

MULTIPLICAÇÃO DE NÚMEROS GRANDES PELO MÉTODO DA GELOSIA NO ENSINO SUPERIOR: ESTRATÉGIAS E PERCEPÇÕES DE ESTUDANTES DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

**MULTIPLYING LARGE NUMBERS WITH THE LATTICE (GELOSIA) METHOD
IN HIGHER EDUCATION: STRATEGIES AND PERCEPTIONS OF
INFORMATION SYSTEMS STUDENTS**

Ciências Exatas e da Terra • 30/09/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/790597906](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/790597906)

Ricardo de Oliveira Muniz Junior¹

Gustavo Paulino Dayrell²

RESUMO

Este artigo analisa as estratégias empregadas por estudantes de um curso de graduação em Sistemas de Informação na multiplicação de números com muitos algarismos e discute a viabilidade do método da gelosia como recurso didático no ensino superior. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, do tipo relato de experiência, realizada com doze estudantes de uma universidade pública estadual de Minas Gerais, que produziram oito registros escritos, individualmente ou em duplas, em uma atividade organizada em cinco etapas: questão norteadora, leitura histórica, apresentação do algoritmo, aplicação do método e reflexão sobre sua praticidade. Os registros foram examinados com base na análise de erros e em referenciais construtivistas. Na questão norteadora, apenas dois dos oito registros apresentaram o produto correto, e os erros concentraram-se nos fatos básicos da multiplicação, na adição das parcelas e no truncamento de dígitos pela calculadora. Após o contato com a gelosia, quatro registros chegaram ao resultado correto na mesma multiplicação; seis avaliaram o método como prático e organizado, e dois apontaram limitações para números muito grandes. Conclui-se que a gelosia favorece a organização dos produtos parciais e a visualização do valor posicional, mas seu potencial depende de uma mediação que estimule a leitura, a explicitação do raciocínio e a retomada dos fatos básicos.

Palavras-Chave: Multiplicação; Método da gelosia; Análise de erros; História da Matemática; Ensino Superior.

ABSTRACT

This article analyzes the strategies used by undergraduate Information Systems students to multiply numbers with many digits and discusses the feasibility of the lattice (gelosia) method as a teaching resource in higher education. It is a qualitative study,

framed as an experience report, carried out with twelve students at a state public university in Minas Gerais, Brazil, who produced eight written records, individually or in pairs, during an activity organized in five stages: guiding question, historical reading, presentation of the algorithm, application of the method, and reflection on its practicality. The records were examined through error analysis and constructivist frameworks. In the guiding question, only two of the eight records showed the correct product, and errors were concentrated on basic multiplication facts, on the addition of partial products, and on digit truncation by the calculator. After working with the lattice method, four records reached the correct result for the same multiplication; six considered the method practical and organized, while two pointed out its limitations for very large numbers. We conclude that the lattice method supports the organization of partial products and the visualization of place value, but its potential depends on mediation that encourages reading, making reasoning explicit, and revisiting basic facts.

Keywords: Multiplication; Lattice method; Error analysis; History of Mathematics; Higher Education.

1. INTRODUÇÃO

A multiplicação está entre as operações trabalhadas desde os anos iniciais da escolarização, e seu algoritmo convencional costuma ser tratado como um conhecimento consolidado ao final do ensino fundamental. Esse algoritmo, entretanto, condensa em poucos registros ideias sofisticadas, como o valor posicional, a propriedade distributiva e o reagrupamento das reservas. Quando os fatores possuem muitos algarismos, o número de produtos parciais e de adições cresce rapidamente, e pequenas falhas em qualquer uma dessas etapas comprometem o resultado final. Dificuldades de

estudantes com as operações de multiplicação e divisão são objeto de investigação no ensino fundamental, como no estudo de Cunha (1997), mas recebem menos atenção no ensino superior, onde se pressupõe que esse conhecimento já esteja plenamente construído.

Nos cursos da área de Computação, o tema assume uma relevância particular. A multiplicação de inteiros com muitos dígitos é um problema clássico no estudo de algoritmos: está na base da aritmética de precisão múltipla (KNUTH, 1997) e motivou o desenvolvimento de procedimentos mais eficientes que o método escolar, como o algoritmo de Karatsuba (KARATSUBA; OFMAN, 1963). Além disso, calculadoras e representações numéricas em ponto flutuante exibem uma quantidade limitada de dígitos, de modo que compreender o funcionamento do algoritmo deixa de ser apenas uma lembrança escolar e passa a ser uma necessidade formativa para quem desenvolverá sistemas que manipulam números.

