

OPERAÇÕES DE ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO COM O APOIO DO MATERIAL DOURADO

Alan Gabriel dos Santos de Almeida ¹
Aline Vitoria da Cruz Taieti ²
Gean Gustavo de Oliveira Silva ³
Lara de Andrade Evangelista ⁴
Laís Maria Costa Pires de Oliveira ⁵

RESUMO

Este relato⁶ tem como objetivo apresentar experiências e reflexões de futuros professores de matemática, regularmente matriculados no 2º ano do curso de Licenciatura em Matemática de uma universidade pública paranaense, acerca do estudo do Material Dourado como apoio à execução de algoritmos tradicionais de operações de adição e subtração com números naturais. Em aulas da disciplina de Ensino de Números e Álgebra, os futuros professores, organizados em pequenos grupos e com o apoio da formadora responsável pela disciplina, trabalharam com este material manipulativo por meio de ações que envolveram a resolução de operações de adição e subtração associadas ao Quadro de Valor de Lugar, compartilhamento e negociação significados com os colegas e com a formadora, reflexão acerca de suas próprias aprendizagens e registro dessas reflexões por escrito, além da organização de publicações para divulgar esse estudo em redes sociais. Esse trabalho possibilitou aos futuros professores conhecerem potencialidades e limitações do Material Dourado, produzir significados matematicamente coerentes para expressões como “vai um” e “empresta um”, comumente utilizadas na resolução de operações de adição e da subtração, respectivamente além de ressignificar conhecimentos a ensinar e para ensinar matemática. Conclui-se que, práticas como essas mostram-se profícias ao desenvolvimento profissional de futuros professores.

Palavras-chave: Educação Matemática, Material Dourado, Adição, Subtração.

INTRODUÇÃO

O trabalho com números naturais e operações matemáticas envolvendo os elementos desse conjunto numérico é previsto pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) em toda a trajetória de estudos de alunos da Educação Básica. O seu aprendizado nas

¹Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Paraná – Unespar, campus de Paranavaí, alan.almeida.610@estudante.unesp.br;

²Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Paraná – Unespar, campus de Paranavaí, alinevitoriacruz42@gmail.com;

³ Graduando do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Paraná – Unespar, campus de Paranavaí, ggean.7gustavo23@gmail.com;

⁴Graduanda do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Paraná – Unespar, campus de Paranavaí, lara.andradeevangelista@gmail.com;

⁵Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina - UEL e Professora colaboradora do Colegiado de Matemática da Universidade Estadual do Paraná – Unespar, campus de Paranavaí, laismariaa@gmail.com.

⁶Este relato constitui uma versão ampliada de um resumo expandido publicado na XVII Semana Acadêmica de Matemática da Unesp – campus de Paranavaí, realizada em agosto de 2025.



séries iniciais reflete em séries futuras desse nível de ensino, já que, segundo o referido documento essas “[...] ideias fundamentais são importantes para o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos e devem se converter, na escola, em objetos de conhecimento” (Brasil, 2018, p. 268).

Também de acordo com a BNCC, no Ensino Fundamental I, os alunos devem aprender as operações de adição e subtração com os números naturais, possibilitando o desenvolvimento da habilidade (EF04MA03), qual seja, “Resolver e elaborar problemas com números naturais envolvendo adição e subtração, utilizando estratégias diversas, como cálculo, cálculo mental e algoritmos, além de fazer estimativas do resultado” (Brasil, 2018, p. 291).

Entretanto, os alunos, muitas vezes, saem desse nível escolar com dificuldade em resolver essas duas operações matemáticas. Isso pode estar relacionado à falta de compreensão do sistema numérico decimal e de suas características (base decimal, sistema posicional) e dos próprios algoritmos para resolução dessas operações.

A operação de adição pode ser relacionada a duas ideias principais: juntar e acrescentar. Segundo Moretti e Souza (2015, p. 83), embora as ideias “[...] resultem formalmente na mesma operação aritmética, elas implicam formas de pensar bastante distintas [...]”. Já a operação de subtração pode ser associada aos conceitos de retirar, comparar e completar.

