REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

AMBIGUIDADE SEMÂNTICA DA FUNÇÃO QUOCIENTE DO EXCEL: IMPLICAÇÕES PEDAGÓGICAS E PARAMETRIZAÇÃO DO QUOCIENTE

SEMANTIC AMBIGUITY OF THE EXCEL QUOTIENT FUNCTION: PEDAGOGICAL IMPLICATIONS AND PARAMETERIZATION OF THE QUOTIENT

AMBIGÜEDAD SEMÁNTICA DE LA FUNCIÓN QUOTIENT DE EXCEL: IMPLICACIONES PEDAGÓGICAS Y PARAMETRIZACIÓN DEL COCIENTE

Rafael Alberto Gonçalves[1]

e727259
https://doi.org/10.47820/recima21.v7i2.7259

PUBLICADO: 02/2026

RESUMO

Ferramentas digitais de cálculo desempenham papel central no ensino de matemática, mediando a relação entre conceitos formais e práticas escolares. Este artigo analisa a função QUOCIENTE do Excel 365 sob uma perspectiva pedagógica e epistemológica, sustentando que o problema central não reside no cálculo realizado, mas na ambiguidade semântica associada ao uso do termo quociente. No ensino escolar de matemática, o quociente corresponde ao resultado completo da divisão, não se restringindo à parte inteira, como evidenciam interpretações conceituais fornecidas por assistentes baseados em linguagem natural integrados ao próprio ambiente. Em contraste, a função QUOCIENTE implementa uma operação restrita e não parametrizada, produzindo dissociação entre denominação conceitual e comportamento operacional. Essa dissociação manifesta-se de forma consistente tanto na interface da planilha quanto no ambiente de programação VBA, conforme análise comparativa de casos de uso e registros de execução. Como contraponto pedagógico, o estudo apresenta o desenvolvimento de uma função personalizada que explicita o controle da precisão do resultado, demonstrando que tal explicitação é tecnicamente viável sem comprometer a retrocompatibilidade do sistema. Ao articular ambiguidade semântica, retroatividade e prática pedagógica, o artigo argumenta que escolhas históricas de design em tecnologias amplamente difundidas podem afetar a alfabetização matemática e a confiança epistêmica dos estudantes em escala global.

PALAVRAS-CHAVE: Ambiguidade semântica. Quociente. Neutralidade computacional. Mediação tecnológica da matemática. Educação matemática crítica.

ABSTRACT

Digital calculation tools play a central role in mathematics education by mediating the relationship between formal concepts and classroom practices. This article analyzes Excel 365's QUOTIENT function from a pedagogical and epistemological perspective, arguing that the core issue does not lie in the calculation itself, but in the semantic ambiguity associated with the use of the term quotient. In school mathematics, the quotient corresponds to the complete result of a division and is not restricted to its integer part, as evidenced by conceptual interpretations provided by natural language assistants integrated into the software environment. In contrast, the QUOTIENT function implements a restricted and non-parameterized operation, creating a dissociation between conceptual denomination and operational behavior. This dissociation appears consistently both in the spreadsheet interface and in the VBA programming environment, as shown through comparative analysis of use cases and execution records. As a pedagogical counterpoint, the study presents the development of a customized function that explicitly controls numerical

[1] Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pela FURB. Professor e pesquisador, com foco em inconsistências aritméticas no Microsoft Excel e no rigor da Educação Matemática Global.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

precision, demonstrating that such explicitness is technically feasible without compromising system backward compatibility. By articulating semantic ambiguity, retroactivity, and pedagogical practice, the article argues that historical design choices in widely adopted technologies may affect mathematical literacy and students' epistemic trust on a global scale.

KEYWORDS: *Semantic ambiguity. Quotient. Computational neutrality. Technological mediation of mathematics. Critical mathematics education.*

RESUMEN
Las herramientas digitales de cálculo desempeñan un papel central en la enseñanza de la matemática, mediando la relación entre los conceptos formales y las prácticas escolares. Este artículo analiza la función COCIENTE de Excel 365 desde una perspectiva pedagógica y epistemológica, sosteniendo que el problema central no reside en el cálculo realizado, sino en la ambigüedad semántica asociada al uso del término cociente. En la enseñanza escolar de la matemática, el cociente corresponde al resultado completo de la división, sin restringirse a la parte entera, como lo evidencian las interpretaciones conceptuales proporcionadas por asistentes basados en lenguaje natural integrados al propio entorno. En contraste, la función COCIENTE implementa una operación restringida y no parametrizada, produciendo una disociación entre la denominación conceptual y el comportamiento operacional. Esta disociación se manifiesta de forma consistente tanto en la interfaz de la hoja de cálculo como en el entorno de programación VBA, según el análisis comparativo de casos de uso y registros de ejecución. Como contrapunto pedagógico, el estudio presenta el desarrollo de una función personalizada que explicita el control de la precisión del resultado, demostrando que dicha explicitación es técnicamente viable sin comprometer la retrocompatibilidad del sistema. Al articular ambigüedad semántica, retroactividad y práctica pedagógica, el artículo argumenta que las elecciones históricas de diseño en tecnologías ampliamente difundidas pueden afectar la alfabetización matemática y la confianza epistémica de los estudiantes a escala global.