Nesse cenário, o método da gelosia, procedimento histórico que organiza os produtos parciais em uma grade atravessada por diagonais (EVES, 2004), apresenta-se como uma alternativa pouco conhecida pelos estudantes. O método separa a etapa das multiplicações elementares da etapa das adições e torna visível a posição de cada algarismo, o que pode favorecer tanto a compreensão da operação quanto a reflexão sobre diferentes formas de resolver um mesmo problema. Sua apresentação acompanhada de uma narrativa histórica dialoga ainda com as discussões sobre o uso da História da Matemática como recurso pedagógico (MIGUEL; MIORIM, 2004).

Diante disso, este estudo parte da seguinte questão: quais estratégias estudantes de um curso de graduação em Sistemas de

Informação mobilizam para multiplicar números com muitos algarismos e como eles avaliam o método da gelosia após conhecê-lo? O objetivo é analisar essas estratégias, identificando os principais tipos de erro, e discutir as potencialidades e os limites da gelosia como recurso didático no ensino superior.

O artigo está organizado em cinco seções. Após esta introdução, apresenta-se o referencial teórico, que articula a perspectiva construtivista, o papel do erro na aprendizagem e os fundamentos do método da gelosia. Em seguida, descreve-se o percurso metodológico, discutem-se os resultados e, por fim, apresentam-se as considerações finais, com as limitações do estudo e possibilidades de continuidade.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Ação do Sujeito e Construção do Conhecimento Matemático

Nogueira e Nogueira (2017) sistematizam as produções sobre o ensino de Matemática no Brasil fundamentadas na epistemologia genética de Jean Piaget, psicólogo e epistemólogo suíço que investigou o desenvolvimento cognitivo. As autoras traçam um panorama histórico, teórico e metodológico que vai do Movimento da Matemática Moderna às pesquisas atuais em Educação Matemática, incluindo os desdobramentos da teoria piagetiana na teoria dos campos conceituais de Gérard Vergnaud. Entre as contribuições destacadas está a valorização dos materiais didáticos manipuláveis, derivada do princípio de que o conhecimento resulta da ação do sujeito sobre os objetos:

Apesar de que a teoria piagetiana já havia sido introduzida no Brasil, pelo movimento escolanovista, o ambiente estava propício para a difusão das ideias piagetianas entre os professores de Matemática. O pressuposto piagetiano de que “conhecer é agir sobre os objetos”, por exemplo, fez com que a sala de aula de Matemática fosse invadida por uma profusão de materiais didáticos manipuláveis (os chamados “materiais concretos”), alguns de eficiência duvidosa, muitos outros, porém, que realmente contribuem para o aprendizado da Matemática (NOGUEIRA; NOGUEIRA, 2017, p. 108).

As autoras ressaltam também que essa compreensão reposicionou o estudante no processo de ensino, pois “a constatação de que o conhecimento é construído pela criança mediante a ação motivou uma busca intensa por estratégias de ensino nas quais a participação do aluno é mais presente, tornando-o sujeito de sua aprendizagem” (NOGUEIRA; NOGUEIRA, 2017, p. 108).

Embora a teoria piagetiana tenha sido formulada a partir do estudo do desenvolvimento infantil, o princípio de que o conhecimento é construído pela ação do sujeito não se restringe a uma faixa etária. No ensino superior, a ação pode assumir a forma de organizar dados, executar procedimentos, comparar resoluções e justificar escolhas. É nesse sentido que o método da gelosia é tomado neste estudo: uma grade que o estudante constrói e preenche, funcionando como um material que facilita a compreensão do algoritmo e das propriedades da operação.

A teoria dos campos conceituais amplia essa perspectiva ao afirmar que um conceito se constitui a partir de um conjunto de situações que lhe dão sentido, de invariantes operatórios e de representações simbólicas (VERGNAUD, 1990). A multiplicação integra o campo das estruturas multiplicativas, e seus algoritmos são representações que evidenciam, de maneiras distintas, os mesmos invariantes. O algoritmo convencional oculta parcialmente o valor posicional sob o deslocamento das parcelas; a decomposição dos fatores explicita as propriedades associativa e comutativa; a gelosia torna visíveis tanto a distributividade quanto as ordens das unidades, dezenas e centenas, dispostas nas diagonais. Oferecer ao estudante mais de uma representação para a mesma operação é, portanto, uma forma de favorecer a identificação desses invariantes.