Ao trabalhar em sala de aula com a adição e a subtração no conjunto dos números naturais, muitos professores usam expressões como “sobe dois”, “empresta um” no processo de resolução dos respectivos algoritmos tradicionais... Mas, qual o significado matemático dessas expressões? Outra pergunta que se interpõe é, os (futuros) professores de matemática, dos anos finais do Ensino Fundamental II, conseguem justificar matematicamente essas expressões?

É comum, que, quando questionados, alguns professores, especialmente aqueles em formação inicial, não compreendem verdadeiramente o processo e as ideias matemáticas que sustentam essas expressões. Ao focar a resolução de algoritmos tradicionais de adição e subtração de maneira mecânica, perpetuam-se concepções equivocadas acerca das referidas operações e das características dos números naturais.

Nesse sentido, com o intuito possibilitar a futuros professores de matemática a produção de significados matemáticos coerentes para falas como “sobe dois” e “empresta um” a última autora deste trabalho, professora responsável pela disciplina de Ensino de Números e Álgebra no ano de 2025, propôs estudos iniciais acerca das operações de adição e subtração

com o apoio



do Material Dourado associado ao Quadro de Valor de Lugar a futuros professores do 2º ano da Licenciatura em Matemática. Neste relato são apresentadas vivências e reflexões dos primeiros autores do relato, futuros professores que vivenciaram esses estudos.

Na seção seguinte é relatada a experiência e na sequência finalizamos o texto com algumas considerações.

O TRABALHO COM O MATERIAL DOURADO COM AS OPERAÇÕES DE ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO

Durante as aulas da disciplina de Ensino de Números e Álgebra, realizamos estudos e explorações iniciais com as operações matemáticas fundamentais de adição e subtração, no conjunto dos números naturais, com o apoio do Material Dourado, sob orientação da professora responsável pela disciplina.

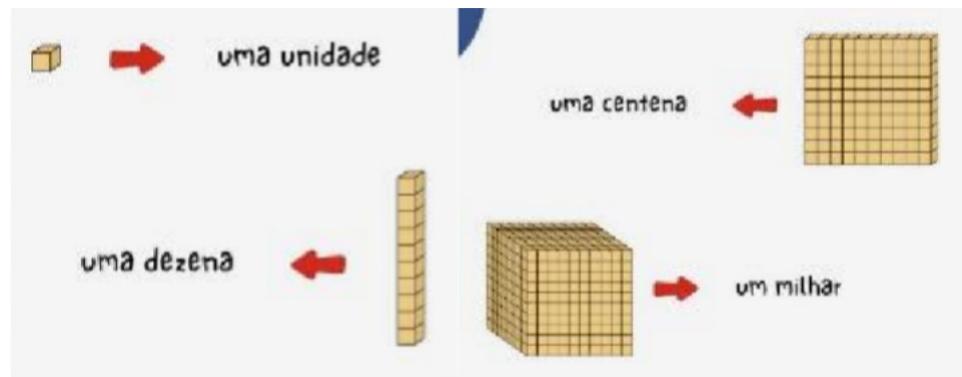
Os futuros professores se organizaram em pequenos grupos, um deles, formado pelos primeiros autores deste texto, para explorar o Material Dourado e realizar as referidas operações utilizando-o. Todos nós já conhecíamos o Material Dourado, pois já havíamos trabalhado com ele em sala de aula na Educação Básica. Porém, naquela época estávamos no papel de alunos e o contato com o material estava restrito à sua funcionalidade no apoio à resolução dos algoritmos tradicionais de soma e subtração. Agora, no curso de licenciatura, assumimos o papel de professores no trabalho com este material, o que demandou outras reflexões.

Com o estudo mais aprofundado do Material Dourado, incluindo seu processo de criação, a intencionalidade de sua criadora, suas potencialidades e fragilidades pudemos conhecê-lo de maneira aprofundada, o que nos possibilitou (re)significar o material e seu uso.

Em um primeiro momento, exploramos o Material Dourado (Figura 1), suas peças, formadas por pequenos cubos e as possibilidades de agrupamentos desses cubos.



