



O MANUSEIO DO MATERIAL DOURADO COMO AUXÍLIO NO ENSINO-APRENDIZAGEM PARA AS OPERAÇÕES FUNDAMENTAIS NA EDUCAÇÃO BÁSICA¹.

Fernando Sanches
Universidade Estadual de Londrina - UEL
fernandosanches2014@gmail.com

Matheus Pantoja Ricci
Universidade Estadual de Londrina - UEL
matheuspantoja2011@gmail.com

Thiago Trombini
Universidade Estadual de Londrina - UEL
thiaguinho.trombini@gmail.com

Pamela Emanuelli Alves Ferreira
Universidade Estadual de Londrina – UEL
pamelael@gmail.com

Resumo: Neste trabalho é apresentado o relato de uma proposta de ensino baseada no uso do Material Dourado como auxiliador no ensino de matemática. O conteúdo abordado é o ensino das quatro operações básicas, que tem de maneira mais abrangente, o foco em: como o material apresentado pode ajudar os alunos a compreenderem os algoritmos por meio do sistema decimal e aprender a relacionar as quatro operações básicas. O procedimento metodológico é descritivo. Pretende-se relatar algumas tarefas associadas às quatro operações e apresentar como elas podem ser executadas com recurso ao Material Dourado. Como resultado concluímos que o Material Dourado pode ser utilizado para explicar os algoritmos das quatro operações, abordando a noção de agrupar e desagrupar quantidades de forma mais clara. Os estudos e descobertas realizadas por Maria Montessori foram de extrema importância para a investigação sobre o desenvolvimento do processo de aprendizagem em sua época e nos dias atuais, visto que, materiais manipuláveis, como o material Dourado, tornam mais visíveis e palpáveis as ideias (intuitivas ou não) das quatro operações fundamentais.

Palavras-chave: Educação Matemática. Material Dourado. Agrupar. Desagrupar. Operações Básicas.

INTRODUÇÃO

Em relação ao ensino de matemática, encontra-se nos dias atuais, falhas comuns referentes ao conteúdo das quatro operações básicas, sendo elas adição, subtração, multiplicação e divisão. No cenário atual da Educação Matemática de forma geral, é possível

¹ Os autores deste trabalho são bolsistas do PIBID - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior).

destacar algumas destas falhas, como por exemplo, a falta de compreensão (da parte dos alunos) sobre a fundamentação por trás do cálculo numérico representado pelos algoritmos convencionais e a dificuldade em relacionar estas operações.

Um dos principais motivos de tais problemas de acordo com Santos e Pereira (2016), ocorre, pois, “professores normalmente utilizam somente o pincel e o quadro para apresentar as operações fundamentais, dessa forma tornando o conteúdo mecânico e cansativo” (SANTOS; PEREIRA, 2016, p.1). Por este motivo, trazemos a utilização do Material Dourado como um auxiliar na compreensão das quatro operações básicas, assim como uma importante ferramenta para dinamizar as aulas de matemática.

Neste trabalho, apresentamos o relato de uma proposta de ensino, elaborada por bolsistas do PIBID do subprojeto de Matemática da UEL, que por sua vez, vem proporcionando experiências ímpares a partir da permanência em alguns colégios de Londrina.

O PIBID tem sido uma importante ferramenta na preparação de futuros professores, para a familiarização do âmbito escolar. Além de possibilitar esta preparação, a bolsa disponibilizada pelo projeto permite que vários alunos consigam se manter no curso, pois ajuda a cobrir gastos como transporte e aquisição de material necessário.

CONTEXTO HISTÓRICO

O material dourado foi criado por Maria Montessori (1870-1952), italiana que se interessou pelo estudo das ciências e decidiu focar-se no estudo da medicina. Após ter estudado na Universidade de Roma, decidiu encaminhar sua carreira para a psiquiatria e logo se interessou por ajudar crianças com deficiência. Montessori percebeu que estas respondiam com rapidez e entusiasmo aos estímulos para realizar tarefas, exercitando as habilidades motoras e experimentando autonomia, e essa foi uma grande contribuição para pedagogia moderna (SANTOS; PEREIRA, 2016).