PALABRAS CLAVE: *Ambigüedad semántica. Cociente. Neutralidad computacional. Mediación tecnológica de la matemática. Educación matemática crítica.*

1. INTRODUÇÃO

Ferramentas digitais de cálculo ocupam posição central nos processos contemporâneos de ensino e aprendizagem da matemática, atuando como mediadoras entre conceitos formais e práticas pedagógicas. Estudos sobre o uso educacional de planilhas eletrônicas indicam que tais ferramentas, quando incorporadas de modo acrítico, tendem a naturalizar procedimentos computacionais como se fossem equivalentes ao próprio conhecimento matemático (Gonçalves; Medeiros, 2020).

É fundamental reconhecer que não existem um "modo matemático" e um "modo Excel" de produzir conhecimento. O que existe são representações computacionais de conceitos matemáticos, cujas escolhas de implementação influenciam a forma como esses conceitos são compreendidos. Nesse sentido, ensinar com o Excel não equivale a simplesmente calcular com o Excel, pois o uso pedagógico da ferramenta envolve mediações conceituais que extrapolam a execução técnica de operações.

Nesse contexto, este artigo analisa a função denominada "QUOCIENTE".

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

A função QUOCIENTE (denominada *QUOTIENT* na versão em inglês do Excel) retorna apenas a parte inteira da divisão, enquanto o conceito matemático de quociente corresponde ao resultado completo da operação. Essa dissociação entre denominação e comportamento operacional constitui o eixo central da análise desenvolvida.

Do ponto de vista matemático, o quociente corresponde ao resultado completo de uma divisão, não se restringindo à sua parte inteira. Entretanto, a função implementada no Excel retorna apenas o valor inteiro do quociente, produzindo uma dissociação entre a definição conceitual e o comportamento operacional. Essa dissociação manifesta-se tanto na interface da planilha quanto no ambiente de programação VBA, caracterizando uma decisão de projeto estabilizada ao longo do tempo.

Tal estabilização configura um processo de retroatividade tecnológica, no qual escolhas técnicas consolidadas passam a operar como referências normativas no contexto educacional. Não se trata de erro técnico, mas de uma decisão histórica que, ao se tornar transparente ao usuário, influencia a forma como conceitos matemáticos são ensinados, compreendidos e avaliados.

Importa enfatizar que este trabalho não tem a finalidade de desqualificar marcas comerciais, tampouco de atribuir juízos de valor a seus desenvolvedores. Seu propósito é contribuir para o aperfeiçoamento das práticas educacionais e computacionais, reforçando a importância de distinguir entre a matemática formal e as implementações internas de softwares amplamente utilizados. Ao evidenciar como decisões técnicas podem impactar a mediação do conhecimento, busca-se promover uma reflexão crítica que fortaleça a formação conceitual dos educandos, sem comprometer a estabilidade ou a legitimidade das tecnologias envolvidas.

2. MATEMÁTICA, TECNOLOGIA E AUTORIDADE EPISTÊMICA

A incorporação de tecnologias digitais ao ensino da matemática alterou de maneira significativa a forma como conceitos são apresentados, validados e apropriados em contextos educacionais. *Softwares* amplamente utilizados deixam de atuar apenas como instrumentos auxiliares e passam a ocupar uma posição de referência epistêmica, influenciando o modo como estudantes e professores compreendem o que é considerado correto, legítimo ou matematicamente aceitável.

No campo da educação matemática, diversos estudos indicam que a aprendizagem não se dá apenas pela exposição a definições formais, mas pela interação com representações, procedimentos e artefatos que mediam a construção do significado matemático (Brousseau, 1997). Quando uma tecnologia automatiza operações e apresenta resultados de forma imediata, ela passa a integrar o próprio sistema didático, influenciando o contrato pedagógico estabelecido em sala de aula.

ISSN: 2675-6218 - RECIMA21
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Essa mediação tecnológica, entretanto, não é neutra. Toda implementação computacional pressupõe escolhas conceituais que determinam como operações matemáticas serão representadas, quais resultados serão exibidos e quais informações serão omitidas. Conforme argumenta Latour (2005), artefatos técnicos estabilizados socialmente tendem a ocultar suas mediações internas, operando como caixas pretas que produzem efeitos normativos sem explicitação de seus pressupostos. No contexto educacional, essa opacidade adquire relevância particular, pois afeta diretamente a formação conceitual dos alunos.

A noção de autoridade epistêmica torna-se, assim, central para compreender o papel dos *softwares* educacionais. Ferramentas digitais amplamente difundidas passam a ser tomadas como instâncias de validação do conhecimento, muitas vezes substituindo a reflexão conceitual pelo resultado apresentado na interface. Estudos em educação matemática crítica alertam que essa delegação de autoridade ao *software* pode reforçar uma compreensão procedimental da matemática, em detrimento da compreensão conceitual (Skovsmose, 2011).