Figura 1 - Peças do Material Dourado



Fonte: Os autores

Percebemos a equivalência entre as peças e seus possíveis agrupamentos (Figura 2): uma barra equivale a um agrupamento de 10 pequenos cubos, uma placa corresponde ao agrupamento de 10 barras, cada uma delas formada por 10 cubos, isto é, uma placa corresponde a 100 pequenos cubos; já o cubo corresponde a agrupamentos de 10 placas, formadas cada uma delas por 10 barras, que por sua vez são formadas por dez pequenos cubos, de outro modo, um cubo grande equivale a 100 pequenos cubos.

Figura 2 - Relação entre peças do Material Dourado



Fonte: Os autores

Junto com o material dourado, conhecemos e exploramos o Quadro de Valor de Lugar, utilizado como apoio para as operações fundamentais, particularmente adição e subtração com o Material Dourado. Segundo Sousa et. al (2013), o Quadro de Valor de Lugar é importante

em atividades com elevação que, na adição com reserva, por exemplo, refere-se ao deslocamento da dezena (conhecido como “vai um”) para sua referida ordem e também no caso da subtração que precisa ser destrocado ou desagrupado (conhecido como “pedir emprestado”). Para tanto, é importante a compreensão dos princípios



básicos do SND, como agrupamento, reagrupamento, troca e destroca, o que também pode ser feito com o uso do [quadro] (p.5).

Assim justifica-se, então, a associação do Material Dourado ao Quadro de Valor de Lugar para auxiliar a compreensão dos estudantes nas operações do sistema numérico decimal. No quadro (Figura 3), colunas são identificadas pelas iniciais dos termos “unidade” (U), ordem de menor valor dentre os números naturais, “dezena” (D); “centena” (C); e “Unidade de Milhar” (UM), identificando as peças do Material Dourado que podem ser utilizadas na realização de operações matemáticas, como referimos anteriormente.

Figura 3 - Quadro Valor de Lugar



Fonte: Os autores

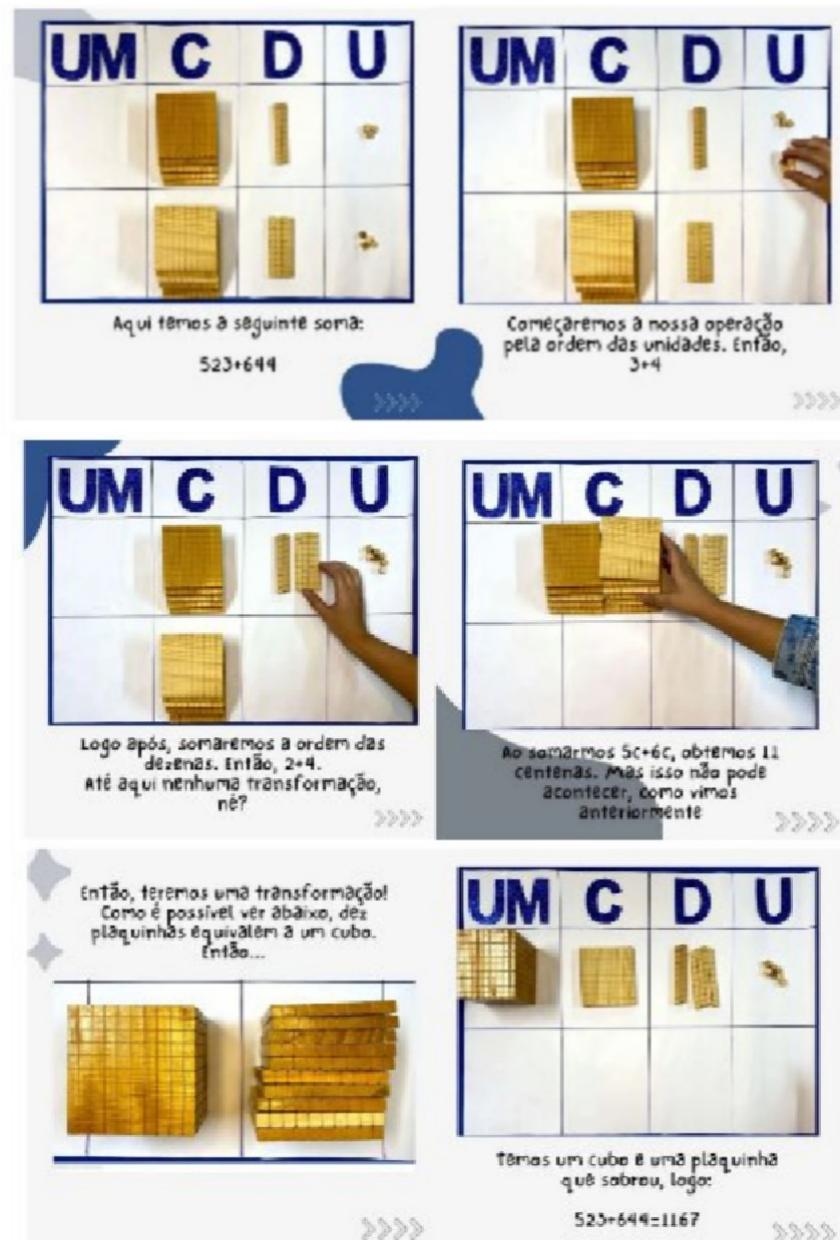
A utilização dos dois materiais de maneira articulada, é interessante já que uma limitação do Material Dourado “[...] é que ele não explicita o valor posicional, uma vez que os cubos, barras e placas podem ser colocados em qualquer posição e o valor final da quantidade não muda, mesmo que [o aluno] não considere a ordem crescente dos agrupamentos da direita para a esquerda” (Moretti; Souza, 2015, p. 77).