2.2. Concepções dos Estudantes e o Papel do Erro

Santos (1998, p. 23) chama a atenção para o fato de que “interessam-nos, particularmente, as representações espontâneas da criança, enquanto modo pessoal e natural de organização dos dados da percepção relativamente a um problema particular”. Transposta para o contexto deste estudo, essa ideia sugere que os estudantes chegam à sala de aula com modos próprios de compreender e executar a multiplicação, que podem ser explorados e reestruturados diante de um procedimento alternativo. Para a autora, “uma reflexão aprofundada sobre a pedagogia do conhecimento científico implica o estudo de todas estas representações bem como o das suas interações” (SANTOS, 1998, p. 23).

Nessa perspectiva, o erro não é apenas um desvio a ser corrigido. Com base na noção de obstáculo epistemológico, formulada por

Bachelard (1996), Santos (1998, p. 24) sustenta que o erro, “sendo causa de inércia obstáculo epistemológico deve, contudo, ser aproveitado como desafio ao avanço”. Cury (2007) converge com essa visão ao propor a análise de erros como abordagem de pesquisa e, ao mesmo tempo, como metodologia de ensino: examinar as produções escritas dos estudantes permite identificar em que ponto do procedimento o raciocínio se desvia e planejar intervenções que tomem esses desvios como ponto de partida.

Esse referencial orienta a leitura dos registros analisados neste estudo. Interessa menos contabilizar acertos e mais compreender onde e por que os procedimentos falham quando os números crescem, e em que medida uma nova representação da operação altera esse quadro.

2.3. O Método da Gelosia: Origem, Funcionamento e Potencialidades

O método da gelosia é um procedimento antigo de multiplicação que, segundo Eves (2004), provavelmente se originou na Índia e chegou à Europa por intermédio dos árabes, tendo sido amplamente difundido em textos de aritmética dos séculos XV e XVI. O nome faz referência às grades de janelas usadas na Itália, que lembram a disposição do quadro utilizado nos cálculos.

Para multiplicar um número de m algarismos por outro de n algarismos, constrói-se uma grade com m colunas e n linhas, escrevendo os algarismos do primeiro fator acima das colunas e os do segundo ao lado das linhas. Cada célula é dividida por uma diagonal e recebe o produto dos dois algarismos correspondentes, com o algarismo das dezenas acima da diagonal e o das unidades

abaixo. Em seguida, somam-se os valores de cada faixa diagonal, da direita para a esquerda, transportando as reservas para a faixa seguinte. Os resultados dessas somas, lidos em sequência, formam o produto. Na multiplicação de 218 por 914, por exemplo, a grade tem nove células e o resultado obtido nas diagonais é 199.252.

Do ponto de vista didático, o método apresenta três características relevantes. Primeiro, cada célula exige apenas um fato básico da multiplicação, sem reservas intermediárias. Segundo, as diagonais correspondem às ordens do sistema de numeração, o que torna o valor posicional visível. Terceiro, todas as adições ficam concentradas em uma etapa final, separada das multiplicações. Por outro lado, o método não reduz a quantidade de operações elementares: assim como o algoritmo convencional, exige $m \times n$ produtos de algarismos, o que, na linguagem da análise de algoritmos, corresponde a um custo proporcional ao produto dos tamanhos dos fatores (KNUTH, 1997). Seu ganho é de organização, e não de velocidade, e essa distinção é especialmente significativa para estudantes de Computação, que tendem a avaliar procedimentos pela sua eficiência.

Ao apresentar a gelosia por meio de sua história, busca-se ainda o que Miguel e Miorim (2004) discutem como uma das potencialidades da História da Matemática no ensino: evidenciar que os procedimentos hoje considerados naturais são construções humanas, entre outras possíveis, o que abre espaço para comparar métodos e discutir suas vantagens e limitações.

3. PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa tem abordagem qualitativa, uma vez que privilegia o ambiente natural da sala de aula como fonte de dados, a descrição detalhada dos processos e a busca pelos significados atribuídos pelos participantes (BOGDAN; BIKLEN, 1994). Configura-se como um relato de experiência, cujos dados são as produções escritas dos estudantes, tratadas como documentos passíveis de análise (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

A atividade foi desenvolvida em uma turma de um curso noturno de graduação em Sistemas de Informação da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), Unidade Ituiutaba. A turma era composta por doze estudantes, com idades entre 20 e 25 anos, sendo dez homens e duas mulheres; seis deles já atuavam profissionalmente na área de programação. Tratava-se de uma turma em fase final do curso, próxima de ingressar no mercado de trabalho.

