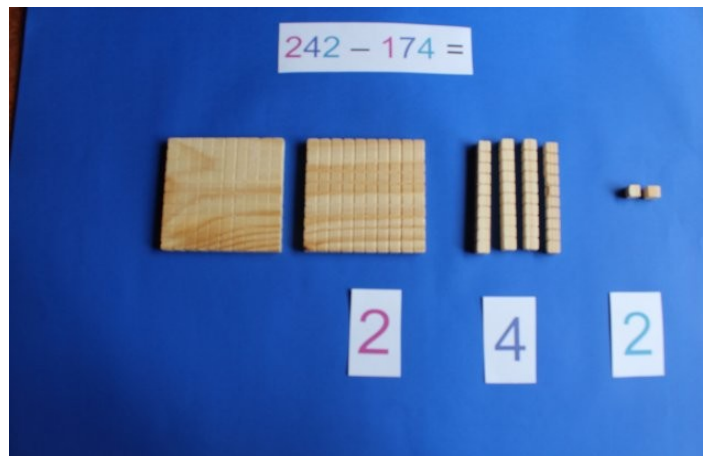
Antes de iniciar o estudo das subtrações com desagrupamento, o trabalho é realizado com subtrações sem desagrupamento para que o aluno compreenda a subtração. Foi feita uma introdução, revisão e fixação antes de trabalhar com a subtração com desagrupamento.

Logo depois a subtração com desagrupamento é ensinada, trabalhando somente com a ideia de tirar e aliada à representação com o material dourado. O professor propõe uma situação-problema em que a solução precisa de desagrupamento. É importante lembrar que a subtração deve ser iniciada pelas unidades e que devemos sempre tirar do minuendo a quantidade representada pelo subtraendo. Espera-se que os alunos representem o minuendo com o material dourado e que, ao precisar tirar uma quantidade maior das unidades do minuendo, percebam que não é possível.

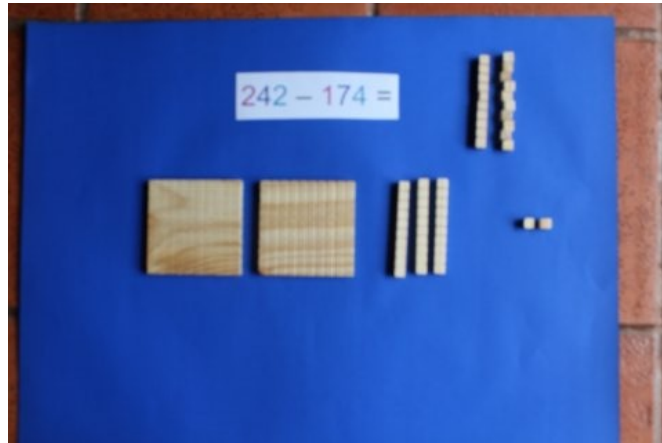
Foi observado que nem todos os alunos seguem as instruções, eles também retiram a quantidade necessária somente da ordem maior, juntando o que sobrou dela com as outras da ordem menor. Por este motivo percebeu-se a importância de sistematizar as trocas com o auxílio do professor, que precisa enfatizar a sequência correta dos procedimentos.

Na escola montessoriana são utilizadas cores para representar cada ordem: as unidades são escritas na cor verde, as dezenas azuis e as centenas vermelhas, elas são usadas para que o aluno associe o algarismo escrito à quantidade que ele representa, de acordo com o valor posicional. A apresentação da subtração acontece em três fases, de acordo com uma regra estabelecida pela escola.