No caso específico das planilhas eletrônicas, sua ampla adoção em contextos escolares e universitários contribui para a naturalização de suas funções como representações fiéis da matemática formal. Entretanto, como discutido por Gonçalves e Medeiros (2020), o uso pedagógico dessas ferramentas exige uma abordagem crítica que explicite suas limitações e decisões internas, evitando que resultados computacionais sejam confundidos com definições matemáticas universais.

Do ponto de vista jurídico e institucional, essa naturalização também produz efeitos relevantes. Quando tecnologias amplamente institucionalizadas passam a mediar processos avaliativos, curriculares e formativos, suas escolhas internas adquirem um estatuto normativo indireto, influenciando práticas educacionais sem que tais escolhas sejam objeto de deliberação pedagógica explícita. Reconhecer esse fenômeno não implica atribuir responsabilidade individual a desenvolvedores, mas compreender a dimensão sistêmica da mediação tecnológica no ensino.

Essa discussão fornece o arcabouço teórico necessário para a análise que se seguirá. Ao examinar uma função específica de um *software* amplamente utilizado, o presente estudo insere-se em um debate mais amplo sobre como decisões técnicas historicamente estabilizadas podem impactar a compreensão conceitual da matemática, especialmente em contextos educacionais formais.

3. O QUOCIENTE NA MATEMÁTICA FORMAL

Na matemática formal, o quociente corresponde ao resultado completo de uma divisão entre dois números, expresso pela razão a/b, com b ≠ 0. Essa definição abrange a totalidade do valor obtido pela razão entre dividendo e divisor e não se limita às etapas iniciais do algoritmo de divisão. Sempre que o resto não é nulo, a operação prossegue naturalmente, produzindo uma

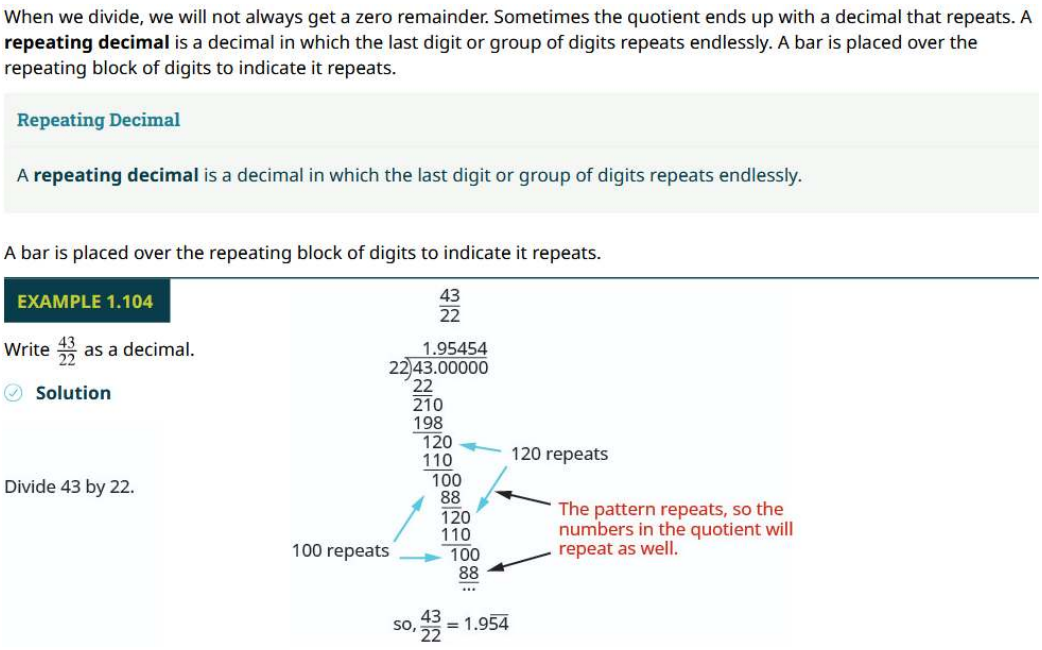
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

representação decimal que pode ser finita ou infinita periódica, como consequência direta da definição da divisão no conjunto dos números racionais. Essa característica assegura que o quociente represente integralmente a relação numérica estabelecida pela divisão, independentemente da forma como o cálculo venha a ser operacionalizado.

A parte inteira obtida nas primeiras etapas do cálculo constitui apenas um momento intermediário do processo e não esgota o significado matemático do quociente. A representação decimal amplia a precisão do resultado e preserva a coerência conceitual da operação, sendo amplamente reconhecida na literatura matemática e fundamental para a compreensão adequada da divisão em contextos educacionais. Ao explicitar essa continuidade, a matemática formal evita reduções interpretativas que possam comprometer a compreensão conceitual da operação por parte do educando.

A Figura 1 ilustra esse entendimento ao apresentar um exemplo clássico no qual o quociente se expressa como valor decimal contínuo. Para os fins deste estudo, a relevância da figura reside na evidência direta de que o resultado da divisão é apresentado em sua totalidade, sem redução à parte inteira. Ao assumir essa forma, a figura estabelece um referencial conceitual estável que orienta a interpretação matemática da operação, independentemente do ambiente computacional em que venha a ser aplicada. Esse referencial cumpre papel didático importante ao alinhar a representação visual do cálculo com a definição matemática universal do quociente.

