

## **ARITMÉTICA NO EXCEL: O SILÊNCIO DA MICROSOFT FRENTE À EDUCAÇÃO GLOBAL**

### **ARITHMETIC IN EXCEL: MICROSOFT'S SILENCE IN THE FACE OF GLOBAL EDUCATION**

### **ARITMÉTICA EN EXCEL: EL SILENCIO DE MICROSOFT ANTE LA EDUCACIÓN GLOBAL**

 <https://doi.org/10.56238/arev7n9-086>

**Data de submissão:** 08/08/2025

**Data de publicação:** 08/09/2025

**Rafael Alberto Gonçalves**

Mestre em Ciências Naturais e Matemática

Instituição: Universidade Regional de Blumenau (FURB)

E-mail: rafaelexcel@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1469248630990193>

#### **RESUMO**

O Microsoft Excel licenciado é uma das ferramentas mais utilizadas no mundo para cálculos, análises financeiras e manipulação de dados. Apesar de sua aparente precisão, o Excel não é infalível. Há situações em que ele pode apresentar erros aritméticos, especialmente devido às limitações internas de representação numérica, arredondamentos e peculiaridades de suas fórmulas. Compreender esses fatores é essencial para evitar conclusões equivocadas em planilhas críticas. A partir de um exemplo prático, este artigo discute as implicações pedagógicas de um erro de multiplicação no Excel, destacando como imprecisões recorrentes podem comprometer a educação matemática. Tais falhas podem prejudicar seriamente a análise de dados, levando a interpretações e decisões incorretas. O Excel utiliza a representação de ponto flutuante baseada no padrão IEEE 754 para armazenar números decimais, o que pode impedir a exatidão de certos valores. Embora esse fenômeno não seja exclusivo do Excel, sua ampla adoção torna os efeitos mais perceptíveis. Por exemplo, operações como  $0,1 * 0,2$  podem resultar em  $0,2000000000000004$ , em vez de  $0,2$  — uma imprecisão típica da aritmética de ponto flutuante. Embora geralmente não visíveis na interface padrão, essas falhas podem afetar comparações lógicas e cálculos encadeados. No contexto pedagógico, erros semelhantes em operações de multiplicação podem comprometer o ensino de conceitos matemáticos fundamentais. Erros derivados da representação de ponto flutuante podem ocorrer em diversos softwares. No caso do Excel, sua ampla adoção e falta de transparência tornam o impacto desses problemas ainda mais grave, o que acentua os riscos pedagógicos do uso acrítico da ferramenta amplamente adotada como referência por estudantes e profissionais.

**Palavras-chave:** Limitações Aritméticas. Microsoft Excel Licenciado. Imprecisões na Multiplicação. Ensino de Matemática em Escala Global.

#### **ABSTRACT**

Licensed Microsoft Excel is one of the most widely used tools in the world for calculations, financial analysis, and data manipulation. Despite its apparent precision, Excel is not infallible. There are situations where it can present arithmetic errors, especially due to internal limitations of numerical representation, rounding, and the peculiarities of its formulas. Understanding these factors is essential to avoid flawed conclusions in critical spreadsheets. Using a practical example, this article discusses

the pedagogical implications of a multiplication error in Excel, highlighting how recurring inaccuracies can compromise mathematics education. Such flaws can seriously harm data analysis, leading to incorrect interpretations and decisions. Excel uses floating-point representation based on the IEEE 754 standard to store decimal numbers, which can prevent the accuracy of certain values. Although this phenomenon is not exclusive to Excel, its widespread adoption makes the effects more noticeable. For example, operations like  $0.1 * 0.2$  can result in  $0.20000000000000004$  instead of  $0.2$  — a typical inaccuracy of floating-point arithmetic. Although generally not visible in the standard interface, these flaws can affect logical comparisons and chained calculations. In the pedagogical context, similar errors in multiplication operations can compromise the teaching of fundamental mathematical concepts. Errors derived from floating-point representation can occur in various software. In the case of Excel, its widespread adoption and lack of transparency make the impact of these problems even more severe, which accentuates the pedagogical risks of the uncritical use of a tool widely adopted as a reference by students and professionals.

**Keywords:** Mathematical Limitations. Licensed Microsoft Excel. Conceptual Errors in Multiplication. Global Mathematics Education.

## RESUMEN

Microsoft Excel con licencia es una de las herramientas más utilizadas en el mundo para cálculos, análisis financieros y manipulación de datos. A pesar de su aparente precisión, Excel no es infalible. Existen situaciones en las que puede presentar errores aritméticos, especialmente debido a limitaciones internas de representación numérica, redondeo y peculiaridades de sus fórmulas. Comprender estos factores es esencial para evitar conclusiones erróneas en hojas de cálculo críticas. Con un ejemplo práctico, este artículo analiza las implicaciones pedagógicas de un error de multiplicación en Excel, destacando cómo las imprecisiones recurrentes pueden comprometer la educación matemática. Dichos errores pueden perjudicar gravemente el análisis de datos, dando lugar a interpretaciones y decisiones incorrectas. Excel utiliza la representación en punto flotante basada en el estándar IEEE 754 para almacenar números decimales, lo que puede afectar la precisión de ciertos valores. Si bien este fenómeno no es exclusivo de Excel, su adopción generalizada hace que sus efectos sean más notorios. Por ejemplo, operaciones como  $0.1 * 0.2$  pueden resultar en  $0.20000000000000004$  en lugar de  $0.2$ , una inexactitud típica en la aritmética de punto flotante. Aunque generalmente no son visibles en la interfaz estándar, estos errores pueden afectar las comparaciones lógicas y los cálculos encadenados. En un contexto pedagógico, errores similares en las operaciones de multiplicación pueden comprometer la enseñanza de conceptos matemáticos fundamentales. Los errores derivados de la representación en punto flotante pueden ocurrir en varios programas de software. En el caso de Excel, su adopción generalizada y la falta de transparencia agravan aún más el impacto de estos problemas, exacerbando los riesgos pedagógicos del uso inapropiado de esta herramienta, ampliamente utilizada como referencia por estudiantes y profesionales.