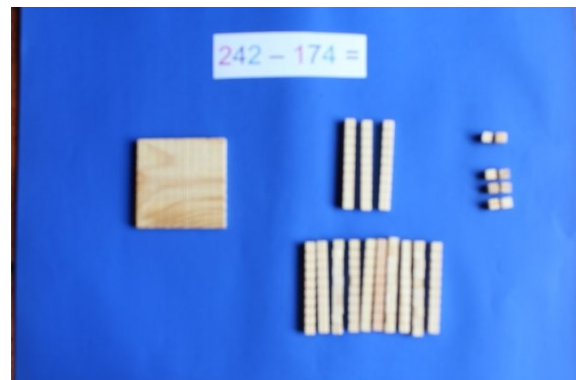
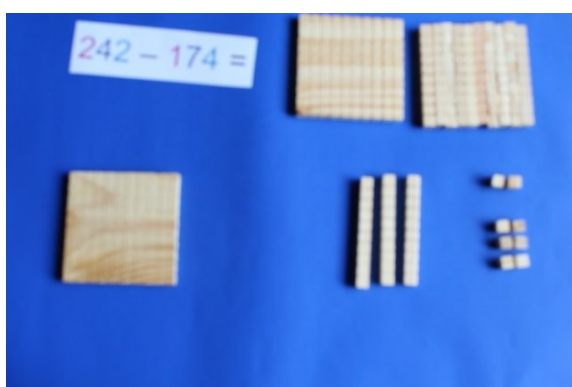
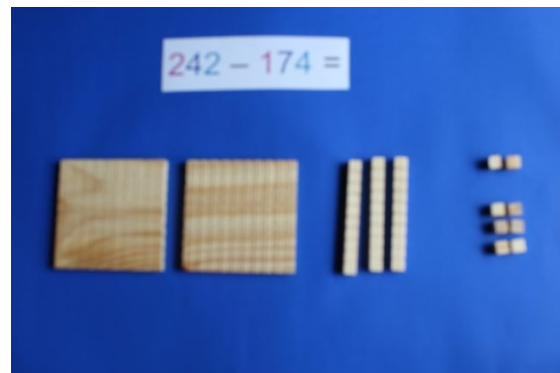
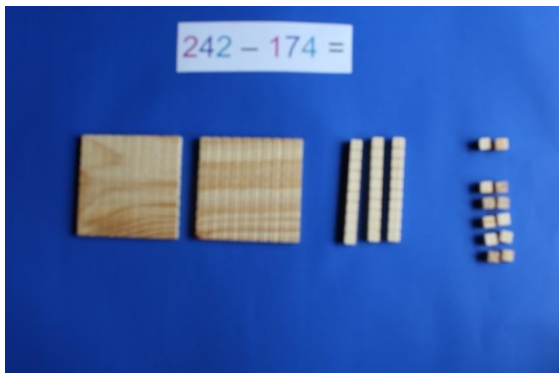
1ª – Apresentação do conceito por meio de uma dramatização, utilizando o material dourado. Os alunos foram desafiados a resolver a seguinte situação-problema: João está lendo um livro que tem 242 páginas. Se ele já leu 174, quantas páginas faltam para João terminar de ler o livro? Os alunos discutiram como deveriam resolver a situação-problema e concluíram que deveriam realizar a subtração $242 - 174$. A professora pede a um aluno para representar com o material dourado como eles poderiam chegar ao resultado. Um aluno então pega do material a quantidade que representa o minuendo e mostra à turma (ver figura).

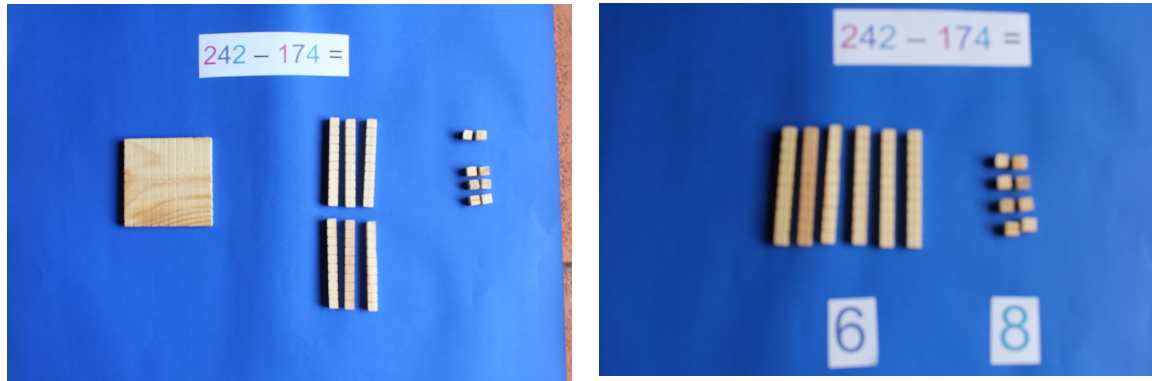


As unidades e as dezenas do subtraendo são maiores que as unidades e dezenas do minuendo. Outro aluno retira a quantidade representada pelo subtraendo. Para retirar 4 unidades do minuendo, é necessário desagrupar uma dezena (ver figura).

