

MATERIAL DOURADO COMO FERRAMENTA VISUAL PARA OS PROCEDIMENTOS DE CÁLCULO MENTAL MULTIPLICATIVOS E DIVISORES

Márcio R. B. J. Mendes¹

¹Graduando em Matemática – FFP-UERJ – São Gonçalo – Rio de Janeiro Brasil,
marciorbjm@gmail.com

Ighor O. M. Rimes²

² Professor de Matemática - FFP-UERJ - São Gonçalo - Rio de Janeiro- Brasil,
ighor.rimes@uerj.br

Resumo: Este artigo aborda a defasagem na aprendizagem matemática no Ensino Básico brasileiro, propondo o Cálculo Mental como estratégia para desenvolver o raciocínio lógico em oposição ao ensino mecânico de algoritmos. O objetivo central é facilitar o estudo da multiplicação e divisão por meio da gamificação com o jogo Minecraft, utilizando seus blocos como recurso visual e tátil de forma análoga ao Material Dourado. Através da representação de dezenas e unidades no ambiente virtual, a proposta permite explorar diversos procedimentos de cálculo. Conclui-se que essa abordagem favorece o protagonismo do aluno, validando sua lógica pessoal e permitindo uma compreensão profunda das estruturas que fundamentam as operações aritméticas

Palavras Chaves: Matemática; Cálculo Mental; Material Dourado.

Introdução

Segundo Zatti, Agranionih e Enricone (2010), é necessário que as crianças aprendam Matemática para compreender o mundo ao seu entorno, não só dentro do ambiente escolar, mas também para a vida. Porém, dentro do atual contexto da educação brasileira, observamos que a Matemática carrega uma grande defasagem durante a etapa do Ensino Básico, em diversas particularidades e peculiaridades, o que gera dificuldades no processo de aprendizagem.

Um dos possíveis responsáveis por gerar esse obstáculo é destacado por Teixeira (2004), no qual a aprendizagem de conceitos matemáticos é construída de maneira lógico-

matemática, não empírica. Isto é, torna-se necessário desenvolver e estimular o raciocínio lógico, já que os jovens beneficiados pelo ensino deste são capazes de assimilar o conteúdo de maneira que também estarão preparados para enfrentar os desafios da vida (Dourado, Oliveira e Pitt, 2016).

Existem professores que ainda trabalham o conteúdo de maneira mecanizada, com resoluções rápidas, sem de fato o passo a passo do desenvolvimento. O aluno nunca sabe o porquê daquele resultado, aplicando o algoritmo sem mesmo entender o processo (Cardoso, 2017). Isto acontece pois o professor também não obteve uma formação completa, ou com representações visuais fazendo a manutenção dessa metodologia de apenas replicar, um problema que vem desde o ensino básico e passa também por sua formação na graduação. Para romper com esta problemática, Cardoso (2017, p. 18) diz que:

O educador precisa dispor de maneiras diversificadas de ensinar e que sejam significativas. Propor ao aluno oportunidades de despertar sua criatividade na realização de cálculos e em situações diversas dependendo da compreensão apresentada e com isso torná-lo mais confiante na finalização do desenvolvimento matemático aprendido. A compreensão do aluno tem que se tornar clara, verdadeira e, por conseguinte significativa, e mostrá-los que esta aprendizagem é necessária, contínua, tanto na resolução de problemas, quanto no mundo em que vive.

Uma maneira de estimular o raciocínio lógico é desenvolvendo o Cálculo Mental, já que de acordo com Santana (2024), “Esse tipo de prática estimula o pensamento, a criação de estratégias e o aprendizado a partir dos erros, sem a necessidade de recorrer a um algoritmo pré-estabelecido para se obter resultados aproximados ou exatos.”