Sua utilização acontece da seguinte maneira: usamos o quadro valor de lugar como uma forma de apoio na realização dos cálculos, neste caso, da adição e subtração no conjunto dos números naturais. Para isso, fazemos a representação dos valores que queremos calcular de acordo com o valor que possui cada algarismo do número, seguindo as ordens do quadro segundo seu valor posicional. Com o quadro podemos realizar com mais facilidade operações matemáticas e compreender com mais facilidade as transformações que devem ser feitas, entre as ordens, quando cada uma delas, por exemplo, excede valores maiores que a base dez.



Com enfoque na operação de adição podemos evidenciar um dos possíveis significados que a operação de adição pode assumir: a ideia de juntar. Juntar refere-se a um conjunto formado por elementos quaisquer ao qual nos juntamos outra quantidade de elementos de outro conjunto diferente. Para exemplificar esta operação com o Material Dourado associado ao Quadro de Valor de Lugar, elaboramos um *post* para o *Instagram* (Figura 4). Iniciamos representando as parcelas a serem somadas, neste caso 523 e 644 e seguimos, com a realização da operação.

Figura 4 - Adição com o Material Dourado



Fonte: Elaborado pelos autores para @matematica_unespar.pvai



Com o apoio do Material Dourado é possível mostrar de maneira matematicamente coerente o significado da expressão “vai um” na adição: há uma transformação entre as ordens, como agora temos 11 centenas devemos fazer a transformação dessa quantidade para a unidade de milhar, isso porque estamos operando em uma base dez. Como 10 centenas equivalem a 1 unidade de milhar (o que pode ser observado com o apoio do material manipulativo, empilhando as placas ao lado do cubo grande), podemos fazer a transformação perfeitamente, como mostrado nas duas últimas imagens da sequência da Figura 4. Desse modo, a operação de adição de $523 + 644$ resulta em 1167. Então, temos o valor representado no Quadro de Valor de Lugar por: um cubo, uma plaqinha, seis barrinhas e sete cubinhos.

Para a operação de subtração, podemos explorar o significado retirar. Este significado envolve a variação de quantidades em um mesmo conjunto do qual serão retirados elementos. Para representar a subtração, organizamos o Quadro de Valor de Lugar de maneira distinta: representamos apenas o valor do minuendo e dessa representação retiramos o valor do subtraendo para encontrarmos o resto. Para ilustrar essa operação, também elaboramos um *post* para o *Instagram* com a operação $1235 - 422$ (Figura 5).