O material dourado é um dos muitos materiais idealizados pela médica e educadora italiana para o trabalho com matemática. O nome “Material dourado” vem do original “Material de Contas Douradas”. Inicialmente o Material Dourado foi construído com o intuito de assistir atividades que auxiliassem o ensino e a aprendizagem do sistema de numeração decimal-posicional e, conseqüentemente, em métodos para efetuar as operações fundamentais. A construção do material dourado seguiu os mesmos princípios para a sua criação, a educação sensorial: desenvolver na criança a independência, confiança em si mesma, a concentração, a coordenação e a ordem; gerar e desenvolver experiências concretas estruturadas para conduzir, gradualmente, a abstrações cada vez maiores; fazer a criança, por ela mesma, perceber os possíveis erros que comete ao realizar uma determinada ação com o material; trabalhar com os sentidos da criança (SANTOS; PEREIRA, 2016, p.2-3).

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Normalmente as operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão) são ensinadas de modo mecânico e tradicional, a partir da apresentação expositiva de algoritmos práticos relacionados a cada operação, seguidos de vários exercícios de repetição no estilo “arme e efetue”. Por meio destas metodologias usadas na Educação Básica, tem-se como consequência falhas na compreensão (dos alunos) na fundamentação dos cálculos numéricos e na resolução dos algoritmos práticos.

Segundo a BNCC (BRASIL, 2017, p.300-301, *itálico nosso*), a habilidade EF06MA03 mostra “*Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora*”, contudo por causa do uso de linguagem desapropriada utilizada para a explicação das operações e falta de explicitação plausível sobre elas, acabam ocorrendo entendimentos ambíguos entre os alunos.

Além das falhas citadas anteriormente, o fato dos números serem símbolos e não terem uma representação física causa dificuldade na compreensão e continuação do cálculo. Desta forma, a introdução do Material Dourado, por meio da manipulação dos objetos, ajuda a compreender, de forma concreta, o conteúdo com as ideias de agrupar e desagrupar as peças, como os autores citam a seguir:

Agrupamentos e desagrupamentos são transformações com os materiais concretos que compõe o material dourado (cubinhos, barra, placa e cubão), essas transformações de unidades em dezenas, dezenas em centenas e assim sucessivamente, não deve ser um processo de “decoreba”, deve ser trabalhado com o raciocínio lógico para que haja a compreensão e assim ocorra o processo de aprendizagem (SANTOS; PEREIRA, 2016, p. 5).

A partir de todas as considerações citadas, veremos como serão desenvolvidas as operações propostas com a manipulação do material dourado.

DESENVOLVIMENTO

Quando trabalhamos com as operações básicas, alguma noção básica sobre o sistema decimal já deve estar bem clara para os alunos, pois essa é chave para trabalharmos com o material dourado². Cada cubinho equivale a uma unidade, cada barra equivale a uma dezena, cada placa a uma centena e cada cubo grande equivale a uma unidade de milhar.

² Entretanto, ele também pode ser utilizado para a introdução das quatro operações. Não é o caso deste trabalho.



Figura 1 – Apresentando o material dourado

Fonte: Os autores

É fundamental que a esta altura o aluno conheça algumas relações entre unidades, dezenas, centenas e etc. O aluno deve saber que 10 cubinhos equivalem a uma barra, ou seja, 10 unidades equivalem a uma dezena. Se tomarmos 10 barras, essas barras equivalem a uma placa, ou seja, 10 dezenas equivalem a 1 centena, e por fim 10 placas, equivalem a um cubo grande, ou seja, 10 centenas equivalem a 1 unidade de milhar.

- **Adição:** A adição é usada quando precisamos juntar duas ou mais quantidades, ou quando, uma dada quantidade a outra (GIOVANNI;GIOVANNI JR; CASTRUCCI, 2007, p. 33).

1º Problema de adição: Adição sem reserva. É uma adição em que a soma das colunas de cada classe, não ultrapassa 9 unidades. Por exemplo, se fizermos $12 + 14$, teremos:

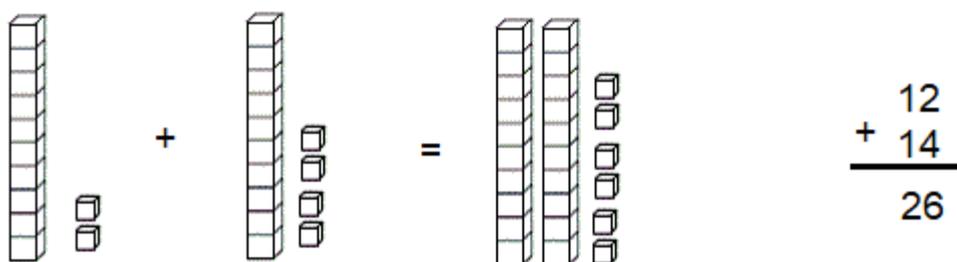


Figura 2 – Representação da adição sem reserva utilizando o material dourado

Fonte: Os autores

2º Problema de adição: Adição com reserva. É a adição em que a soma das colunas de alguma classe, seja maior que 9. Se fizermos $135 + 87$. Com o auxílio do material dourado, os alunos podem perceber que os 5 cubinhos, mais os 7 cubinhos, formam 12 cubinhos, ou seja, eu consigo formar (ou trocar) 1 barra com os 10 cubinhos e ainda restam 2 cubinhos. Agora temos