De maneira a complementar esta prática, foi pensado o Material Dourado como elemento visual e atrativo. Criado por Maria Montessori, este se torna uma ferramenta “destinada a desenvolver as funções sensoriais, e a aprendizagem da leitura, escrita e cálculo” (Silveira, 2010 p. 48), alinhado ao Método Montessori, que tem como objetivo a educação da vontade e da atenção, no qual os alunos escolhem o material a ser utilizado” (Silveira, 2010).



Além disso, o Método Montessori instiga a autonomia e autoestima durante esse processo, no qual Neves e Frada (2017 apud Oliveira et al., 2021 pp. 4-5) reforça dizendo que:

Notadamente que o desenvolvimento de atividades com recursos lúdicos fortalece a autoestima da criança, a absorção de sua percepção aguçada pela curiosidade diante das atividades propostas é recheada de sentimentos valorados pela amizade, pelo respeito e pela responsabilidade, constituem valores apreendidos comprovados como aspectos balizadores de sua formação. Portanto, a autonomia é vital na formação da personalidade e asserção da cidadania, desde que a participação efetiva o professor se torne uma aliada ao processo que ascende para a autoestima das crianças

Este texto busca auxiliar o estudo das operações básicas de multiplicação e divisão, através de estratégias permeadas pelo Cálculo Mental, utilizando o Material Dourado como ferramenta visual e motivador.

Desenvolvimento

É notável que, no contexto da educação brasileira atual, os alunos encontram diversos pontos de dificuldades em aprender conceitos matemáticos, e entender seus significados da disciplina. Podemos destacar os problemas enfrentados em relação a aprendizagem matemática, tais como: falta de motivação; desinteresse pela maioria dos conteúdos ministrados; ineficácia de estratégias metodológicas tradicionalistas para a abordagem de conteúdos; e dificuldades em relacionar conteúdos matemáticos de maneira interdisciplinar e às necessidades do cotidiano (Massola e Alevato, 2019).

Mais especificamente, como aponta Zatti, Agranionih e Enricone (2010, p. 116) se torna mais perceptível estes obstáculos nos anos finais do Ensino Fundamental I:

Na 5ª série do Ensino Fundamental, observa-se que as dificuldades em Matemática geralmente tendem a se acentuar, já que, até o nível anterior, os conteúdos relacionavam-se ao domínio dos algoritmos básicos das quatro operações, sendo mais enfatizadas as questões relacionadas à escrita e leitura. Tornando-se disciplina específica no currículo, as dificuldades passam a ser mais sistemáticas, de modo que os índices de reprovação costumam aumentar.



Dessa forma, um dos conteúdos que geram mais dificuldades são as operações aritméticas. Como constatado por Pereira (2016), o ensino das operações deve ser trabalhado por meio de situações problemas ou questões do cotidiano desses alunos, muito além do que elaborar listas de contas. Uma das formas de contextualizar as operações básicas, pode ser destacada para a Multiplicação e Divisão pelo maior teor de abstração e dificuldade do professor em transformar estes algoritmos em algo compreensível para seu público, onde através de representações visuais e figuras, o aluno pode também construir suas respostas e compreender de forma visível e até mesmo palpável.

De acordo com Toledo e Toledo (1997, p.120 apud Pereira 2016, p 24) “a multiplicação é vista sob o seu aspecto de adição de parcelas iguais”, na qual esta pode ser explorada para além de exercícios e tabuadas, como por exemplo na utilização do material dourado a fim de visualizar a propriedade distributiva da multiplicação quando se relaciona a adição. A ideia da Divisão é análoga, tal que ‘subtração reiterada de parcelas iguais’ (Toledo e Toledo, 1997, p.145 apud Pereira, 2016 p. 26), destacando que “fato de a divisão estar ligada em duas diferentes ideias que são elas: Repartir igualmente e Medir.” (Pereira, 2016).

Neste viés, a solucionar esta problemática, o Cálculo Mental é uma forma de potencializar os conteúdos matemáticos como a aritmética, base de toda a matemática, já que a maioria dos cálculos que perpetuam o cotidiano são feitos mentalmente. Promove o pensamento criativo e independente, contribuindo para o desenvolvimento de melhores habilidades de resolução de problemas. (Berticelli e Zancan, 2024).