Figura 1. *Algebraic decomposition of division: real quotient and remainder*



Fonte: Marecek, Anthony-Smith e Mathis (2020).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Análise

A figura evidencia que, na matemática formal, o quociente corresponde ao valor integral da divisão, expresso por meio de uma expansão decimal quando necessário. Essa representação confirma que a parte inteira não constitui o quociente em sentido pleno, mas apenas uma etapa do processo divisório. A continuidade decimal decorre da própria estrutura da divisão e não de uma escolha externa ou arbitrária.

Essa compreensão é fundamental para analisar implementações computacionais da divisão. Ambientes digitais, por necessidade operacional, precisam definir critérios específicos para apresentação de resultados numéricos. Quando uma função computacional retorna apenas a parte inteira da divisão sob a denominação de quociente, ocorre uma restrição representacional que não corresponde à definição matemática universal do termo. Tal restrição não configura um erro de cálculo, mas uma decisão de implementação que seleciona um caso particular da divisão como se fosse o conceito geral.

No contexto educacional, essa distinção assume relevância pedagógica e institucional. Ao utilizar o termo quociente para designar exclusivamente o valor inteiro da divisão, determinadas implementações computacionais podem induzir interpretações conceituais restritas, especialmente quando empregadas como ferramentas de referência em sala de aula. A ausência de explicitação dessa escolha representacional transfere ao *software* uma autoridade conceitual implícita, potencialmente impactando a compreensão matemática dos alunos.

O reconhecimento dessa diferença entre definição matemática e representação computacional fornece a base necessária para examinar, no tópico seguinte, a função QUOCIENTE do Excel como um caso paradigmático de decisão de projeto que privilegia a parte inteira da divisão, ocultando a totalidade do quociente tal como definido na matemática formal.

4. A FUNÇÃO QUOCIENTE NO EXCEL E A AUSÊNCIA DE PARAMETRIZAÇÃO EXPLÍCITA

A função QUOCIENTE do Excel retorna exclusivamente a parte inteira do resultado da divisão entre dois números. Do ponto de vista computacional, essa operação é corretamente executada. No entanto, ao adotar a denominação quociente para uma representação restrita ao valor inteiro, a função estabelece uma dissociação entre o conceito matemático universal e sua implementação no *software*. Essa dissociação não decorre de limitação técnica, mas de uma decisão de projeto que seleciona um caso particular da divisão como comportamento padrão.

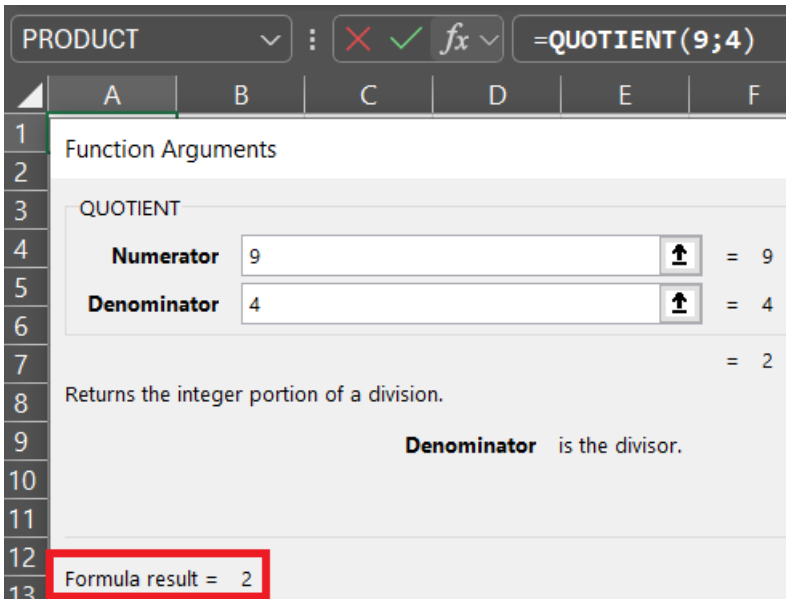
Um aspecto central dessa implementação reside na ausência de parâmetros que permitam ao usuário explicitar a forma desejada de representação do resultado. Diferentemente de funções que reconhecem a necessidade de controle explícito da precisão numérica, a função QUOCIENTE impõe a visualização do resultado apenas como inteiro, deslocando para o *software*

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

uma decisão matemática que, em contextos educacionais, deveria permanecer sob controle do discente ou do docente.

A Figura 2 ilustra o uso da função QUOCIENTE diretamente em uma célula da planilha, evidenciando que o resultado exibido corresponde apenas à parte inteira da divisão. Embora a função informe que retorna a parte inteira da divisão, ela não explicita que se trata de uma representação conceitualmente restrita do quociente, tampouco oferece meios para ampliar ou ajustar a visualização do resultado.