3 barras para somarmos com 8 barras mais 1 da adição dos cubinhos. Assim o aluno pode perceber que possui 12 barras, das quais ele pode formar, 1 placa e ainda restar 2 barras. Por fim, ainda teremos 2 placas. Portanto ao adicionarmos 135 a 87, ficamos com 2 placas, 2 barras e 2 cubinhos, ou seja, estamos somando $200 + 20 + 2 = 222$.

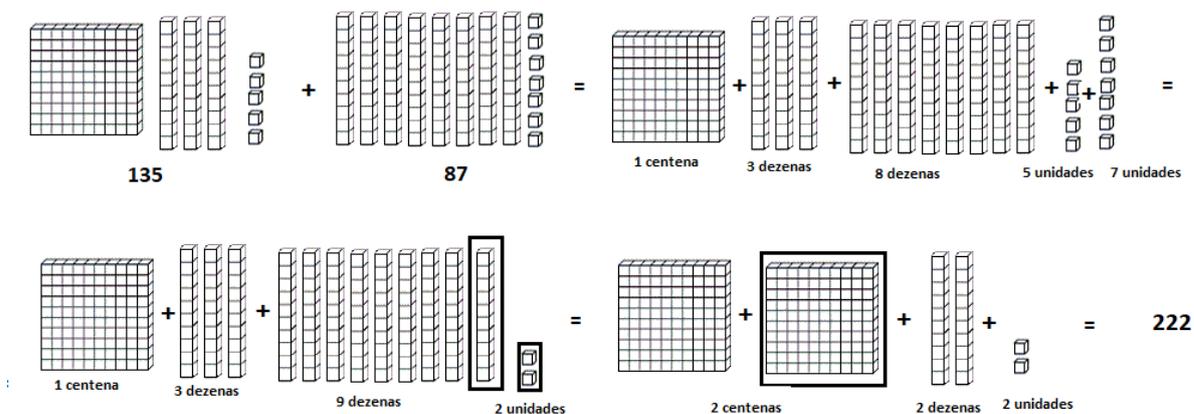


Figura 3 – Representação da adição sem reserva utilizando o material dourado
Fonte: Os autores

O uso do Material Dourado pode ser bastante útil na hora em que vamos explicar o algoritmo da adição, em especial, quando temos de explicar o porquê “sobe um” quando fazemos, por exemplo, a adição das unidades $5 + 8$. A noção de agrupamentos que existem no sistema decimal pode ficar mais clara com o material dourado.

- **Subtração:** A subtração é empregada em situações onde queremos retirar uma quantidade de outra (GIOVANNI; GIOVANNI JR; CASTRUCCI, 2007, p. 41).

1º Problema de subtração: Subtração sem desagrupamento. É uma subtração na qual não é necessário desagrupar nenhuma das classes. Façamos $17 - 6$. Usando a ideia de retirar, se o aluno possui 1 barra e 7 cubinhos, e digamos, deve 6 cubinhos, ele vai devolver 6 cubinhos e vai ficar com 1 placa e 1 cubinho, ou seja, lhe restará 11.

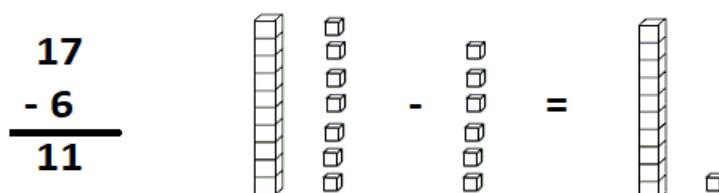


Figura 4 – Representação da subtração sem desagrupamento utilizando o material dourado

Fonte: Os autores

2º Problema de subtração. Subtração com reserva. Considerar a seguinte operação: $254 - 69$. Usando o algoritmo usual da subtração, esse é um caso em que usamos o termo “emprestar”, que se tornou um vício de linguagem da maioria dos professores. Uma alternativa, ao “empresta”, mas não devolve, é a seguinte ideia. Temos inicialmente 254, ou seja, temos, 2 centenas, 5 dezenas e 4 unidades. Podemos transformar umas das centenas em 10 dezenas, ficando assim com 1 centena, 15 dezenas e 4 unidades. Ainda podemos transformar 1 das dezenas em 10 unidades. Assim o 254 pode ser representado por 1 centena, 14 dezenas e 14 unidades.