Os estudantes puderam trabalhar individualmente ou em duplas, o que resultou em oito registros escritos, identificados neste texto pelas letras A a H. Foi permitido o uso de calculadoras e computadores, e o tempo disponibilizado para a atividade foi de 1h30min. Durante a resolução, o pesquisador não interveio nas produções, a fim de observar as estratégias espontâneas dos participantes. A atividade foi estruturada em cinco etapas, descritas no Quadro 1.

Quadro 1. Etapas da atividade e respectivos objetivos

Etapas	Descrição e objetivo
1. Questão norteadora	Calcular $3.475.124 \times 9.471.147$ sem orientação prévia de método, para identificar as estratégias que os estudantes mobilizam espontaneamente.

2. História do método	Leitura de um texto sobre a origem da gelosia, para contextualizar o procedimento e vincular a abstração matemática à história da resolução de problemas.
3. Algoritmo	Leitura da descrição do método, da construção da grade à obtenção do resultado, para oferecer as bases do procedimento.
4. Aplicação	Calcular 218×914 em uma grade já construída e 1.548×40.914 em espaço livre, desenhando a grade e explicando por escrito o entendimento do processo.
5. Retomada e reflexão	Refazer a questão norteadora pela gelosia e responder se o método é viável e prático para multiplicar números grandes, justificando.

Fonte: Os autores

A análise foi realizada em dois movimentos. No primeiro, os resultados de cada etapa foram conferidos e os procedimentos incorretos ou incompletos foram examinados à luz da análise de erros (CURY, 2007), buscando localizar o ponto em que o raciocínio se desviou: fatos básicos da multiplicação, adição e reagrupamento das parcelas, limitação do instrumento de cálculo ou interrupção do procedimento. No segundo, as respostas escritas à pergunta final foram lidas integralmente e agrupadas conforme os argumentos apresentados pelos estudantes para avaliar o método.

Os registros foram anonimizados, e nenhuma informação que permita identificar os participantes é divulgada. O estudo enquadra-se no aprofundamento teórico de situação que emergiu da prática docente, sem identificação dos sujeitos, nos termos do art. 1º, parágrafo único, inciso VII, da Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2016).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 sintetiza o desempenho dos oito registros ao longo das etapas que envolviam cálculo e reflexão escrita. Nas subseções seguintes, cada etapa é discutida em detalhe.

Tabela 1. Síntese dos resultados nos oito registros analisados

Etapa	Resultado
Questão norteadora (sem método definido)	2 corretos; 6 sem o produto correto (erros de cálculo, truncamento pela calculadora, um procedimento apagado e um registro em branco)
Aplicação da gelosia (218×914 e 1.548×40.914)	2 corretos nas duas multiplicações; 2 corretos apenas na primeira, sem realizar a segunda; 4 com erro de cálculo
Explicação escrita do processo	2 registros apresentaram explicação; 6 não apresentaram
Questão norteadora pela gelosia	4 corretos; 2 incorretos; 2 em branco
Avaliação do método	6 consideraram o método prático; 2 apresentaram ressalvas

Fonte: Os autores

4.1. Estratégias Mobilizadas na Questão Norteadora

Esperava-se que, diante da questão norteadora, os estudantes recorressem ao algoritmo convencional aprendido no ensino fundamental. De fato, essa foi a estratégia predominante, mas apenas dois registros chegaram ao produto correto, 32.913.410.247.228. O primeiro utilizou o algoritmo convencional

(Figura 1), registrando as reservas acima dos algarismos e marcando com a letra “x” os deslocamentos das sete parcelas.

Figura 1. Resolução da questão norteadora pelo algoritmo convencional

The image shows a handwritten solution to a multiplication problem. At the top, the numbers 3, 5, 2, 3, 1, 2 are written above the digits of the multiplicand 3475124. Below this, the product 9471147 is written. A horizontal line separates this from the next step, where the numbers 3, 2, 4, 3, 2, 5, 8, 6, 8 are written above the digits of the multiplicand. Below this, the product 13900496x is written. Another horizontal line separates this from the next step, where the numbers 2, 3, 4, 7, 5, 1, 2, 4, x, x, x are written above the digits of the multiplicand. Below this, the product 24325868x x x x is written. A horizontal line separates this from the next step, where the numbers 1, 3, 9, 0, 0, 4, 9, 6, x, x, x, x, x are written above the digits of the multiplicand. Below this, the product 31276116x x x x x x is written. A horizontal line separates this from the final result, which is 32913410247228.