**Palabras clave:** Limitaciones Aritméticas. Microsoft Excel con Licencia. Imprecisiones en la Multiplicación. Enseñanza de las Matemáticas a Escala Global.

## 1 INTRODUÇÃO

A aritmética é tradicionalmente considerada a base da matemática escolar. Ela envolve operações fundamentais — adição, subtração, multiplicação e divisão — e serve como ponto de partida para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da resolução de problemas e da compreensão de conceitos mais abstratos.

Nesse contexto, Dante (2005) afirma que "a aritmética é a porta de entrada para o mundo da matemática, sendo essencial para o desenvolvimento do pensamento lógico e da capacidade de abstração dos educandos". Ao dominar os conceitos aritméticos, os estudantes constroem uma base sólida para avançar em áreas como álgebra, geometria e estatística.

A aritmética não é apenas uma ferramenta de cálculo, mas também um meio de desenvolver habilidades cognitivas importantes. Essa perspectiva é ampliada por Kamii (2001), que afirma: "o ensino da aritmética deve promover a construção do conhecimento, e não apenas a memorização de algoritmos". Isso implica uma abordagem que valorize o entendimento dos processos e a capacidade de argumentar matematicamente.

A compreensão profunda da aritmética é essencial para a transição para o pensamento algébrico. Quando os alunos compreendem as propriedades das operações e os padrões numéricos, estão mais preparados para lidar com expressões algébricas e equações.

Vergnaud (1990) destaca que "a aritmética é o terreno fértil onde se desenvolve o pensamento algébrico, pois permite aos educandos perceberem regularidades e generalizações". Assim, o ensino da aritmética deve ir além da técnica e buscar conexões com conceitos mais amplos.

A aritmética também desempenha papel central na resolução de desafios matemáticos. Ao aplicar operações em contextos variados, os alunos desenvolvem estratégias, estimativas e verificações, o que fortalece o raciocínio lógico.

Polya (1945), em sua obra clássica *How to Solve It*, afirma que "a resolução de problemas é a essência da matemática, e a aritmética fornece os instrumentos iniciais para essa prática". Portanto, o ensino da aritmética deve ser contextualizado e voltado para situações reais e significativas.

Para que a aritmética cumpra seu papel formativo, é necessário adotar metodologias que estimulem a compreensão e a participação ativa dos estudantes. O uso de jogos, materiais manipuláveis e tecnologias digitais torna o aprendizado mais significativo.

De acordo com Lorenzato (2006), "o ensino da aritmética deve ser pautado na construção do conhecimento, respeitando os ritmos e estilos de aprendizagem dos alunos". Isso implica uma abordagem que valorize o erro como parte do processo e incentive a investigação.

A aritmética é muito mais do que um conjunto de regras operatórias. Ela é a base sobre a qual se constrói o pensamento matemático, e seu ensino deve ser planejado com intencionalidade, sensibilidade e profundidade. Investir em uma formação aritmética sólida é investir na formação matemática integral dos futuros profissionais.

Como parte fundamental da matemática, a aritmética ocupa posição central nos currículos escolares desde os primeiros anos da educação básica. Ela é responsável por desenvolver habilidades essenciais como o senso numérico, o raciocínio lógico e a capacidade de resolver problemas cotidianos. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento que orienta os currículos escolares no Brasil, reconhece a importância da aritmética, embora não a trate como uma unidade temática isolada.

Segundo Localli (2024), "apesar da aritmética ser essencial para o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático, a BNCC não apresenta uma unidade temática específica dedicada a ela, o que pode comprometer sua valorização no ensino".

A BNCC organiza o ensino da matemática em cinco unidades temáticas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, e Probabilidade e Estatística. Esse conteúdo está inserido principalmente na unidade de **Números**, sendo abordada por meio das quatro operações fundamentais e suas propriedades.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), "a aprendizagem da aritmética deve ocorrer de forma contextualizada, permitindo ao aluno compreender o significado das operações e aplicá-las em situações reais" (BRASIL, 1997, p. 55).

Além disso, estudos apontam que o ensino dos números e operações deve ser integrado ao desenvolvimento de outras competências, como leitura, escrita e resolução de desafios. A alfabetização matemática, iniciada pela aritmética, é considerada essencial para o desenvolvimento cognitivo e social da criança (Souza & Matias, 2020).

Apesar de sua relevância, a aritmética enfrenta desafios no currículo escolar, como a abordagem mecanicista e a dissociação entre teoria e prática. Muitos discentes desenvolvem habilidades operatórias sem compreender os conceitos subjacentes, o que dificulta a transição para o pensamento algébrico.

Barbosa e Silva Jr. (2020), destacam que "a dissociação entre o ensino da aritmética e da álgebra constitui um fator limitante à aprendizagem do aluno". Eles defendem uma abordagem integrada, em que a aritmética e a álgebra coexistam desde os anos iniciais.

Localli (2024), propõe a criação de uma unidade temática específica para a aritmética na BNCC, incluindo tópicos como congruência modular e introdução à criptografia, com o objetivo de enriquecer o currículo e conectar os conteúdos à realidade contemporânea.

A aritmética, frequentemente vista como um conjunto de operações básicas, possui um papel muito mais amplo na formação dos indivíduos. Seu ensino não apenas desenvolve habilidades matemáticas, mas também competências cognitivas, sociais e profissionais que se estendem para além do ambiente escolar.