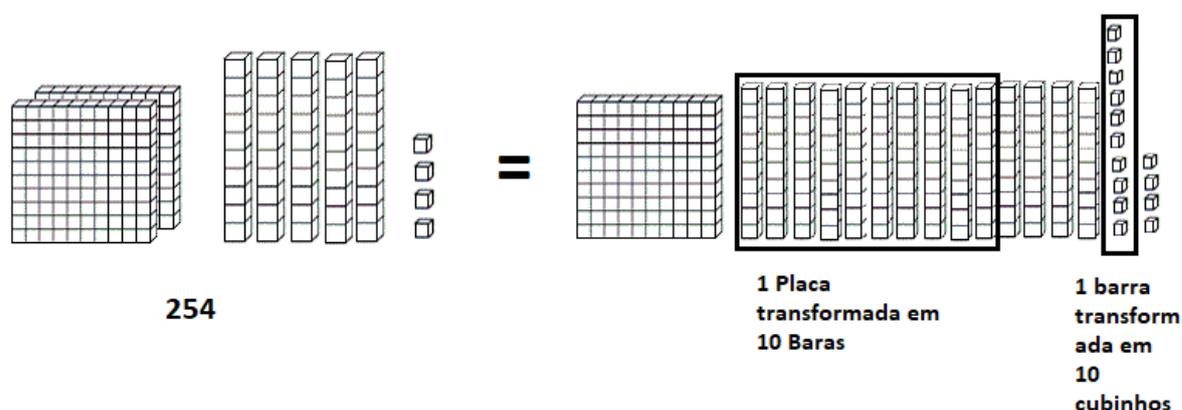


Figura 5 – Subtração com reserva representado por meio do material dourado
Fonte: Os autores

Agora, tendo 1 centena, 14 dezenas e 14 unidades, podemos retirar 69, ou seja, 6 dezenas e 9 unidades, sobrando 1 centena, 8 dezenas e 5 unidades, ou seja, 185.

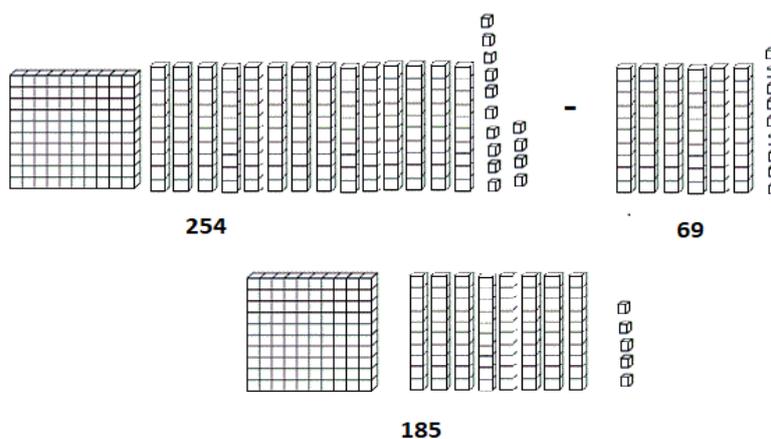


Figura 6 - Outro exemplo de subtração com reserva representado pelo material dourado

Fonte: Os autores

- **Multiplicação:** A multiplicação é empregada em situações em que precisamos adicionar parcelas iguais, contar elementos de uma distribuição retangular ou saber quantas combinações se pode fazer (GIOVANNI; GIOVANNI JR; CASTRUCCI, 2007, p. 51).