O Cálculo Mental se desenvolve com números, por meio das relações numéricas e das propriedades das operações, traduzindo num cálculo pensado e não mecânico, ou seja, as “estratégias devem ser interpretadas como sendo calcular com a cabeça” (Anghileri, 2003 apud Silva 2020). Quanto mais conhecimento dos números, das suas relações e operações entre eles, mais flexível pode se tornar o cálculo e mais desenvolvida se torna esta habilidade (Silva 2020).

A Base Nacional Comum Curricular (2018) normatiza que no tema “Números” se fundamentam em ler, escrever, contar, estimar, comparar, ordenar quantidades, compor e



decompor números, construir fatos básicos relacionados às quatro operações, assim como resolver e elaborar problemas com número reais envolvendo as quatro operações. De forma a complementar com o parágrafo anterior, Berticelli e Zancan (2024) dizem que “Entretanto, em nenhum momento, traz explicitamente que o ‘cálculo mental’ deve ser ensinado. Percebemos que ele permeia as habilidades, sempre associado ao escrito”.

Therefall (2009 apud Silva, 2020) utiliza o termo “estratégia de Cálculo Mental” para designar de forma geral maneiras de resolver um problema aritmético mentalmente. De acordo com o autor, este distingue três tipos de estratégias: “Estratégias de Abordagem”, “Estratégia de Números” e “Estratégia de Cálculo”, sendo esta última a interligação entre as duas primeiras. Segundo Silva (2020):

Estratégia de abordagem é a forma geral de cognição matemática usada para o problema como contar, ou recordar, ou aplicar um método aprendido, ou visualizar um procedimento, ou explorar relações numéricas conhecidas. E define as “estratégias de transformação de números” como a maneira detalhada através da qual os números se foram transformando para chegar à solução.

Trazendo a análise de Beishuizen (1997, apud Silva 2020), há uma distinção entre procedimento e estratégia, na qual o primeiro executa o passo a passo para realizar o cálculo e a segunda se refere “a escolha das opções relacionadas com a estrutura do problema”. Neste texto, o conceito de estratégia de Therefall (2009) e os procedimentos de Beishuizen(1997) serão tratados como sinônimos.

Para a análise dos procedimentos de Cálculo Mental referente a Multiplicação e Divisão, a tabela estabelecida por Mendes (2012, apud Silva 2020) tem como objetivo organizar e identificar os procedimentos multiplicativos, apresentados na tabela 1.

Tabela 1 - Categorias de procedimentos multiplicativos e suas características
(Mendes, 2012 apud Silva 2020)

Categorias	Procedimentos
------------	---------------

Procedimentos multiplicativos	Usar produtos conhecidos é a utilização de produtos conhecidos para efetuar os cálculos necessários à resolução de um determinado problema. Corresponde as tabuadas tradicionalmente trabalhadas ● Exemplos: Se é conhecido que $12 \times 2 = 24$, o dobro disso (24×2) é 48. Decomposição não decimal de um dos fatores consiste no uso de uma decomposição não decimal de um dos fatores do produto, transformando-o em produtos parciais. ● Exemplo: 12×4 vira $12 \times (2 + 2)$. Decomposição decimal de um dos fatores corresponde ao uso de produtos parciais, baseados na decomposição decimal, para calcular um produto. Os produtos parciais surgem ao efetuar a decomposição decimal (separando, centenas, dezenas e unidades, no caso dos números naturais). ● Exemplo: Num caso como 12×4, vira $(10 \times 4) + (2 \times 4)$. Ajustar e compensar consiste em “arredondar” um dos fatores para uma operação conhecida e em seguida realizar a compensação necessária através da subtração ● Exemplo: Para 12×4, faz-se $12 \times 5 = 60$ e depois subtrai 12, ($60 - 12 = 48$). Multiplicar sucessivamente a partir de um produto de referência. É um procedimento que consiste em realizar, como ponto de partida, um produto de referência e multiplicar sucessivamente a partir dele, mantendo um dos fatores e aumentando em uma unidade o outro fator. ● Exemplo: Você quer saber quanto é 12×4, mas só lembra que $11 \times 4 = 44$. Utilizando $11 \times 4 = 44$ como referência, 12×4 tem "um grupo a mais" de 4, assim $44 + 4 = 48$. Multiplicar em coluna corresponde à realização de cálculos na forma vertical e atendendo à decomposição decimal dos números envolvidos. Os cálculos parciais são efetuados da esquerda para a direita e trabalha-se com números e não com dígitos, ao contrário do que acontece no cálculo algorítmico. ● Exemplo: (12×4):
--------------------------------------	---