Figura 2. *The QUOTIENT function returns only the integer part of the division, without* **adjustable**



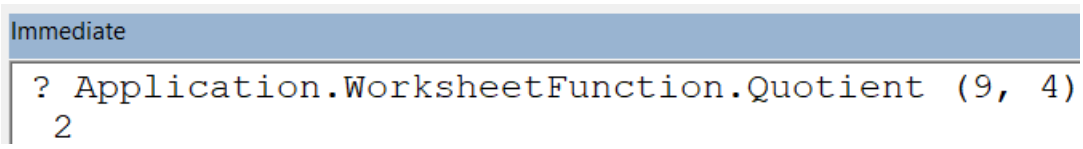
Fonte: O autor (2026).

Análise

A figura mostra que a função QUOCIENTE retorna apenas o valor inteiro da divisão, sem qualquer indicação visível de que o quociente matemático pode conter um componente decimal.

Esse comportamento também é reproduzido no ambiente de programação VBA. A Figura 3 apresenta o resultado da chamada da função QUOTIENT por meio da interface WorksheetFunction, corroborando que a restrição ao valor inteiro não se limita à planilha, mas está presente também na camada programável do *software*.

Figura 3. *QUOTIENT function behavior in the VBA environment*



Fonte: O autor (2026).

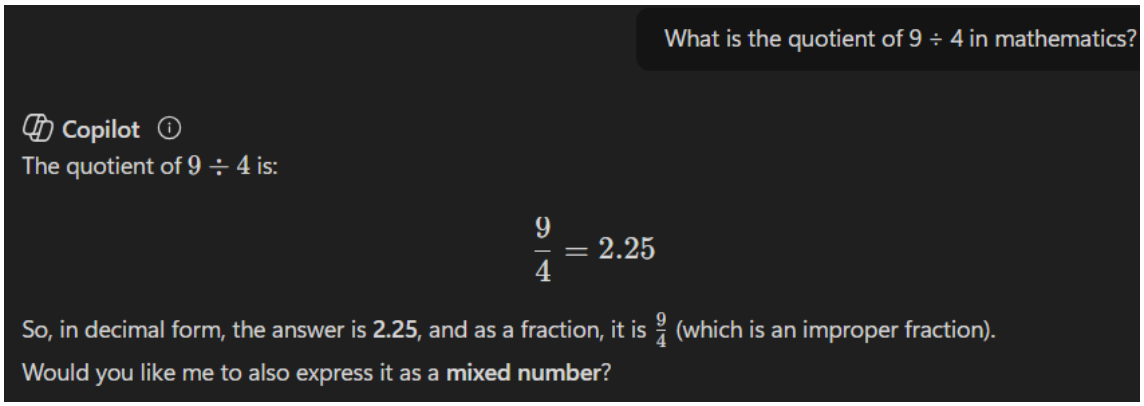
Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Análise

A figura evidencia que a função QUOTIENT mantém o retorno restrito ao inteiro também no ambiente VBA, indicando que essa escolha constitui uma decisão estrutural de projeto.

O contraste conceitual torna-se explícito quando se observa a definição de quociente fornecida pelo assistente integrado ao próprio ecossistema do Excel. A Figura 4 apresenta uma resposta do Excel Copilot na qual o quociente é corretamente identificado como o resultado completo da divisão, incluindo sua parte decimal. Esse contraste revela que o ambiente reconhece conceitualmente o quociente em sentido amplo, enquanto a função homônima implementa uma representação restrita.

Figura 4. Conceptual definition of quotient provided by Excel Copilot



Fonte: O autor (2026).

Análise

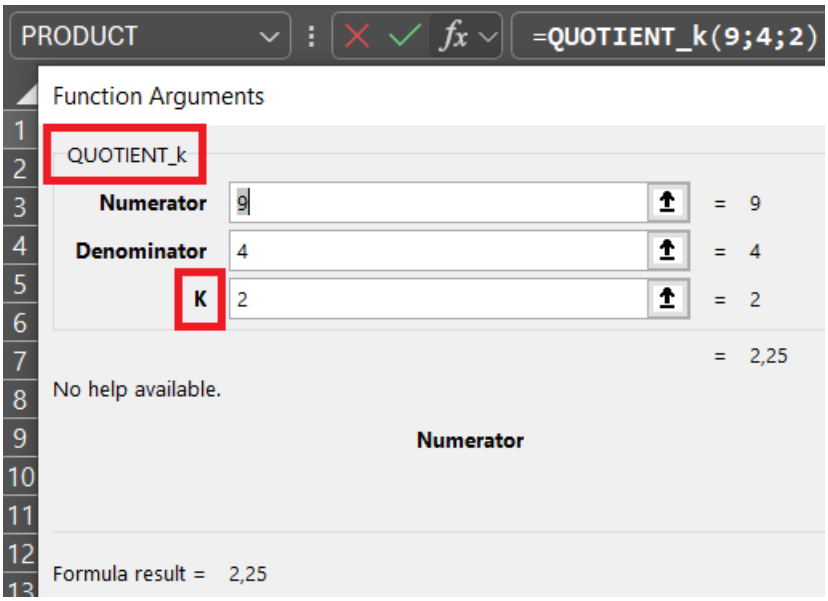
A figura confirma que, em nível conceitual, o quociente é entendido como o resultado integral da divisão, evidenciando a ambiguidade semântica associada à função QUOCIENTE.