Fonte: Os autores

O segundo registro correto seguiu um caminho inesperado (Figura 2). Os estudantes dividiram sucessivamente os fatores por 2 e por 7, reescreveram o produto como uma sequência de fatores menores e os reagruparam com base nas propriedades comutativa e associativa, operando inclusive com números decimais intermediários, como 434.390,5, até chegarem ao resultado.

Figura 2. Resolução da questão norteadora por decomposição dos fatores

$$\begin{aligned}
 & (1737.562 \times 2) \times (1353.021 \times 7) = \\
 & ((868781 \times 2) \times 2) \times ((451007 \times 3) \times 7) = \\
 & 868781 \times 4 \times 451007 \times 21 = \\
 & 434390,5 \times 8 \times 451007 \times 21 = \\
 & 434390,5 \times 451007 \times 168 = \\
 & 434390,5 \times 90201,4 \times 840 = \\
 & 868781 \times 90201,4 \times 4200 = \\
 & 7.836.526.249,34 \times 4200 = \\
 & 32.913.410.247.228.
 \end{aligned}$$

Fonte: Os autores

Essa resolução revela uma flexibilidade numérica que não seria captada se a análise considerasse apenas o algoritmo esperado. Nos termos de Vergnaud (1990), os estudantes mobilizaram invariantes do campo multiplicativo, como a possibilidade de decompor e reagrupar fatores sem alterar o produto, e os articularam de forma autônoma. Ao mesmo tempo, a estratégia é mais longa e envolve divisões e produtos com decimais, o que multiplica as oportunidades de erro; seu êxito sugere domínio consistente das operações por parte desses estudantes.

Nos demais registros, os erros mais frequentes ocorreram nos fatos básicos da multiplicação e na adição das parcelas. À medida que a quantidade de algarismos aumentava, os estudantes perdiam o controle das reservas e dos alinhamentos, o que é compatível com a sobrecarga de um procedimento que, nesse caso, exige 49 produtos elementares e a soma de sete parcelas longas. Esse tipo de erro indica que a dificuldade não está no desconhecimento do algoritmo, mas na sua execução sob grande volume de informações, o que Cury (2007) aponta como um aspecto a ser considerado na interpretação das produções.

Um dos registros recorreu à calculadora, mas o aparelho não exibiu todos os dígitos do produto, que possui catorze algarismos, e os estudantes deixaram as posições faltantes sem preenchimento. Esse episódio é particularmente significativo para uma turma de Sistemas de Informação: a limitação de exibição da calculadora é da mesma natureza que os limites de precisão das representações numéricas em computadores, e é justamente para superá-los que se estudam algoritmos de aritmética de precisão múltipla (KNUTH, 1997). O instrumento que deveria dispensar o algoritmo acabou por evidenciar sua necessidade. Por fim, um estudante apagou o procedimento e o deixou incompleto, e outro devolveu a questão em branco, comportamentos que podem estar relacionados ao pouco envolvimento observado em parte da turma.

4.2. Leitura da História e do Algoritmo

Nas etapas de leitura do texto histórico e da descrição do algoritmo, observou-se que, com exceção de um estudante, todos pularam essas partes ou as leram apenas parcialmente, passando diretamente aos exercícios. Esse comportamento tensiona a premissa construtivista que orientou a atividade: disponibilizar um texto não equivale a promover a ação do sujeito sobre o conhecimento. Como destacam Miguel e Miorim (2004), a História da Matemática tende a contribuir mais para a aprendizagem quando é problematizada, e não apenas apresentada como informação complementar.