Segundo Farias et al. (2025), "a aritmética contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico e desempenha um papel importante em diversas atividades do cotidiano, como o planejamento financeiro, a organização do tempo e a tomada de decisões".

O conceito de letramento matemático, amplamente discutido na BNCC e em avaliações internacionais como o PISA, envolve a capacidade de aplicar conhecimentos matemáticos em contextos reais. A aritmética é uma das bases desse letramento.

De acordo com a BNCC (BRASIL, 2017), o letramento matemático inclui "competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, favorecendo a resolução de problemas em uma variedade de contextos".

Essas competências são essenciais para que os alunos se tornem cidadãos críticos e capazes de atuar de forma eficaz na sociedade. Como destaca Soares (2003), "o letramento não é responsabilidade apenas do professor de língua portuguesa, mas de todos os educadores, inclusive os de matemática".

A aritmética está presente em diversas situações do dia a dia:

- **Gestão financeira pessoal:** cálculo de despesas, orçamento, juros e descontos;
- **Consumo consciente:** comparação de preços, análise de promoções e planejamento de compras;
- **Tomada de decisões:** avaliação de riscos, estimativas e projeções;
- **Cidadania ativa:** interpretação de dados estatísticos, gráficos e informações públicas.

Segundo Localli (2024), destaca que "a inclusão de tópicos como congruência modular e introdução à criptografia no ensino da aritmética pode conectar os conteúdos escolares à realidade contemporânea e seus desafios matemáticos".

A aritmética também é fundamental para a formação profissional. Profissões como comércio, engenharia, administração, saúde e tecnologia exigem domínio de operações numéricas e raciocínio quantitativo.

Além disso, o desenvolvimento da aritmética promove competências como:

- **Autonomia intelectual;**

- **Capacidade de argumentação;**
- **Pensamento crítico;**
- **Resolução de problemas complexos.**

Essas competências são valorizadas no mercado de trabalho e na vida em sociedade.

Cabe ressaltar que as observações e comparações apresentadas neste estudo têm caráter exclusivamente técnico e acadêmico, com o objetivo de contribuir para a melhoria de ferramentas digitais utilizadas no ensino de matemática. Não há, neste trabalho, intenção de depreciar marcas comerciais ou sugerir má conduta por parte de seus fabricantes.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 INCONSISTÊNCIA NO CÁLCULO DE ARITMÉTICA NO MICROSOFT EXCEL: UM PROBLEMA EDUCACIONAL GLOBAL

O Microsoft Excel, amplamente reconhecido como uma das ferramentas mais utilizadas globalmente para análise e manipulação de dados, apresenta, em alguns contextos, inconsistências que podem induzir a interpretações equivocadas de dados estatísticos, com impacto educacional.

Um exemplo relevante ocorre no cálculo de operações de multiplicação que envolvem células vazias ou valores nulos em multiplicações, em que determinadas fórmulas podem retornar resultados inesperados, dependendo da estrutura dos dados e da forma como a função é aplicada.

Embora o Excel seja uma plataforma robusta e versátil, utilizada em setores como educação, finanças e engenharia, tais particularidades evidenciam a necessidade de uma abordagem crítica por parte dos usuários. Baldissera (2025) afirma: “o Excel se destaca por ser uma ferramenta acessível, poderosa e flexível”, sendo adotado por empresas de todos os tamanhos para otimizar processos e facilitar a gestão de informações.

Compreender os limites operacionais do software é essencial para garantir a precisão dos resultados e evitar equívocos na análise de dados. A identificação e o aprimoramento contínuo dessas situações contribuem não apenas para o fortalecimento da ferramenta, mas também para sua evolução como recurso didático e profissional. Como destaca Brainly (2024): “a interface do Microsoft Excel é projetada para oferecer uma experiência intuitiva ao usuário, facilitando a realização de diversas tarefas”.

Essas limitações operacionais, quando não reconhecidas, podem comprometer processos educativos e profissionais. Ao ampliar o debate sobre essas inconsistências, contribui-se para o uso crítico do Excel como ferramenta de ensino e análise.

Figura 1 – Propriedade do Elemento Nulo na Multiplicação

Multiplicando um número natural qualquer por 0, obtemos o próprio número 0 como resultado.

$$5 \times 0 = 0 \longrightarrow \text{equivale à adição de cinco parcelas iguais a } 0$$

$$20 \times 0 = 0 \longrightarrow \text{equivale à adição de vinte parcelas iguais a } 0$$

Fonte: GIOVANNI e CASTRUCCI. 2018. p. 52

A multiplicação tem várias propriedades fundamentais, dentre as quais se destaca a do elemento nulo.

Elá estabelece que qualquer número real multiplicado por zero resulta em zero: **para todo número real  $a \in \mathbb{R}$ , temos:  $a \times 0 = 0$ .**

Essa regra vale para todos os números reais — inteiros, racionais, irracionais e complexos — e garante a coerência dos cálculos em álgebra, cálculo e demais ciências exatas. **Por exemplo:**  $7 * 0 = 0$ ,  $-3.2 * 0 = 0$ ,  $\sqrt{2} * 0 = 0$ .

Figura 2 – Parênteses: Prioridade nos cálculos

## ② O uso dos parênteses

Podemos utilizar parênteses ao escrever expressões numéricas a fim de organizá-las de outras formas. Quando esse for o caso, devemos inicialmente efetuar as operações no interior dos parênteses. Vamos rever a primeira situação da página anterior, agora utilizando os parênteses.

$$(30 + 7) - (3 + 5 + 25) = 37 - 33 = 4$$

↑  
calcular a  
diferença  
ganhos      gastos

Fonte: GIOVANNI e CASTRUCCI. 2018. p. 68.

Os parênteses têm papel fundamental na organização e na prioridade dos cálculos matemáticos.

Eles reestruturam operações, e garantem que certas expressões sejam resolvidas antes de outras.