Vamos propor inicialmente, a ideia da multiplicação como soma de parcelas iguais. Fazendo $2 + 2 + 2 + 2 + 2$, os alunos podem perceber, que estamos somando o “2” cinco vezes, e isso é similar a multiplicar 2 por 5.

$$\begin{array}{cccccc} \begin{array}{c} \square \\ \square \end{array} & + & \begin{array}{c} \square \\ \square \end{array} & = & \begin{array}{c} \square \square \square \square \square \\ \square \square \square \square \square \end{array} \\ 2 & & 2 & & 2 & & 2 & & 2 & & 2 & & 10 \end{array}$$

Figura 7 – Utilizando o material dourado para representar a multiplicação usando a ideia de soma de parcelas iguais

Fonte: Os autores

É importante que, nessa atividade, os alunos tenham a liberdade para manipular o material, a fim de que os próprios alunos descubram essa relação. Nessa atividade os alunos também podem usar a ideia interessante da disposição retangular, a partir da qual podemos associar a multiplicação com a área de uma figura, considerando que unindo os cubinhos se pode formar uma figura geométrica. Essa ideia é bem sugestiva já que estamos trabalhando com materiais manipuláveis.

Se fizermos 53×6 , os alunos poderiam agrupar todas as dezenas e todas as unidades. Assim, ficaríamos com 30 dezenas e 18 unidades, que podem se tornar, 3 centenas, 1 dezena e 8 unidades.

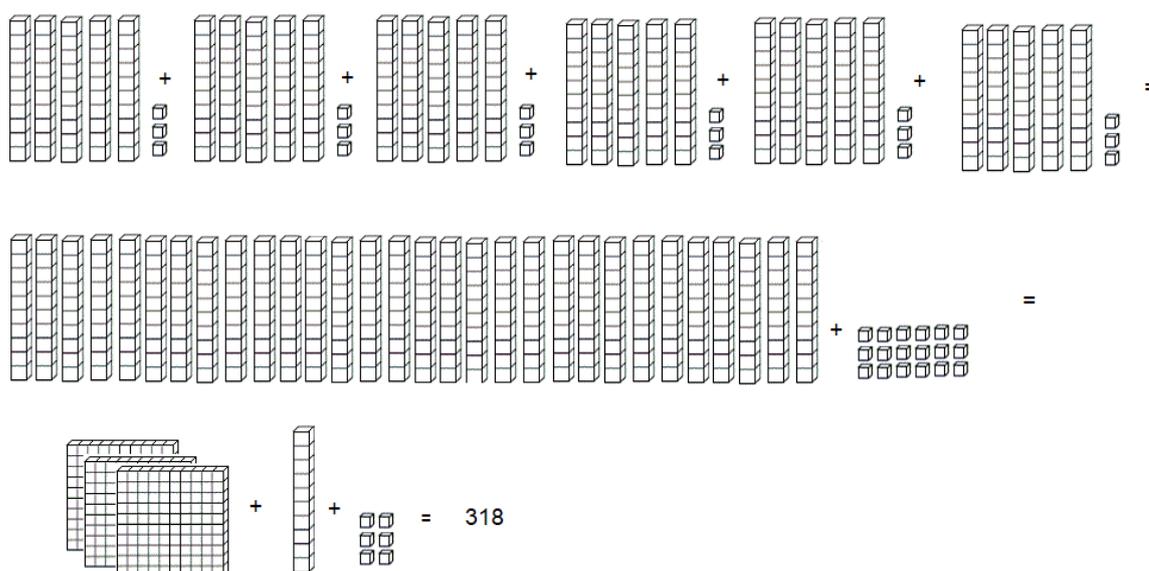


Figura 8 – Utilizando o agrupamento para a representação da multiplicação por meio do material dourado
Fonte: Os autores

- **Divisão:** A divisão é empregada quando precisamos dividir uma quantidade em partes iguais. Usamos essa ideia quando queremos saber quantos elementos ficaram em cada parte (GIOVANNI; GIOVANNI JR; CASTRUCCI, 2007, p. 67).

Usando a noção de repartir objetos em partes iguais. Por exemplo, como repartir 100 por 5. Usando o material dourado, podemos formar 5 grupos de 20 barras, ou seja, na divisão de 100 por 5 o resultado é 20.

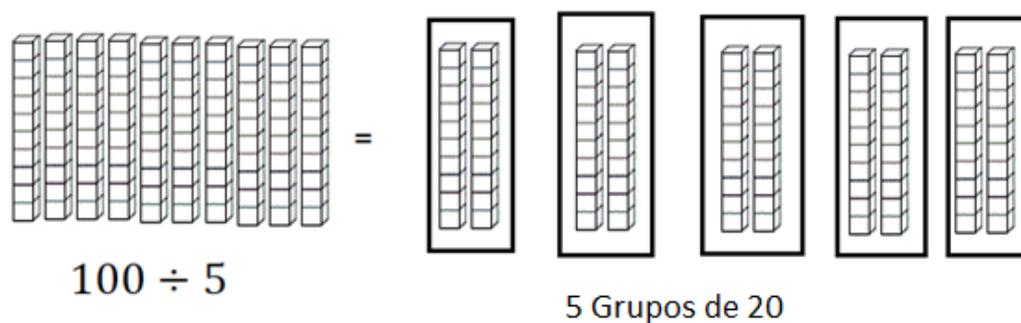


Figura 9 – Utilização do material dourado para a representação da divisão, usando a noção de repartir objetos em partes iguais
Fonte: Os autores