Como contraponto pedagógico, a Figura 5 apresenta uma função alternativa desenvolvida no próprio ambiente do Excel, na qual o usuário explicita um parâmetro adicional (k) responsável por definir o número de casas decimais desejadas na visualização do quociente. Essa implementação preserva o núcleo matemático da divisão e desloca a decisão sobre a precisão do resultado para o educando, tornando explícita uma escolha que, na função QUOCIENTE nativa, permanece implícita.

Essa parametrização amplia a clareza conceitual sobre o papel da aproximação numérica. O estudante passa a compreender que a precisão não é fixa, mas uma escolha consciente. Esse aspecto fortalece a autonomia intelectual no processo de aprendizagem. A função personalizada também evidencia a flexibilidade das ferramentas digitais. Assim, o recurso aproxima a prática computacional da intencionalidade pedagógica. Por consequência, o ensino da divisão torna-se mais transparente e significativo.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Figura 5. *Custom division function with explicit precision parameter (k)*



Fonte: O autor (2026).

Análise

A figura demonstra que a explicitação do parâmetro de precisão é tecnicamente viável no próprio ambiente do Excel. Ao introduzir o parâmetro k como argumento explícito da função, a precisão do quociente deixa de ser uma decisão implícita do sistema e passa a ser uma escolha consciente do educando. O valor atribuído a k determina diretamente o número de casas decimais exibidas no resultado da divisão, tornando visível um aspecto fundamental do cálculo que, na função QUOCIENTE, permanece oculto.

Dessa forma, a função personalizada não apenas calcula o quociente completo, mas explicita a relação entre divisão, representação decimal e decisão pedagógica. A existência dessa alternativa evidencia que a restrição ao valor inteiro não decorre de limitações técnicas ou de retrocompatibilidade, mas de uma opção de design. Em contextos educacionais, a explicitação de parâmetros como k favorece uma prática pedagógica mais transparente, na qual o estudante compreende que a forma de representação do quociente constitui uma escolha consciente, e não uma propriedade intrínseca da matemática.

A existência da função INT no Excel reforça essa ambiguidade conceitual. Enquanto INT aplica explicitamente a operação de extração da parte inteira de um número real, a função QUOCIENTE produz efeito equivalente ao retornar apenas o valor inteiro da divisão, porém sob uma denominação matemática mais ampla. Considerando que o resultado inteiro de uma divisão pode ser obtido diretamente por meio da expressão INT(a/b), com $b \neq 0$, torna-se evidente que a restrição ao valor inteiro não constitui uma necessidade funcional, mas uma escolha de

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

nomenclatura que pode induzir interpretações conceituais inadequadas em contextos educacionais.

5. MÉTODOS

Este estudo adota uma abordagem qualitativa de natureza analítico conceitual, com foco na investigação das relações entre definições matemáticas formais e suas implementações em ambientes computacionais amplamente utilizados no ensino. Trata-se de uma pesquisa de caráter teórico crítico, que examina escolhas de design em *softwares* educacionais a partir de seus efeitos conceituais, pedagógicos e institucionais.

O procedimento metodológico fundamenta-se na análise comparativa de três níveis distintos de mediação do conceito de quociente. O primeiro nível corresponde à definição matemática formal da divisão, tal como apresentada em materiais didáticos clássicos e em obras de matemática elementar de ampla circulação acadêmica, nas quais o quociente é compreendido como o resultado completo da razão entre dois números. O segundo nível envolve a implementação operacional desse conceito na função QUOCIENTE do Excel, analisada tanto na interface da planilha quanto no ambiente de programação VBA, com atenção especial ao tipo de resultado retornado e à ausência de parametrização explícita da precisão decimal.

O terceiro nível de análise considera a definição conceitual de quociente apresentada pelo assistente integrado ao ecossistema do Excel, utilizado neste estudo como elemento de contraste semântico. Nessa definição, o quociente é apresentado como o resultado integral da divisão, incluindo sua componente decimal, em consonância com a matemática formal. A comparação entre esse enunciado conceitual e o comportamento da função QUOCIENTE permite examinar possíveis dissociações entre denominação, definição e implementação no interior do próprio ambiente computacional.

Como parte do procedimento analítico, foram examinados exemplos de uso da função QUOCIENTE em contextos educacionais simulados, com foco nas representações numéricas retornadas pela função e nas implicações conceituais decorrentes da restrição ao valor inteiro. Esses exemplos não têm caráter experimental nem buscam mensurar desempenho, frequência de uso ou impacto estatístico, servindo exclusivamente para ilustrar padrões conceituais de representação que se reproduzem de forma consistente no *software*.