Segundo as regras de precedência, cálculos dentro de parênteses são efetuados primeiro, independentemente da ordem dos demais operadores.

Essa regra é essencial na resolução de equações, expressões algébricas e funções matemáticas, pois assegura clareza e coerência nos resultados.

O uso correto dos parênteses evita ambiguidades e erros, garantindo que a interpretação dos cálculos siga uma lógica padronizada.

### Soluções e Recomendações

Para mitigar esses problemas, recomenda-se:

1. **Conscientizar os usuários** sobre essa particularidade do Excel;
2. **Validar os resultados** em softwares alternativos que seguem estritamente as convenções matemáticas;
3. **Incluir avisos** no próprio Excel sobre essa limitação.

A correção desse comportamento por parte da Microsoft — ou, ao menos, uma documentação clara sobre essa particularidade — é essencial para manter a integridade dos cálculos em aplicações educacionais e profissionais.

Figura 3 – Inconsistência no Excel: O Desafio da Multiplicação pelo Zero

A2			=8400*(0,9-0,6-0,3)
1	Excel Formula	Excel Formula Text	Excel Result
2	0,00	=8400*(0,9-0,6-0,3)	0,00000000000046629367

Fonte: (o autor 2025)

A planilha eletrônica Microsoft Excel é amplamente utilizada em contextos educacionais e administrativos, sendo uma ferramenta essencial para cálculos matemáticos. No entanto, em um cálculo simples realizado com apenas uma casa decimal, constata-se uma grave inconsistência na propriedade matemática fundamental de que qualquer número multiplicado por zero deve resultar em zero.

Um exemplo notável dessa questão é a execução da operação na planilha  $8400 * (0,9 - 0,6 - 0,3)$ . De acordo com as propriedades matemáticas, as operações dentro dos parênteses devem ser resolvidas primeiro, resultando em zero — e, consequentemente, a multiplicação  $8400 * 0$  deveria resultar em zero. No entanto, o Excel exibe um resultado inesperado: 0,00000000000046629367, evidenciando uma variação numérica que não deveria ocorrer em um cálculo exato.

Essa falha compromete a confiabilidade dos cálculos em contextos educacionais e administrativos, onde a precisão matemática é essencial. A matemática possui propriedades universais que devem ser respeitadas em qualquer sistema de cálculo, e a multiplicação por zero é uma das mais fundamentais.

A persistência desse problema em uma das ferramentas de planilha mais utilizadas no mundo merece atenção, sobretudo devido ao seu impacto potencial no ensino e na análise de dados. Enquanto

soluções alternativas como as Planilhas Google implementam corretamente as regras matemáticas, o Excel continua com essa característica técnica que pode ser considerada limitação, o que leva os usuários a adotarem medidas compensatórias, de acordo com (GONÇALVES e MEDEIROS, 2020), “uma solução imediata seria o uso explícito de parênteses para garantir a ordem correta das operações, escrevendo  $2^{(3^2)}$  em vez de  $2^{3^2}$ ”. No entanto, isso não resolve o problema de base, pois a maneira como o Excel interpreta a precedência de operadores revela inconsistências na lógica de computação aplicada.

Recomenda-se que os usuários do Excel estejam cientes dessa limitação e, quando necessário, validem seus cálculos em outras plataformas, especialmente quando trabalham com fórmulas complexas envolvendo múltiplas potências. No curto prazo, seria desejável que a Microsoft corrigisse esse comportamento no Excel, alinhando-o com as convenções matemáticas padrão e com o funcionamento de outras ferramentas similares. Enquanto isso, a conscientização sobre essa particularidade do Excel é essencial para evitar erros em aplicações críticas.

Figura 4 – A Ilusão da Precisão: O Desafio da Aritmética de Ponto Flutuante do Excel na Subtração.

A2			
	A	B	C
1	Excel Formula	Excel Formula Text	Excel Result
2	0,00	=8400*(0,9-0,3-0,6)	0,0000000000093258734

Fonte: (o autor 2025)

Ao executar o cálculo  $8400 \times (0,9 - 0,3 - 0,6)$ , obtém-se um resultado inesperado: 0,0000000000093258734, em vez de zero, conforme estabelecido pelas propriedades matemáticas fundamentais.

Esse comportamento levanta um questionamento relevante sobre a aderência do software às propriedades universais da matemática, como a do elemento nulo da multiplicação — que determina que qualquer número multiplicado por zero deve resultar em zero — e o princípio da equivalência algébrica, segundo o qual expressões logicamente idênticas deveriam gerar resultados compatíveis. Como as expressões  $0,9 - 0,6 - 0,3$  e  $0,9 - 0,3 - 0,6$  são matematicamente equivalentes, ambas deveriam levar a um valor nulo, preservando a consistência dos cálculos.

A relevância da questão se intensifica ao considerar que a operação foi realizada com apenas uma casa decimal, o que deveria garantir maior precisão no resultado. Em ambientes educacionais e administrativos, a confiabilidade dos cálculos é essencial não apenas para a tomada de decisões, mas também para o ensino rigoroso dos fundamentos matemáticos.

Esse cenário ganha ainda mais importância ao considerar sobre os impactos desse tipo de ocorrência — especialmente no ensino da matemática e na segurança de cálculos financeiros e administrativos. A transparência na interpretação dos resultados e a compreensão das limitações das ferramentas tecnológicas são elementos cruciais para evitar distorções conceituais e garantir a precisão nas operações.

Esse cenário ganha ainda mais importância ao considerar:

1. A ubiquidade do Excel em instituições de ensino;
2. A relevância da aritmética como operação base na matemática;
3. A confiança que educadores depositam em soluções tecnológicas;
4. O contraste com alternativas gratuitas que, neste caso específico, seguem mais estritamente as convenções matemáticas.