Figura 5 - Subtração com o Material Dourado

UM	C	D	U
1	2	3	5

Para a subtração, representaremos apenas o minuendo e retiraremos a partir dele. Aqui, retiraremos duas unidades

UM	C	D	U
1	2	3	5

Faremos a mesma coisa com a dezena, retirando duas barrinhas

UM	C	D	U
1	2	3	5

Agora na ordem das centenas, temos 2-4. Isso não é possível, então vamos ter uma transformação

UM	C	D	U
1	2	3	5

Retiraremos o cubo de 1UM e o transformaremos em dez plaquinhas. Então, temos 12 plaquinhas na ordem das centenas

UM	C	D	U
1	2	3	5

Dessas, retiraremos 4 para obtermos nosso resultado final

UM	C	D	U
1	2	3	5

Nesse resultado é:
 $1.235 - 422 = 813$

Fonte: Elaborado pelos autores para @matematica_unespar.pvai

A razão para ser necessário “emprestar um”, que no caso significa realizarmos uma transformação, que na subtração é feita sempre pela ordem maior (se precisarmos de 1 centena iremos transformar um cubo em 10 centenas, assim conseguindo realizar a operação). Dessa forma, a operação de subtração de $1235 - 422$ resulta em 813. Então, temos o valor representado no Quadro de Valor de Lugar por: oito plaquinhas, uma barrinha e três cubinhos.

Observe que a justificativa para as expressões “vai um” e “empresta um”, comumente tomadas como operações matemáticas, se referem à mudança de ordem decorrente do



agrupamento e desagrupamento dos valores posicionais de cada algarismo que compõe um número, nestes casos, respectivamente de uma ordem menor para uma ordem maior (sobe um ou vai um) e de uma ordem maior para uma ordem menor (empresta um).

Assim, o material dourado pode auxiliar alunos de diferentes níveis escolares e (futuros) professores a compreenderem o que acontece nas operações de adição e de subtração, o conceito de unidades, dezenas, centenas, unidades de milhar, que remete ao valor posicional dos algarismos, do abstrato para o concreto, e vice-versa (Moura, 2020, p. 106).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste relato compartilhamos descrições e reflexões acerca de estudos e explorações iniciais de operações matemáticas realizadas com o apoio do Material Dourado. Inicialmente o trabalho com este material manipulativo pareceu simples para os futuros professores por ser algo muito conhecido com o qual já haviam tido contato na Educação Básica (mesmo que brevemente). Entretanto, ao manipular o material para realizar as operações, foi possível notar como as operações “básicas” da matemática possuem significados dos quais não entendíamos plenamente.

Ainda que este tenha sido uma experiência breve com o Material Dourado, na exploração de operações como a adição e a subtração percebeu-se que as potencialidades desse material não são inerentes a ele ou emergem de sua manipulação deliberada por alunos trabalhando sozinhos. De maneira a ser possível evidenciar e explorar as operações em associação aos algoritmos tradicionais, bem como seus significados, é preciso que (futuros) professores organizem e desenvolvam aulas com intenções claras e objetivos de aprendizagem coerentes, que possibilitem aos alunos da Educação Básica, ao trabalharem com materiais manipulativos como o Material Dourado, produzirem significados para as operações matemáticas e compreenderem expressões que muitas vezes são memorizadas e aplicadas de maneira mecânica.

Nesse sentido, lidar com esse material manipulativo nos possibilitou (re)significar conhecimentos a ensinar, relacionados a operações matemáticas e conhecimentos para ensinar, relacionados à utilização do Material Dourado associado ao Quadro de Valor de Lugar como apoio para o trabalho com operações matemáticas de maneira coerente, uma experiência profícua para o desenvolvimento profissional de futuros professores de



REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.

MORETTI, V. D.; SOUZA, N. M. M. de. **Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental Princípios e Práticas Pedagógicas**. São Paulo: Cortez, 2015.

SOUSA, F. E.E.; LIMA FILHO, C. B.; NETO, E. M. S.; EUGÊNIO, K. S. O.; GOMES NETO, M. P.; CARVALHO, R. L. O uso do QVL no ensino do sistema de numeração decimal. In: XI Encontro Nacional de Educação Matemática, 11., 2013, Curitiba. **Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática**. Curitiba: SBE/BRASIL, 2013. p. 1-15.