Adicionalmente, o estudo incorpora o desenvolvimento e a aplicação de uma função alternativa no próprio ambiente do Excel, na qual se explicita um parâmetro adicional responsável pela definição do número de casas decimais desejadas no resultado da divisão. Essa implementação foi utilizada como recurso de contraste metodológico, permitindo demonstrar a viabilidade técnica da explicitação da decisão representacional e analisar seus efeitos

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

pedagógicos em atividades de sala de aula conduzidas pelo autor, sem caráter experimental ou comparativo quantitativo.

A análise dos dados seguiu um procedimento interpretativo orientado por categorias conceituais previamente definidas, incluindo ambiguidade semântica, autoridade epistêmica do *software*, neutralidade computacional e mediação tecnológica do conhecimento matemático. Essas categorias foram empregadas para interpretar como diferentes formas de representação do quociente podem influenciar a compreensão conceitual da divisão e as práticas pedagógicas associadas ao uso de planilhas eletrônicas no ensino.

Importa destacar que este estudo não se propõe a avaliar empiricamente a eficácia de ferramentas digitais nem a estabelecer generalizações estatísticas. Seu propósito é oferecer uma análise crítica fundamentada, capaz de subsidiar reflexões pedagógicas, curriculares e institucionais sobre o uso de tecnologias digitais na educação matemática. A metodologia adotada privilegia a coerência conceitual, a transparência analítica e a consistência entre definição matemática e implementação computacional, em consonância com o escopo teórico do artigo.

6. IMPLICAÇÕES PEDAGÓGICAS, CURRICULARES E INSTITUCIONAIS

A incorporação de *softwares* de planilha eletrônica em contextos educacionais não se limita à facilitação de cálculos, mas interfere diretamente na forma como conceitos matemáticos são apresentados, apropriados e legitimados no processo de ensino e aprendizagem. Quando essas ferramentas passam a ocupar o papel de referência operacional e conceitual em sala de aula, suas escolhas internas adquirem relevância pedagógica e curricular, influenciando a mediação do conhecimento matemático (Chevallard, 1991).

No caso da função QUOCIENTE, a apresentação exclusiva da parte inteira da divisão sob uma denominação conceitual ampla pode produzir efeitos formativos silenciosos. Em níveis de ensino nos quais a distinção entre divisão inteira, divisão racional e representação decimal ainda está em consolidação, a utilização acrítica dessa função tende a reforçar uma compreensão restritiva do quociente. Tal efeito não decorre de erro de cálculo, mas da naturalização de uma representação particular como se fosse o próprio conceito matemático, fenômeno amplamente discutido na didática da matemática (Brousseau, 1997).

Essa naturalização manifesta-se em práticas pedagógicas cotidianas, especialmente quando o Excel é utilizado como ferramenta de apoio em atividades avaliativas, exercícios orientados e materiais didáticos. Ao não explicitar a decisão representacional embutida na função, o *software* transfere ao ambiente computacional uma autoridade conceitual implícita, reduzindo o espaço para a problematização matemática e para o exercício do pensamento crítico por parte dos educandos. Estudos sobre o uso pedagógico de planilhas eletrônicas indicam que essa

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

transferência de autoridade tende a ocorrer de forma não consciente, tanto por docentes quanto por discentes (Gonçalves, 2014).

Do ponto de vista curricular, a permanência dessa ambiguidade semântica pode contribuir para a fragilização de distinções conceituais fundamentais da matemática escolar. A confusão entre quociente, parte inteira, aproximação e truncamento compromete a coerência interna do currículo e dificulta a articulação progressiva dos conteúdos ao longo da escolaridade. Esse impacto torna-se mais significativo quando *softwares* amplamente difundidos são incorporados como ferramentas institucionais de referência em sistemas educacionais formais (Chevallard, 1991).

No plano institucional, a análise apresentada neste estudo evidencia que tais implicações não decorrem de limitações técnicas inevitáveis. A viabilidade de implementações alternativas que explicitam parâmetros de precisão demonstra que decisões de representação podem ser tornadas transparentes sem comprometer a funcionalidade do *software* nem sua retroatividade. Essa constatação desloca a discussão do campo técnico para o campo da responsabilidade institucional na mediação do conhecimento matemático, especialmente em contextos educacionais de larga escala.

Importa ressaltar que a problematização aqui desenvolvida não tem por objetivo atribuir juízos de valor a marcas comerciais ou a seus desenvolvedores. Trata-se de uma análise conceitual e pedagógica que reconhece o papel central das tecnologias digitais na educação contemporânea e defende a necessidade de uma relação mais consciente e crítica entre matemática formal e suas implementações computacionais. A explicitação de decisões representacionais contribui para práticas educacionais mais transparentes, preservando a autonomia intelectual do educando e fortalecendo a alfabetização digital matemática (Gonçalves; Medeiros, 2020).

Ao considerar a função QUOCIENTE como um caso paradigmático, este estudo reforça a importância de examinar criticamente outras implementações matemáticas em ambientes digitais amplamente utilizados no ensino. A reflexão proposta aponta que a qualidade da educação matemática não depende apenas da correção operacional dos cálculos, mas da coerência conceitual entre o saber científico e as ferramentas que mediam seu ensino em escala institucional (Brousseau, 1997).