A persistência desse erro em uma ferramenta paga periodicamente e amplamente utilizada como o Excel é especialmente preocupante quando comparada ao desempenho impecável de alternativas gratuitas como o WPS Office e o LibreOffice Calc. Esse tipo de discrepância levanta questionamentos sobre a adequação do Excel para determinados usos pedagógicos especialmente no ensino de conceitos matemáticos básicos, conforme apontam GONÇALVES e MEDEIROS (2020).

Figura 5 – WPS Office: Precisão Matemática e Gratuidade no Cálculo

	A	B
1	<b>Arithmetic Operation WPS</b>	<b>WPS Text Formula</b>
2	0,00000000000000000000	=8400*(0,9-0,6-0,3)
3	0,00000000000000000000	=8400*(0,9-0,3-0,6)

Fonte: (o autor 2025)

A planilha eletrônica WPS Office apresenta conformidade com propriedades matemáticas fundamentais, garantindo precisão nos cálculos aritméticos essenciais. Ao realizar operações como  $8400 * (0,9 - 0,3 - 0,6)$ , o software retorna corretamente zero, respeitando tanto a propriedade do elemento nulo da multiplicação quanto a precisão de sua aritmética de ponto flutuante.

**ISSN:** 2358-2472

O WPS Office surgiu como uma alternativa mais recente ao Excel e oferece acesso gratuito a usuários que buscam precisão e confiabilidade em operações matemáticas. A possibilidade de utilizar um software gratuito que mantém consistência matemática reforça a importância da precisão nos ambientes educacionais e administrativos.

Considerando que inconsistências numéricas simples podem impactar interpretações matemáticas e aplicações profissionais, é relevante refletir sobre como diferentes softwares têm lidado com cálculos fundamentais ao longo dos anos. A evolução das ferramentas digitais e a correção de discrepâncias matemáticas é essencial para garantir resultados confiáveis em ambientes acadêmicos e operacionais.

Figura 6 – Planilha Calc: Quando a Gratuidade se Une à Exatidão

A	B
1 <b>Arithmetic Operation Calc</b>	<b>Calc Text Formula</b>
2      0,00000000000000000000000000	=8400*(0,9-0,6-0,3)
3      0,00000000000000000000000000	=8400*(0,9-0,3-0,6)

Fonte: (o autor 2025)

A planilha LibreOffice Calc também se destaca por respeitar princípios matemáticos fundamentais, oferecendo resultados confiáveis em operações aritméticas. Ao calcular expressões como  $8400 \times (0,9 - 0,3 - 0,6)$ , retorna o valor correto — zero — evidenciando sua conformidade lógica. Como alternativa gratuita ao Excel, Calc oferece consistência, acessibilidade e confiabilidade, valores essenciais em contextos educacionais e administrativos. A precisão matemática é mais que detalhe: é requisito para decisões bem fundamentadas.

Figura 7 – Precisão Lógica em Softwares de Planilha: Uma Análise Booleana

Figura 7 - Precisão Lógica em Softwares de Planilha: Uma Análise Búlgara

A	B	C	
<b>Excel Formula</b>	<b>Excel Formula Text</b>	<b>Excel Result</b>	
1	=8400*(0,9-0,6-0,3)=8400*(0,9-0,3-0,6)		
2	FALSE	=8400*(0,9-0,6-0,3)=8400*(0,9-0,3-0,6)	FALSE

Fonte: (o autor 2025)

O sistema booleano é uma estrutura lógica fundamental utilizada em diversas áreas da ciência da computação, matemática e engenharia, especialmente na construção de algoritmos, sistemas de busca e circuitos digitais.

Ele se baseia na álgebra booleana, desenvolvida por George Boole no século XIX, que opera com dois valores lógicos: verdadeiro (1) e falso (0). “A álgebra booleana é a base da lógica computacional moderna, permitindo a construção de sistemas digitais que operam com precisão binária.” (Silva, 2019, p. 35).

Segundo Oliveira (2016), o uso de operadores booleanos em sistemas de busca “permite o refinamento dos resultados, tornando a recuperação da informação mais eficiente e precisa”. Essa lógica é “essencial na construção de portas lógicas, que por sua vez compõem os circuitos integrados dos ‘computadores’” (Martins, 2008, p. 10).

O comportamento do Excel ao realizar comparações matemáticas pode gerar questionamentos quanto à sua precisão em cálculos fundamentais. Ao executar a equação  $8400 * (0,9 - 0,6 - 0,3) = 8400 * (0,9 - 0,3 - 0,6)$ , observa-se que o software retorna **FALSO**, sugerindo uma discrepância na avaliação da igualdade matemática.

Embora a subtração não seja comutativa, os agrupamentos  $0,9 - 0,6 - 0,3$  e  $0,9 - 0,3 - 0,6$ , quando resolvidos da esquerda para a direita, resultam no mesmo valor final. Por isso, espera-se que a multiplicação desses resultados por 8400 gere valores idênticos, retornando **VERDADEIRO** na comparação lógica.

Um aspecto relevante nesse cenário é que as planilhas eletrônicas WPS Office e LibreOffice Calc, ambas alternativas gratuitas, realizam corretamente esse cálculo e retornam **VERDADEIRO**, respeitando as propriedades matemáticas fundamentais.

Isso reforça a importância da precisão na interpretação dos resultados, especialmente em ambientes pedagógicos e acadêmicos, onde o rigor matemático é essencial para a formação dos usuários. Dessa forma, compreender como diferentes softwares processam cálculos e interpretações matemáticas auxilia na escolha de ferramentas adequadas para o ensino e a aplicação correta dos conceitos matemáticos.