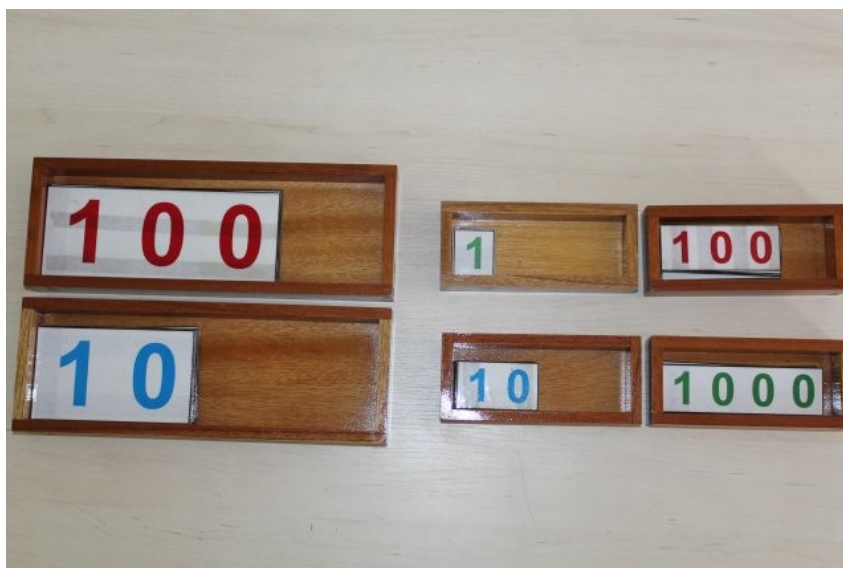


O aluno não chegou a esta solução com facilidade, ele analisou e pediu apoio aos colegas. Depois de manusear e verificar algumas possibilidades, desagrupou uma dezena e colocou as 10 unidades na ordem das unidades, ficando 10 mais 2 unidades (Figura), assim como para retirar 7 dezenas ela precisou desagrupar 1 centena (Figura), ficando 13 dezenas (Figura), tira 7 dezenas, sobrando 6 (Figura). Ao final a turma lê a quantidade que restou bandeja e escreve com numerais (Figura).





2ª – Compreensão da técnica operatória por meio de sua concretização, utilizando o material dourado. A professora escolhe uma criança para representar o número 242 com os cartões (Ver figura), esse deve ser colocado em um tapete ou mesa, outro aluno representa o número com o material Dourado da seguinte forma: o minuendo sendo representado por duas placas, que representam as 2 centenas, uma ao lado da outra, quatro barrinhas, que representam as dezenas e dois cubinhos, que representam as unidades. Ele manuseia o material, faz os desagrupamentos necessários e tira do minuendo a quantidade que representa o subtraendo, colocando os cartões que representam o resto no final. Deixar que os alunos manuseiem o material até conseguir interiorizar o conceito da técnica.



O algoritmo convencional de subtração ensinado na escola, opera por ordens, retirando do número de cima, em cada ordem, o número que está indicado embaixo, na

mesma ordem. Na subtração com desagrupamento, o número que representa a ordem das unidades é menor que o correspondente de baixo. Ao desafiar as crianças a responderem fazendo uso de material dourado, elas agiram de três maneiras:

1º - Pegam o material dourado separando a representação do número correspondente ao minuendo e fazem a troca na ordem que necessita, retirando a quantidade do subtraendo nessa troca, sem juntar com o que já tinha na ordem que está subtraindo. Soma o que sobrar da troca com essa quantidade;

2º - Pegam o material dourado, fazem a troca da ordem que necessita, dessa troca retiram apenas as unidades que estão faltando para obter a quantidade do subtraendo, o que sobra é o resultado daquela ordem;

3º - Pegam o material dourado, fazem a troca necessária e juntam o que tem na ordem com a troca para somente depois resolver a subtração daquela ordem. Observa-se que esse procedimento só é realizado por algumas crianças com dificuldades de aprendizagem.