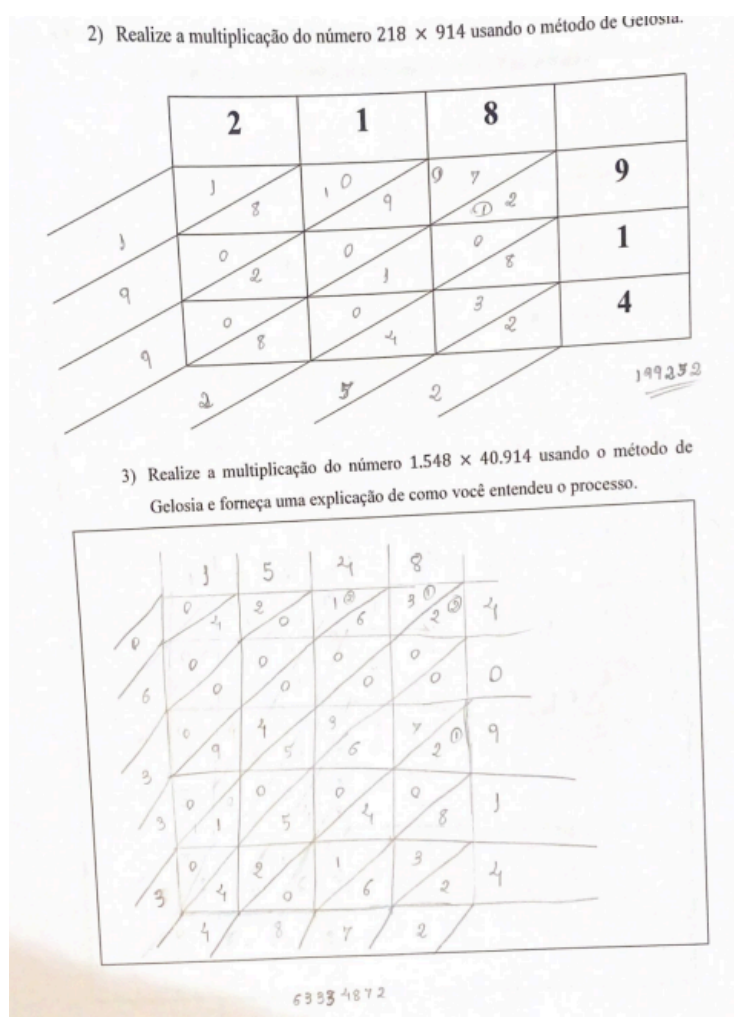
Como o pesquisador optou por não intervir, nenhum estudante foi convidado a ler o texto em voz alta ou a discuti-lo com a turma. Uma leitura compartilhada, em que um estudante lê um trecho e outro o explica com suas próprias palavras, poderia ter transformado essa

etapa em uma situação de participação ativa, em consonância com o que Nogueira e Nogueira (2017) identificam como a busca por estratégias que tornem o estudante sujeito de sua aprendizagem.

4.3. Aplicação do Método da Gelosia

Na etapa de aplicação, dois registros realizaram corretamente as duas multiplicações, seguindo o algoritmo apresentado (Figura 3). Na grade já construída, obtiveram 199.252 para 218×914 ; no espaço livre, desenharam uma grade de quatro colunas e cinco linhas e chegaram a 63.334.872 para 1.548×40.914 .

Figura 3. Aplicação do método da gelosia nas multiplicações 218×914 e 1.548×40.914



Outros dois registros resolveram corretamente a primeira multiplicação, mas utilizaram o espaço destinado à segunda para escrever sobre o entendimento do processo, sem realizar o cálculo de 1.548×40.914 . Os quatro registros restantes apresentaram erros de cálculo. Quanto à explicação escrita, solicitada no segundo exercício, seis registros não a apresentaram, e os dois que a apresentaram foram justamente os que não realizaram a segunda multiplicação.

Dois aspectos merecem destaque. O primeiro é que a falta de atenção ao enunciado, já observada na etapa de leitura, repercutiu diretamente na execução: parte dos estudantes interpretou o espaço em branco como lugar para a explicação, e não para a construção da grade. O segundo é a baixa disposição para explicitar o raciocínio por escrito. Do ponto de vista da análise de erros, essa ausência limita a possibilidade de compreender como os estudantes interpretaram o método; do ponto de vista pedagógico, indica que a verbalização do processo precisa ser trabalhada de forma intencional, e não apenas solicitada.

4.4. Retomada da Questão Norteadora Pela Gelosia

Na penúltima etapa, os estudantes refizeram a multiplicação da questão norteadora utilizando a gelosia. Dois registros foram entregues em branco, quatro apresentaram o resultado correto e dois apresentaram erros. A Figura 4 mostra uma das resoluções corretas, com a grade de sete colunas e sete linhas totalmente preenchida e as reservas das somas diagonais anotadas nas próprias células.