1. Primeiro, multiplica-se a dezena: $10 \times 4 = 40$.
2. Depois, a unidade: $2 \times 4 = 8$.
3. Soma-se os resultados parciais: $40 + 8 = 48$

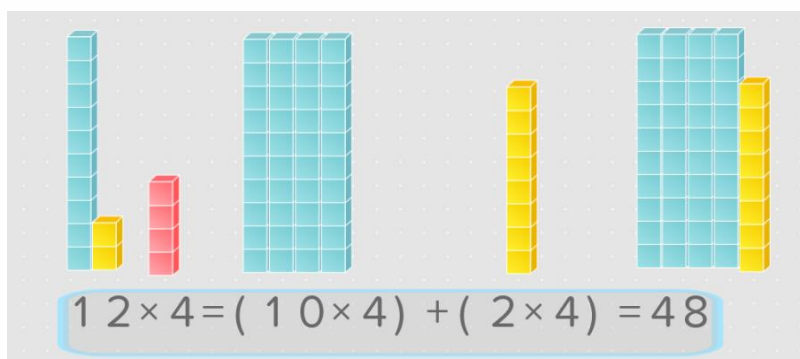


Vale ressaltar que para a operação de divisão, os procedimentos da multiplicação podem ser utilizados já que é sua operação inversa. Além disso, existe outros métodos: Subtrações Sucessivas e Algoritmo Egípcio da Divisão. Esses serão apresentados de acordo com os procedimentos descritos por Cardoso (2017) em uma nova tabela.

Tabela 2 - Categorias de procedimentos divisores e suas características (Cardoso, 2017)

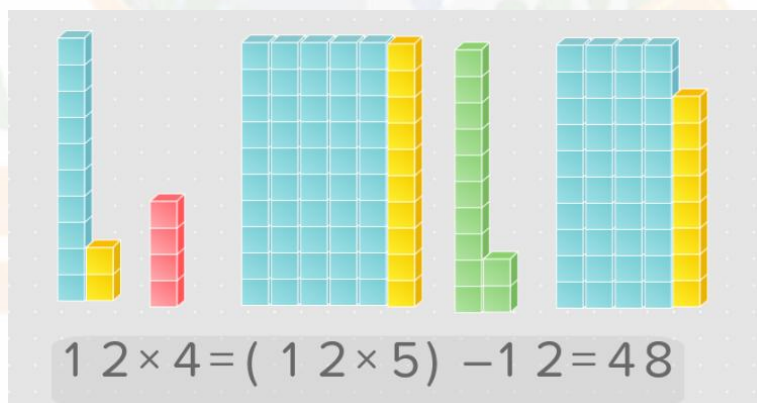
Categorias	Procedimentos
Procedimentos Divisores	Subtrações sucessivas: sempre será subtraído o divisor do dividendo sucessivamente até não ter mais jeito de fazer a subtração. Exemplos: $48 \div 4$: $48 - 4 = 44$ $44 - 4 = 40$ $40 - 4 = 36$ $36 - 4 = 32$ $32 - 4 = 28$ $28 - 4 = 24$ $24 - 4 = 20$ $20 - 4 = 16$ $16 - 4 = 12$ $12 - 4 = 8$ $8 - 4 = 4$ $4 - 4 = 0$ 12 subtrações sucessivas, ou seja $24 \div 4 =$ Algoritmo egípcio da divisão: O método do algoritmo egípcio da divisão é feito através de sucessões de duplicações até chegar no número exato o próximo dele. Exemplos: $48 \div 4$: $1 \times 4 = 4$ $2 \times 4 = 8$