Figura 8 – Copilot no Excel: Redefinindo a Precisão das Operações Matemáticas

The screenshot shows a Microsoft Copilot interface within an Excel application. At the top, a green bar displays the question: "Qual é o resultado: 840 \* (0,9 - 0,3 - 0,6)? justifique a sua resposta". Below this, the Copilot logo and a note say "O conteúdo gerado por IA pode estar incorreto". The main text area states: "O resultado da expressão 840 \* (0,9 - 0,3 - 0,6) é 0." A "Justificativa:" section follows, containing two numbered steps: 1. "Primeiro, resolvemos o que está dentro dos parênteses: (0,9 - 0,3 - 0,6 = 0)." and 2. "Em seguida, multiplicamos o resultado pelos 840: (840 \* 0 = 0)."

Fonte: (o autor 2025)

O **Copilot no Excel** é uma inovação que transforma a maneira como os usuários interagem com planilhas ao integrar **inteligência artificial** diretamente na interface do Excel. Essa funcionalidade permite realizar tarefas complexas com comandos em linguagem natural, como “criar gráfico de vendas dos últimos 6 meses” ou “destacar os 10 maiores valores da coluna A”.

Segundo Edivaldo (2025), “o Copilot no Excel é uma ferramenta revolucionária que aprimora a maneira como os usuários interagem com seus dados. Com o auxílio da inteligência artificial, o Copilot permite a interpretação de comandos em linguagem natural, o que simplifica tarefas complexas e otimiza o tempo dos usuários”.

Dentre os recursos mais relevantes, destacam-se:

- Criação automática de gráficos e tabelas dinâmicas;
- Sugestão e explicação de fórmulas;
- Geração de insights com base nos dados;
- Automação de tarefas repetitivas, como formatação e preenchimento;
- Criação de código VBA sob demanda.

O sistema assistivo inteligente também é capaz de importar dados externos, aplicar filtros personalizados e destacar informações relevantes, tornando-se um verdadeiro **assistente de produtividade** para profissionais de finanças, analistas de dados e estudantes. (Microsoft, 2025).

O Microsoft 365 Copilot é uma ferramenta inovadora que une inteligência artificial aos dados específicos de sua organização. Integrado aos aplicativos do Microsoft 365, como Word, Excel, PowerPoint, Outlook e Teams, o Copilot não apenas facilita a localização de informações cruciais, mas também simplifica a criação de conteúdo e maximiza a eficiência operacional. (Mindtek, 2025).

É curioso observar que o assistente, ferramenta de IA integrada ao Excel, realiza os cálculos corretamente, alinhando-se às orientações acadêmicas. Por outro lado, o mesmo cálculo realizado diretamente na planilha apresenta uma discrepância, levantando dúvidas sobre a neutralidade da ordem das operações na multiplicação decimal. Importante destacar que a análise considerou apenas uma casa decimal, o que evidencia uma inconsistência relevante no contexto educacional e acadêmico.

Essas observações demonstram como essa ferramenta, ao unir inteligência artificial e rigor matemático, representa um avanço tecnológico e educacional de grande impacto, contribuindo significativamente para o ensino da lógica computacional e da matemática aplicada.

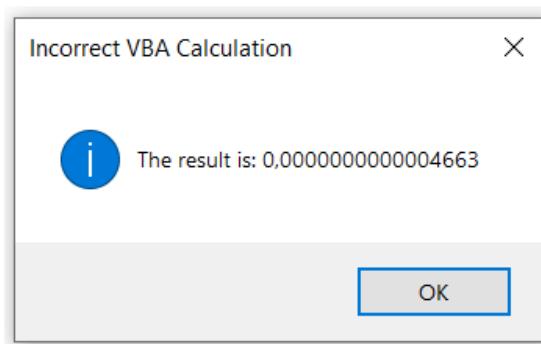
Figura 9 – Inconsistência no VBA:  $8400 * (0,9 - 0,6 - 0,3) \neq 0$

```
Sub Arithmetic_VBA()
    Dim num As Double
    Dim a As Double
    Dim b As Double
    Dim c As Double
    Dim Result As String

    num = 8400
    a = 0.9
    b = 0.6
    c = 0.3

    Result = Format(num * (a - b - c), "0.0000000000000000")

    MsgBox "The result is: " & Result, vbInformation, _
        "Incorrect VBA Calculation"
End Sub
```



Fonte: (o autor 2025)

A análise de cálculos no VBA revela desafios aritméticos que comprometem a precisão dos resultados computacionais. Essa inconsistência evidencia mais um obstáculo para a educação universal, destacando a necessidade de estratégias didáticas mais rigorosas e melhorias contínuas no ensino de computação e matemática.

Figura 10 – Dedicação Docente: Algoritmo VBA que Aperfeiçoa a Precisão Matemática

```

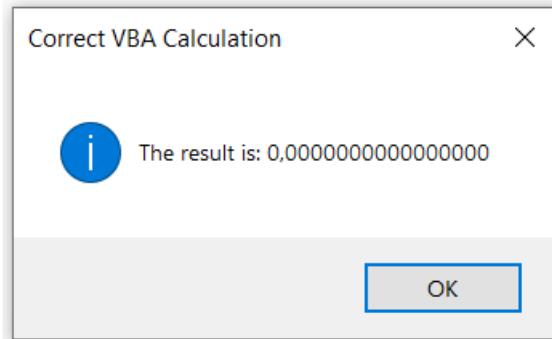
Sub Arithmetic_VBA_()
    Dim num As Variant
    Dim a As Variant
    Dim b As Variant
    Dim c As Variant
    Dim Result As Variant

    num = CDec(8400)
    a = CDec(0.9)
    b = CDec(0.6)
    c = CDec(0.3)

    Result = num * (a - b - c)

    MsgBox "The result is: " & Format(Result, _
    "0.000000000000000"), vbInformation, _
    "Correct VBA Calculation"
End Sub

```



Fonte: (o autor 2025)

O **Visual Basic for Applications (VBA)** é uma linguagem de programação incorporada ao Microsoft Excel que permite automatizar tarefas e criar soluções personalizadas. Entre os usos mais sofisticados do VBA, destaca-se a criação **de algoritmos de alta precisão**, especialmente em contextos em que os cálculos nativos do Excel não são suficientemente robustos para aplicações científicas, financeiras ou estatísticas.