Figura 4. Resolução da questão norteadora pelo método da gelosia

cálculos utilizando o método de multiplicação em gelosia

	3	4	7	5	1	2	4	
3	21	30	60	40	20	10	30	9
2	12	16	28	20	10	8	16	4
9	27	36	63	45	18	36	72	7
1	03	04	07	05	01	02	04	1
3	06	08	14	15	03	06	12	1
4	12	16	28	20	04	08	16	4
1	03	04	07	05	01	02	04	7
0	00	00	00	00	00	00	00	0
2	04	08	14	10	02	04	08	2
1	03	04	07	05	01	02	04	7
0	00	00	00	00	00	00	00	0
2	04	08	14	10	02	04	08	2
1	03	04	07	05	01	02	04	7
0	00	00	00	00	00	00	00	0

32913410247228

Fonte: Os autores

O número de acertos na mesma multiplicação passou de dois para quatro. Esse resultado deve ser interpretado com cautela: os estudantes já haviam enfrentado o problema, as condições das duas tentativas não são equivalentes e o grupo é pequeno. Ainda assim, ele é coerente com as características do método discutidas na seção 2.3. Ao isolar cada fato básico em uma célula e concentrar as adições nas diagonais, a gelosia reduz a necessidade de manter reservas em memória durante as multiplicações, justamente o ponto em que se concentraram os erros da primeira tentativa. Os erros que persistiram voltaram a ocorrer nos fatos básicos, o que sugere que a organização proporcionada pelo método não substitui o domínio das tabelas de multiplicação, que precisa ser retomado.

4.5. Percepções dos Estudantes Sobre o Método

A última questão solicitava que os estudantes avaliassem a viabilidade e a praticidade da gelosia para multiplicar números grandes. O Quadro 2 reproduz as respostas, transcritas sem correções.

Quadro 2. Respostas dos estudantes sobre a viabilidade e a praticidade do método

Registro	Resposta
A	<i>“Sim bem mais prático, pois através do método fica bem mais fácil fazer cálculo de números grandes.”</i>
B	<i>“Sim, mais rápido e prático que passar uma por uma.”</i>
C	<i>“Não sei se acertei, mas os resultados não bateram, no entanto o método ajudou bastante na resolução do problema, apesar de ser grande o cálculo parece ficar mais organizado e prático de ser feito”</i>
D	<i>“Sim, é viável, o fato de individualizar as operações sem que comprometa o resultado final reflete muito a razão da existência da matemática.”</i>
E	<i>“Achei muito fácil e prático! Amei!”</i>
F	<i>“Sim, por conta do fato de fragmentar o número maior”</i>
G	<i>“Achei prático para números grandes. No entanto, no exemplo número 2 acharia mais rápido pelo método executado no exemplo 01”</i>
H	<i>“Não, pois em números grandes isso fica um processo muito extenso, apesar de ser o mais exato.”</i>

Fonte: Os autores

Seis registros avaliaram o método positivamente, e dois apresentaram ressalvas. Entre as avaliações positivas, predominam

argumentos ligados à praticidade e à organização (A, B, C e E). A resposta C é reveladora: mesmo sem ter certeza do acerto, os estudantes reconhecem que o cálculo ficou mais organizado, o que indica que a percepção de organização independe do resultado obtido. Os registros D e F, por sua vez, justificam a viabilidade pela fragmentação da operação em partes menores. Ao afirmar que individualizar as operações não compromete o resultado final, o registro D expressa, em linguagem própria, a ideia de que o produto se preserva quando a operação é decomposta, um invariante central da multiplicação (VERGNAUD, 1990).

As ressalvas também são significativas. O registro G considera o método prático para números grandes, mas avalia que, na multiplicação de 1.548×40.914 , o procedimento utilizado no exemplo anterior seria mais rápido, o que mostra que a escolha do método passa a depender do tamanho dos fatores. O registro H recusa o método por considerá-lo extenso, embora reconheça sua exatidão. Essa percepção está alinhada à discussão apresentada na seção 2.3: a gelosia não reduz o número de operações elementares, e seu ganho é de organização. A resposta de H aproxima-se, assim, de uma análise de custo típica da área de Computação e poderia ser o ponto de partida para discutir algoritmos que efetivamente reduzem esse custo, como o de Karatsuba (KARATSUBA; OFMAN, 1963).