Figura 2 - Decomposição Decimal



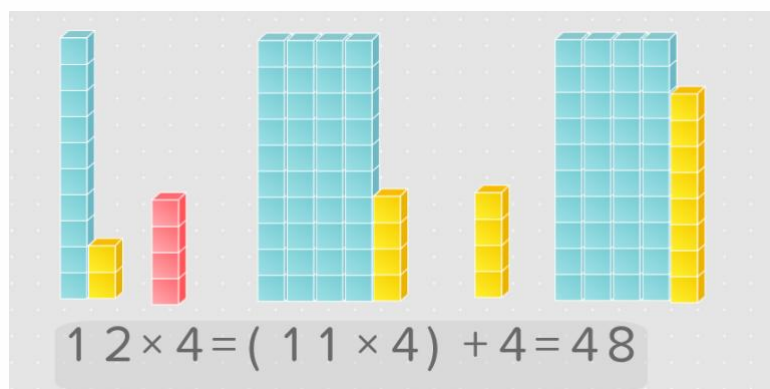
Fonte: Do próprio autor (2025)

Figura 3 - Ajustar e Compensar



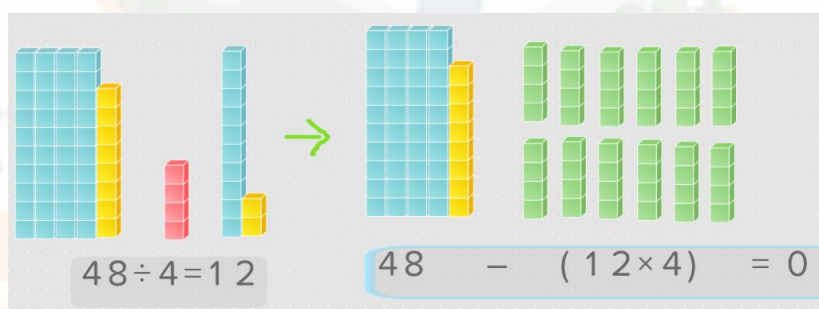
Fonte: Do próprio autor (2025)

Figura 4 - Multiplicações Sucessivas



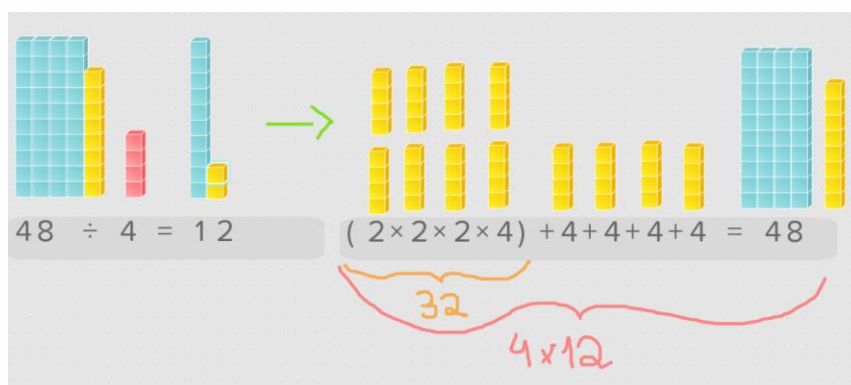
Fonte: Do próprio autor (2025)

Figura 5 - Subtrações Sucessivas



Fonte: Do próprio autor (2025)

Figura 5 - Algoritmo Egípcio da Divisão



Fonte: Do próprio autor (2025)

A ideia é que, ao visualizar de forma a construir o raciocínio com a ferramenta que é o Material Dourado, o aluno consiga interpretar e entender por trás de cada estrutura que fundamenta os procedimentos/estratégias do cálculo mental, e assim se adaptar ao que mais lhe favorece, o colocando como protagonista ao considerar e validar conhecimentos prévios acerca da lógica da qual está presente de cada discente.