7. CONSIDERAÇÕES

Este artigo examinou a função QUOCIENTE do Excel a partir de uma perspectiva conceitual, pedagógica e institucional, deslocando o debate do campo do acerto operacional para o da coerência entre denominação matemática e representação computacional. Ao longo da análise, evidenciou-se que o ponto central não reside no cálculo realizado pela função, mas na

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

restrição implícita do resultado à parte inteira da divisão, associada ao uso de um termo matemático cuja definição universal abrange o resultado completo da operação.

A relevância dessa discussão torna-se particularmente significativa diante da centralidade do conceito de quociente na matemática escolar. Trata-se de um termo estruturante no ensino fundamental, diretamente associado à compreensão da divisão, dos números racionais e das representações decimais, o que confere especial sensibilidade pedagógica às formas pelas quais esse conceito é mediado por tecnologias educacionais amplamente difundidas.

A análise evidenciou que, no ecossistema do Excel, coexistem abordagens distintas do conceito de quociente. Enquanto a função QUOCIENTE implementa uma representação restrita ao valor inteiro da divisão, o assistente integrado ao ambiente apresenta o quociente como o resultado completo da operação, em consonância com a matemática formal e com a literatura didática consolidada. Essa coexistência reforça a pertinência da análise desenvolvida neste estudo.

Embora o foco deste trabalho tenha sido a função QUOCIENTE no Excel, é importante reconhecer que comportamentos semelhantes podem ser observados em outros *softwares* de planilha. O Excel, entretanto, é tratado como um caso paradigmático em razão de sua ampla difusão, de sua natureza de *software* comercial amplamente adotado e de sua institucionalização em contextos educacionais ao longo de várias décadas, o que confere especial relevância às escolhas conceituais incorporadas ao *software.*

O fato de a função QUOCIENTE manter, ao longo de múltiplas versões e atualizações, uma representação restrita ao valor inteiro da divisão sugere a estabilização histórica de uma decisão de design conceitual. Cabe observar que tal função não se justifica por uma necessidade técnica, uma vez que a obtenção da parte inteira de uma divisão poderia ser realizada diretamente por meio da função INT. A manutenção de uma função específica denominada QUOCIENTE aponta, portanto, para uma motivação de natureza educacional e conceitual, ainda que essa motivação não seja explicitada ao usuário.

Nesse contexto, a demonstração de que a explicitação das decisões matemáticas envolvidas na representação do quociente é tecnicamente viável e pedagogicamente desejável assume especial relevância. Ao permitir que o educando compreenda e controle o nível de precisão do resultado apresentado, fortalece-se a distinção entre conceito matemático e forma de representação numérica, contribuindo para práticas educacionais mais transparentes e críticas.

Conclui-se que a ampliação da transparência conceitual em funções matemáticas elementares constitui uma exigência pedagógica e institucional. Ao analisar criticamente a função QUOCIENTE e ao evidenciar definições conceitualmente consistentes presentes no próprio ecossistema do Excel, este estudo contribui para o fortalecimento da educação matemática e para o aprimoramento consciente de tecnologias digitais amplamente difundidas.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

REFERÊNCIAS

BROUSSEAU, Guy. **Theory of didactical situations in mathematics**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1997.

CHEVALLARD, Yves. **La transposition didactique**: du savoir savant au savoir enseigné. 2. ed. Grenoble: La Pensée Sauvage, 1991.

GONÇALVES, Rafael Alberto. **Introdução à matemática financeira por meio de planilhas eletrônicas Calc & Excel no ensino médio**. Saarbrücken, Sarre, Alemanha: Novas Edições Acadêmicas, 2014.

GONÇALVES, Rafael Alberto; MEDEIROS, Jonas de. [Erros sutis, grandes impactos: identificando fragilidades em planilhas eletrônicas]. *In:* GONÇALVES, Rafael Alberto; MEDEIROS, Jonas de (Org.). **Tecnologias da informação e comunicação**: desafios e perspectivas na integração academiam e mercado. Curitiba: Bagai, 2020. p. 143-163.

GONÇALVES, Rafael Alberto; MEDEIROS, Jonas de. O uso de planilhas eletrônicas de cálculo no processo pedagógico. *In:* BAGAI, Caroline (org.). **Cultura digital**: novas relações pedagógicas para aprender e ensinar. Curitiba: Editora Bagai, 2020. v. 1.

LATOUR, Bruno. **Reassembling the social**: an introduction to actor-network-theory. Oxford: Oxford University Press, 2005.

MARECEK, Lynn; ANTHONY-SMITH, MaryAnne; MATHIS, Andrea Honeycutt. **Elementary Algebra 2e**. Houston, TX: OpenStax, 2020. Disponível em: https://openstax.org/details/books/elementary-algebra-2e. Acesso em: 26 dez. 2025.

SKOVSMOSE, Ole. **An invitation to critical mathematics education**. Rotterdam: Sense Publishers, 2011.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.