Na turma, a mediação desses procedimentos foram realizados em pequenos grupos de acordo com o nível dos alunos, atendendo assim, a necessidade individual de todas as crianças durante a semana.

No momento seguinte foi feito o registro escrito da resolução da situação-problema. Ao mesmo tempo, a criança manuseou o material dourado e os cartões (peças quadradas em madeira, papelão, cartolina ou plástico, sobre cada peça vem escrito o seu valor a situação-problema. O registro no caderno aconteceu após este momento.

O professor observou as crianças que tiveram dificuldades nesses momentos para que pudesse programar atendimentos individualizados. Nesse momento, os alunos manipularam e fizeram o registro no caderno facilitando a mediação ou intervenção.

Algumas crianças que já adquiriram a habilidade na resolução desse tipo de subtração continuam fazendo o uso do material dourado por mais tempo do que o professor esperava. A utilização do material dourado facilita a mediação e o entendimento do professor em relação ao pensamento da turma. O hábito do uso do material dourado pelas crianças se faz presente até mesmo nas atividades avaliativas.

8 - CONCLUSÃO

O material dourado contribui para que o aluno adquira a noção de quantidade. Em um segundo momento, através da manipulação do material, que propicia a compreensão do conceito, separando, reunindo e repartindo, ele observará as quantidades em suas possibilidades de composição. O recurso auxilia o ensino e aprendizagem do sistema de numeração decimal, na compreensão do valor posicional e dos métodos para efetuar os algoritmos. “O sistema decimal tem de ser construído por toda criança a partir de seu próprio sistema de unidades. A melhor maneira de incentivar as crianças a começar a fazer isso é estimulá-las a pensar” (KAMII, 2005).

No ensino tradicional, as crianças acabam "dominando" os algoritmos a partir de treinos cansativos, mas não compreendem o que fazem. Com o material dourado as relações numéricas abstratas passam a ter uma imagem concreta, facilitando a compreensão. Obtém-se, então, além da compreensão dos algoritmos, um notável desenvolvimento do raciocínio e um aprendizado bem mais agradável.

A opção pelo uso do material dourado é um reflexo da proposta pedagógica da escola e de qual matemática ela acredita ser importante para o aluno, possibilitando a ele o direito de aprender de forma significativa, participativa, raciocinando, compreendendo e produzindo novos conhecimentos. Muitas vezes, o que se observa são regras prontas, que não exigem do aluno o exercício do pensar, apenas a capacidade de memorização de definições e de regras. E para mudar essa forma de trabalhar, o uso de material dourado é um recurso que ajuda a ampliar as possibilidades dos alunos na aplicação de diversas técnicas ou de criarem eles mesmos outras técnicas na resolução de uma operação matemática.

O material dourado não ensina empiricamente as crianças a pensar em uma dezena ou dez unidades simultaneamente, ela pensa em dois momentos diferentes. Ele desenvolve o raciocínio do aluno, estimula seu pensamento lógico matemático e auxilia sua aprendizagem. O aluno aprende mais facilmente o conteúdo. Por ser um material de fácil manipulação, fornece condições para que o aluno absorva com mais facilidade a proposta do professor.

A subtração pode ser trabalhada com mais qualidade, sendo uma das formas mais fáceis do aluno compreender as transformações das classes de numeração decimal.

A compreensão da criança em relação às trocas de dez em dez (10 unidades = 1 dezena; 10 dezenas = 1 centena...) é nitidamente observada quando a mesma já manipula o material dourado desde cedo e dá continuidade durante os anos seguintes. Com o uso desse material a criança vê a dezena é formada por dez unidades e a centena é formada por 10 dezenas ou 100 unidades. A disposição deste material diante da criança faz com que ela perceba, inconscientemente, o relacionamento matemático sob um aspecto ordenado.