O processo das subtrações sucessivas é uma opção para se efetuar a divisão, e tem como ponto de partida a relação que existe entre a subtração e a divisão. Por exemplo, se fizermos 15 dividido por 3, poderíamos propor aos alunos, quantos vezes no mínimo, podemos repartir o 15 em 3 grupos de maneira igual. Quando repartimos uma vez o 15 em grupos de 3, teremos 1 em cada grupo, e dessa restaram 12 para serem divididos. Agora se repartirmos o 12, 1 vez para cada grupo de 3, restaram 9. Dos 9 que restaram, podemos dividir os 9 em 3 para cada grupo, assim, terminamos de repartir o 15 em grupos de 3. É importante que os alunos percebam que cada vez que se retira um número dividendo, esse número multiplicado pelo divisor, deve ser subtraído do dividendo.

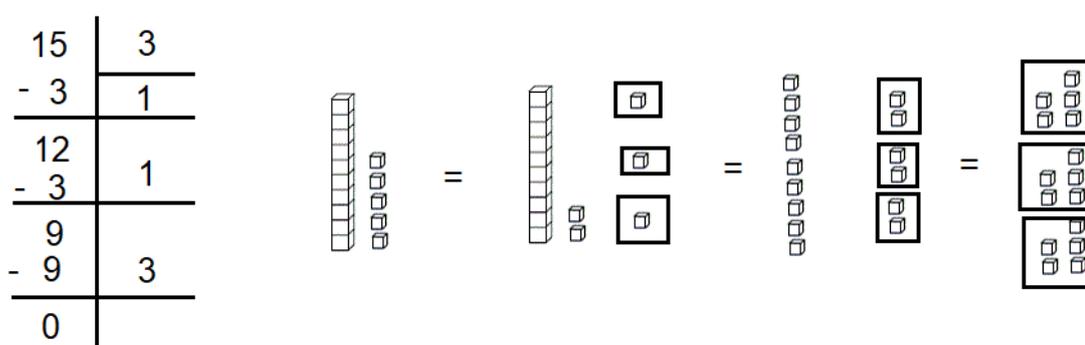


Figura 10 – Representando a divisão por meio do material dourado, utilizando o método das subtrações sucessivas.

Fonte: Os autores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Material Dourado é um material manipulativo importante para dinamizar as aulas de matemática envolvendo o conteúdo das quatro operações básicas. Uma vez que os alunos tenham alguma noção das relações entre unidades, dezenas, centenas etc., este material manipulável pode ser utilizado para explicar os algoritmos da adição, subtração, multiplicação e divisão abordando a noção de agrupar e desagrupar quantidades de forma mais clara e concisa.

Dessa forma, o material Dourado pode ser utilizado não só para ensinar as quatro operações básicas, mas também como ferramenta que auxilia na quebra de vícios linguísticos. Sendo assim, destaca-se este material como auxiliador no ensino de matemática que vem ao encontro das necessidades muitas vezes apresentadas pelos professores.

Além disso, ao trabalhar com materiais manipulativos (como o material dourado) os bolsistas do PIBID conseguiram vislumbrar estratégias que podem ser convidativas e atraentes

aos alunos da Educação Básica, principalmente aqueles que mais necessitam da ajuda do professor em sala de aula e em atividades extraclasse.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular** [internet]. 2017.

Disponível em:

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>

. Acesso em: 05 jun. 2019.

GIOVANNI, J. R.; CASTRUCCI, B.; GIOVANNI Jr, J. R. **A conquista da Matemática**. 1.

Ed. São Paulo: FTD, 2007.

SANTOS, L. S.; PEREIRA, P. E. D. O uso do material dourado como recurso no ensino de Matemática: adição e subtração em foco. IN: ENCONTRO PARAIBANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – EPBEM, 9. 2016, Campina Grande, **Anais.....** Campina Grande:

SBEM/PB, 2016. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/revistas/epbem/anais.php/>>.

Acesso em: 30 mai. 2019.