Segundo a *Apostila de Programação em VBA* da Universidade Federal do Paraná, “o VBA permite a criação de funções matemáticas personalizadas com controle total sobre variáveis, estruturas condicionais e precisão decimal, o que o torna ideal para cálculos complexos que exigem confiabilidade” (KLEINA, 2025).

#### **Aplicações Comuns de Algoritmos VBA para Precisão Matemática**

- **Cálculos com alta precisão decimal** (evitando arredondamentos automáticos do Excel);
- **Simulações numéricas** como métodos de Newton-Raphson ou Monte Carlo;
- **Modelagem estatística** com controle de erro e iteração;
- **Conversão de unidades científicas** com fórmulas personalizadas;

- **Validação de fórmulas financeiras** como TIR, VPL e amortizações.

Além disso, o uso de **bibliotecas externas** e a manipulação de referências no VBA permitem ampliar ainda mais a capacidade de cálculo. Como destaca Tomás Vásquez, em muitos projetos VBA há a necessidade de adicionar referências para habilitar recursos avançados. Esses recursos podem incluir manipulação de documentos ou acesso a bancos de dados, operações que exigem precisão e controle total sobre os algoritmos” (VASQUEZ, 2025).

Ao identificar uma inconsistência aritmética no VBA, o autor desenvolveu um algoritmo que realiza cálculos em conformidade com as propriedades matemáticas fundamentais. Esse algoritmo foi desenvolvido com o objetivo de aprimorar a precisão dos resultados nas planilhas, oferecendo aos educandos uma experiência de aprendizado mais consistente e alinhada com os princípios matemáticos. Assim, essa iniciativa fortalece o ensino técnico e o aprendizado matemático global e evidencia o papel estratégico do Excel na formação de profissionais críticos e analíticos, tecnicamente preparados para os desafios da era digital.

Figura 11 – Aritmética no Excel: Continuidade de Inconsistências em Operações Fundamentais e seus Efeitos na Educação Matemática

	A	B
1	- 144.115.188.075.856.000	=4/(0,9-0,8-0,1)
2	72.057.594.037.927.900	=4/(0,9-0,7-0,2)
3	72.057.594.037.927.900	=4/(0,9-0,6-0,3)
4	#DIV/0!	=4/(0,9-0,5-0,4)
5	#DIV/0!	=4/(0,9-0,4-0,5)
6	36.028.797.018.964.000	=4/(0,9-0,3-0,6)
7	#DIV/0!	=4/(0,9-0,2-0,7)
8	- 144.115.188.075.856.000	=4/(0,9-0,8-0,1)

Fonte: (GONÇALVES & RODRIGUES, 2022)

O Excel tem se mostrado uma ferramenta poderosa, mas também apresenta limitações em suas operações aritméticas, especialmente quando envolvem divisão por zero. Esse problema já havia sido registrado pelo autor em publicação anterior na obra Diálogos Interdisciplinares em Educação, chamando atenção para resultados inesperados que desafiam princípios matemáticos básicos.

No presente trabalho, retoma-se essa discussão com base em testes realizados na versão licenciada do Excel 365. Observa-se que a expressão  $4 / (0,9 - 0,7 - 0,2)$ , sob arredondamento limitado

a uma casa decimal, retorna um valor elevado e negativo, mesmo que o denominador se aproxime de zero.

Por outro lado, ao reorganizar os termos para  $4 / (0,9 - 0,2 - 0,7)$ , a planilha retorna a mensagem #DIV/0!, sugerindo um tratamento incoerente diante de situações matematicamente equivalentes (GONÇALVES e RODRIGUES, 2020).

É interessante notar que, apesar do tempo decorrido desde a primeira publicação, essa limitação ainda persiste, sendo observada há décadas no Excel. Isso reforça a importância de refletir criticamente sobre o comportamento algébrico das ferramentas digitais utilizadas no ensino de matemática — sobretudo diante de seu amplo alcance educacional e da necessidade de precisão conceitual na formação de cidadãos globalmente preparados.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa mostra que o Excel, embora amplamente adotado em contextos educacionais e profissionais em todo o mundo, apresenta inconsistências aritméticas que impactam diretamente o processo de ensino-aprendizagem.

Ao longo dos últimos anos, o autor tem publicado diversas análises que evidenciam múltiplas inconsistências aritméticas, questionando por que tais situações persistem em uma ferramenta comercializada há décadas. Ressalta-se que este artigo não tem como objetivo depreciar a imagem da plataforma, mas sim contribuir para aprimoramentos pedagógicos, propondo reflexões sobre ajustes que respeitem a lógica algorítmica das funções, especialmente em casos de falhas semânticas.

Tais aperfeiçoamentos poderiam fortalecer a precisão conceitual e evitar prejuízos ao uso didático de uma ferramenta reconhecidamente essencial para a educação global. Os resultados deste estudo representam uma contribuição significativa tanto para o meio acadêmico quanto para a sociedade em geral. Ao gerar conhecimento aplicado e promover reflexões críticas, a pesquisa fortalece o papel da universidade como agente de transformação social e intelectual.

A união entre teoria e prática enriquece o aprendizado, desenvolvendo competências essenciais para o mercado contemporâneo. Além de propor soluções efetivas para a comunidade, esse modelo de educação estimula a inovação e a inclusão social.

Diante dessas evidências, é possível afirmar que esta pesquisa aprofundou significativamente a compreensão do tema proposto. Contudo, como todo trabalho científico, apresenta limitações que devem ser reconhecidas e consideradas.