Tendo compreensão desse sistema de numeração, observa-se que a criança adquire maior habilidade nas técnicas operatórias, até mesmo na subtração com desagrupamento.

Mediar por meio do manuseio do material dourado favorece que o professor compreenda o pensamento das crianças e assim torna-se mais fácil desafiá-las para que possam avançar na aprendizagem. Por meio do uso do material dourado tornam-se possíveis as transformações de relações abstratas em percepções diretas, possibilitando a constante pesquisa de semelhanças e diferenças, a classificação e o uso de esquemas como ajuda para organizar uma sequência racional – a compreensão. O material não deve ser considerado como um instrumento de ajuda ao professor, mas sim de auxílio ao desenvolvimento das potencialidades da criança.

É importante observar se os alunos estão participando e realizando as atividades propostas, a fim de poder auxiliá-los no processo de aprendizagem. A avaliação pode ser feita em todos os momentos da aula, verificando se os alunos conseguiram resolver situações problema que envolvam subtração, desenvolver o raciocínio lógico matemático. É também importante considerar as contribuições individuais ou grupais dos alunos, quanto ao resultado das atividades realizadas.

A aprendizagem matemática se torna efetiva no Ensino Fundamental por meio da interação do aluno com recursos que demonstram os conteúdos. A manipulação do material dourado na resolução de subtrações com desagrupamento facilita a compreensão, tornando o processo mais significativo.

A partir da utilização do material dourado para a compreensão do processo de desagrupamento necessário para a realização de algumas subtrações, a criança poderá compreender melhor o que realiza no algoritmo, tornando o processo significativo.

9 - PERSPECTIVAS FUTURAS

Proponho o uso do material dourado para todos os alunos do ensino fundamental como auxílio para a compreensão do sistema de numeração decimal. Eles terão mais possibilidade de compreender a subtração com desagrupamento usando esse material, além de outros algoritmos.

Atualmente trabalho em uma escola montessoriana e suas salas de aula têm muitos materiais que possibilitam ao aluno uma aprendizagem mais significativa. Assim o processo ensino-aprendizagem se caracteriza por colocar em circulação os conhecimentos-significações, fazendo emergir novas modalidades de compreensão, pela ampliação, o aprofundamento e a revisão do entendimento do assunto (NACARATO, 2009, p.82).

Mediar a aprendizagem do aluno é uma realização para o professor. Por isso, tudo que se pode fazer para facilitar deve ser divulgado e estudado. O material dourado mostra a preocupação com a compreensão das ideias de trocas e agrupamentos (NUNES, 2005, p. 40).

Não concordo com o ensino da matemática que ensina somente as regras de memória, pois a criança precisa utilizar o seu conhecimento na vida prática. O conhecimento real é fruto da compreensão e aplicação.

9 – BIBLIOGRAFIA

- BECKER, Fernando. **Da Ação À Operação, O caminho da aprendizagem em J. Piaget e P. Freire.** Porto Alegre: EST: Palmarinca: Educação e Realidade, 1993.
- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática/Secretaria de Educação Fundamental.** Brasília: MEC/SEF, 1997.
- COSTA, Magda S. P. Maria Montessori e seu método. **Linhas Críticas**, Brasília, jul/dez 2001, v. 7, n. 13, p. 305-320.
- KAMII, Constance, JOSEPH, Linda Leslie. **Crianças Pequenas Continuam Reinventando a Aritmética.** Porto Alegre: Artmed, 2005.
- MOYSÉS, Lucia. **Aplicações de Vygotsky à Educação Matemática.** Campinas, SP: Papirus, 1997.
- NACARATO, Aldair Mendes, MENGALI, Brenda L. S., PASSOS, Carmem L. B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender.** Belo Horizonte, MG: Autêntica, 2009.
- NUNES, Terezinha, CAMPOS, Tânia M.M.C., MAGINA, Sandra, BRYANT, Peter. **Educação Matemática, números e operações numéricas.** São Paulo:Cortez, 2005.
- NUNES, Terezinha, BRYANT, Peter. **Crianças fazendo matemática.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.