Conclusões:

A integração de estratégias de cálculo mental mediadas pelo Material Dourado surge como uma alternativa pedagógica eficaz para enfrentar a defasagem na aprendizagem matemática no Ensino Básico brasileiro. A utilização dessa ferramenta não apenas motiva e engaja os discentes, mas também permite transformar as operações de multiplicação e divisão, frequentemente marcadas por um alto teor de abstração, em representações visuais e palpáveis, além de ser acessível, tanto de maneira física ou digital.

Ao explorar procedimentos como a decomposição, produtos conhecidos e o ajuste com compensação por meio dos blocos, o ensino deixa de ser uma aplicação mecânica de algoritmos para se tornar a construção de um raciocínio lógico-matemático independente. Essa abordagem coloca o aluno como protagonista, validando seus conhecimentos prévios e permitindo que ele selecione as estratégias que melhor se adaptam à sua própria lógica de pensamento.

Além disso, ao desenvolver a construção desse raciocínio no processo de aprendizagem dos alunos, mostra que a Matemática foi desenvolvida e fomentada através de lógica, trazendo sentido para os conteúdos ministrados dentro de sala. Consolidar que o discente perceba, neste caso, que as operações como a multiplicação e divisão são processos advindos de outros processos lógicos, torna possível colaborar para a desconstrução de estigmas vinculados à exclusão e manutenção da Matemática como ferramenta de poder e segregação, estruturando uma disciplina democrática e plural.

Referências

BERTICELLI, Danilene Gullich Donin; ZANCAN, Sabrina. **Conhecimentos e atividades para potencializar o cálculo mental.** *Acta Scientiarum. Education*, v. 46, n. 1, 2024.

CARDOSO, Fernanda da Silva. **Como ensinar a multiplicação e divisão no ensino fundamental II.** 2017.

COOLMATH4KIDS. **Base Ten Blocks | Manipulatives.** Disponível em: <https://www.coolmath4kids.com/manipulatives/base-ten-blocks>. Acesso em: 8 fev. 2026

MASOLA, Wilson; ALLEVATO, Norma. **Dificuldades de aprendizagem matemática: algumas reflexões.** *Educação Matemática Debate*, v. 3, n. 7, p. 52-67, 2019.

OLIVEIRA, Dayane dos Santos et al. **O Método Montessori na educação básica: uma revisão sistemática da literatura sobre sua influência para o desenvolvimento da criança nos anos iniciais.** *Research, Society and Development*, v. 10, n. 5, p. e48010515300-e48010515300, 2021.

SANTANA, Ana Paula Nunes. **Cálculos mentais como instrumento facilitador para o desenvolvimento do raciocínio lógico.** *Mental calculations as an enabling tool for the development of logical reasoning.*

SILVA, Cília Cardoso Rodrigues da. **As manifestações de flexibilidade de cálculo mental nas operações de multiplicação e divisão – um estudo de casos múltiplos em turmas de 4º ano.** *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 11, p. 87285-87300, 2020.

SILVA, Cília Cardoso Rodrigues da. **Flexibilidade de cálculo mental nas operações de multiplicação e divisão.** 2016.

SILVEIRA, Joveliana Amado da. **Material dourado de Montessori: trabalhando com algoritmos de adição, subtração, multiplicação ou divisão.** *Ensino em Re-vista*, 2010.

ZATTI, Fernanda; AGRANIONIH, Nélia T.; ENRICONE, Jaqueline R. B. **Aprendizagem matemática: desvendando dificuldades de cálculo dos alunos.** *Perspectiva*, v. 34, n. 128, p. 115-132, 2010.