Essas limitações não comprometem a relevância dos achados, mas indicam oportunidades de aprimoramento para futuras investigações. Nesse sentido, recomenda-se que estudos futuros ampliem

a amostra, diversifiquem os contextos analisados e adotem metodologias complementares, como a triangulação de dados.

Também é sugerido o desenvolvimento de estudos longitudinais, que permitam acompanhar os fenômenos ao longo do tempo, bem como o aprofundamento da revisão teórica com base em produções mais recentes. Tais recomendações visam fortalecer a continuidade da pesquisa na área, promovendo avanços científicos e contribuindo para a construção de conhecimento mais sólido, aplicável e socialmente relevante.

## REFERÊNCIAS

- BALDISSERA, O. **Excel: Ferramenta Essencial para Análise e Gestão de Dados.** Disponível em: [www.dio.me/articles/excel-ferramenta-essencial-para-analise-e-gestao-de-dados-de23d2fb9dcc](http://www.dio.me/articles/excel-ferramenta-essencial-para-analise-e-gestao-de-dados-de23d2fb9dcc). Acessado em 25 jun. 2025.
- BARBOSA, E. J.; SILVA JR., C. *A Aritmética e seus reflexos no ensino-aprendizagem da Álgebra*. IFPE/UPE. 2020.
- BRAINLY. **O Microsoft Excel é amplamente utilizado para gerenciar, analisar e visualizar dados.** 2024 Disponível em: [www.brainly.com.br/tarefa/62309575](http://www.brainly.com.br/tarefa/62309575). Acessado em 01 jul.2025.
- BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2017.
- DANTE, L. R. **Matemática: conceitos e aplicações**. São Paulo: Ática. 2005.
- EDIVALDO. *Como Ativar o Copilot no Excel e Otimizar Suas Planilhas*. Tudo Excel. Disponível em: <https://www.tudoexcel.com.br/planilhas/ativar-o-copilot-no-excel-17999.html>. Acessado em 12 de jun. 2025.
- FARIAS, M. Z.; LUCENA, I. C. R.; PALHETA, F. C. *Letramento matemático: saberes aritméticos na formação continuada dos docentes*. REBENA, v. 10, 2025, p. 3–22.
- GIOVANNI, J. José Ruy; CASTRUCCI, Benedicto. **A conquista da matemática 9º ano**. Moderna 4ª Ed; São Paulo, 2018. p. 52.
- GONÇALVES, Rafael Alberto; MEDEIROS, Jonas de. Planilhas eletrônicas de cálculo: inconsistências, erros e divergências. In: **Ciência da computação e tecnologias digitais** – [org.] Ernane Rosa Martins. – 1.ed. – Curitiba-PR, Editora Bagai, 2020. 70p.
- GONÇALVES, Rafael Alberto; RODRIGUES, Stélio João. Erro encontrado nos recursos tecnológicos usados para o ensino da matemática. In: **Diálogos interdisciplinares em educação múltiplos saberes, novos olhares** – Vol. 1 – 1.ed. Volume 4 [recurso eletrônico] / [org.] Cleber Bianchessi. – 1.ed. – Curitiba-PR, Editora Bagai, 2022. 35p.
- KAMII, C. **A criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget**. Campinas: Papirus. 2001.
- KLEINA, Mariana. *Apostila de Programação em VBA*. Universidade Federal do Paraná. Disponível em: [https://docs.ufpr.br/~marianakleina/Apostila\\_VBA.pdf](https://docs.ufpr.br/~marianakleina/Apostila_VBA.pdf). Acesso em 15 de jun. 2025.
- LOCALLI, Mateus José. *Aritmética na BNCC: uma proposta para os anos finais do Ensino Fundamental*. UNESP, 2024.
- LORENZATO, S. **O saber e o fazer em educação matemática**. Campinas: Autores Associados, 2006.

MARTINS, Ernane Rosa. **Ciência da computação e tecnologias digitais: contribuições na solução de problemas:** Editora Bagai, 2020.

MARTINS, Carlos. **Introdução à Engenharia de Computação.** Belo Horizonte: UFMG, 2008.

MICROSOFT. **Introdução ao Copilot no Excel.** Suporte Oficial. Disponível em:  
<https://support.microsoft.com/pt-br/office/introdu%C3%A7%C3%A3o-ao-copilot-no-excel-d7110502-0334-4b4f-a175-a73abdfc118a>. Acessado em 12 de jun. 2025.

MINDTEK. **Exemplos de como utilizar o Copilot no Excel.** Disponível em:  
<https://www.mindtek.com.br/2024/08/exemplos-de-como-utilizar-o-copilot-no-excel/>. Acessado em 12 de jun. 2025.

OLIVEIRA, Maria. **Fundamentos da Recuperação da Informação.** Rio de Janeiro: LTC, 2016.

POLYA, G. **How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method.** Princeton University Press, 1945.

SANTOS, M. J. C. et al. **O letramento matemático e o conceito de número: algumas reflexões.** CONEDU, 2017.

SILVA, João. **Lógica Computacional e Sistemas Digitais.** São Paulo: Atlas, 2019.

SOARES, M. **Letramento: um tema em três gêneros.** Autêntica, 2003.

SOUZA, D.; MATIAS, F. **Habilidades Aritméticas nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.** Bolema, 2020.

VÁSQUEZ, Tomás. **Adicionando Referências Dinamicamente no VBA: Linha de Código.** Disponível em: <https://www.linhadecodigo.com.br/artigo/565/adicionando-referencias-dinamicamente-no-vba.aspx>. Acesso em 15 de jun. 2025.

VERGNAUD, G. **La théorie des champs conceptuels.** Revue de didactique des mathématiques, 1990.