Em conjunto, as respostas indicam que a gelosia foi bem recebida por grande parte dos estudantes, mas também que o entusiasmo expresso em algumas delas, como em E, não corresponde necessariamente a uma compreensão aprofundada do método. As avaliações mais elaboradas foram justamente as que apontaram limites ou identificaram a propriedade subjacente ao procedimento,

o que reforça o valor de atividades que solicitem a comparação crítica entre estratégias.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou compreender quais estratégias estudantes de Sistemas de Informação mobilizam para multiplicar números com muitos algarismos e como avaliam o método da gelosia. Os resultados mostram que, mesmo no ensino superior, o algoritmo convencional permanece como estratégia predominante, mas sua execução com números grandes é frágil: apenas dois dos oito registros chegaram ao produto correto, com erros concentrados nos fatos básicos, na adição das parcelas e na dependência de uma calculadora incapaz de exibir todos os dígitos. Houve também uma estratégia de decomposição dos fatores que evidencia flexibilidade numérica e uso autônomo das propriedades da multiplicação.

Após o contato com a gelosia, o número de acertos na mesma multiplicação aumentou, e a maioria dos estudantes avaliou o método como prático e organizado. As respostas com ressalvas, por sua vez, revelaram uma leitura crítica sobre a extensão do procedimento, que se articula com a análise de eficiência de algoritmos e pode ser aproveitada na formação desses estudantes. Conclui-se que a gelosia favorece a organização dos produtos parciais e a visualização do valor posicional, mas não substitui o domínio dos fatos básicos, que precisa ser retomado.

A experiência também evidenciou que a proposta de contextualização histórica não alcança seus objetivos quando se limita à disponibilização de um texto. Quase nenhum estudante leu a história e o algoritmo, e poucos explicitaram seu raciocínio por

escrito. Esses resultados indicam que a potencialidade do método depende de uma mediação que transforme a leitura e a explicação em ações efetivas, por exemplo, por meio da leitura compartilhada e da discussão coletiva das diferentes resoluções.

O estudo apresenta limitações que devem ser consideradas. O grupo é pequeno, a atividade foi realizada em uma única aplicação, com tempo reduzido, em uma turma com baixo envolvimento, e não houve entrevistas que permitissem aprofundar a interpretação dos registros. A comparação entre as duas tentativas da questão norteadora é apenas indicativa, pois as condições não eram equivalentes. Como continuidade, sugere-se aplicar a proposta em outras turmas com mediação ativa do professor, incluir momentos de socialização das estratégias e explorar, com estudantes de Computação, a implementação da gelosia e do algoritmo convencional em uma linguagem de programação, comparando-os com algoritmos de multiplicação mais eficientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico:** contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação:** uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016.** Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais. Brasília, DF: CNS, 2016.

CUNHA, M. C. C. **As operações de multiplicação e divisão junto a alunos de 5ª e 7ª séries.** 1997. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 1997. Disponível em: https://sapientia.pucsp.br/bitstream/handle/18493/1/dissertacao_maria_carolina_cascino_cunha.pdf. Acesso em: 17 set. 2026.

CURY, H. N. **Análise de erros:** o que podemos aprender com as respostas dos alunos. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

EVES, H. **Introdução à história da matemática.** Tradução de Hygino H. Domingues. Campinas: Editora da Unicamp, 2004.

KARATSUBA, A.; OFMAN, Y. Multiplication of multidigit numbers on automata. **Soviet Physics Doklady**, v. 7, n. 7, p. 595-596, 1963.

KNUTH, D. E. **The art of computer programming:** seminumerical algorithms. 3. ed. Reading: Addison-Wesley, 1997. v. 2.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MIGUEL, A.; MIORIM, M. A. **História na educação matemática:** propostas e desafios. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

NOGUEIRA, C. M. I.; NOGUEIRA, V. I. O ensino de matemática no Brasil na perspectiva piagetiana: uma primeira aproximação ao estado da arte. **Schème: Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genética**, v. 9, n. especial, 2017.

SANTOS, M. E. V. M. **Mudança conceptual na sala de aula:** um desafio pedagógico epistemologicamente fundamentado. Lisboa:

Livros Horizonte, 1998.

VERGNAUD, G. La théorie des champs conceptuels. **Recherches en Didactique des Mathématiques**, Grenoble, v. 10, n. 2-3, p. 133-170, 1990.

¹ Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, Técnico em Tecnologia da Informação, Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM) - Campus Ituiutaba, Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

² Mestre em Engenharia Elétrica, Técnico de Laboratório/Eletrotécnica, Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM) - Campus Ituiutaba, Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)