Tangram

Revista de Educação Matemática

DOI: 10.30612/tangram.v8i1.18290

A argumentação como recurso didático para o ensino da matemática na educação básica

The argumentation as a teaching resource for teaching mathematics in basic education

La argumentación como recurso didáctico para la enseñanza de las matemáticas en la educación básica

Antonio Sales
Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática /Universidade Anhanguera-Uniderp
Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil
profesales@hotmail.com
https://orcid.org/0000-0001-5515-6625

Débora Cristina da Silva Araújo Torezani
Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática /Universidade Anhanguera-Uniderp
Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil
araujodebora2009@hotmail.com
https://orcid.org/0009-0001-9865-7611

Eva de Oliveira Silva Lima
Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática /Universidade Anhanguera-Uniderp
Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil
evaoslima@hotmail.com
https://orcid.org/0009-0004-2785-1152

Renato Vieira de Aquino
Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática /Universidade Anhanguera-Uniderp
Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil
renatovieiraaquino@gmail.com

Tangram
Revista de Educação Matemática

Universidade Federal da Grande Dourados
https://orcid.org/0009-0002-7927-425X

Resumo: Este texto, elaborado para uma conferência sobre a argumentação para acadêmicos da Universidade Federal de Sergipe, tem por objetivo esclarecer a diferença entre argumentação explicativa, justificativa, probatória e demonstrativa. Também discute o espaço da Retórica, da Dialética e da Lógica no contexto didático e mostra como pode ser conduzido um processo de ensino da Matemática na perspectiva da argumentação. Identifica e discute possíveis posturas comunicativas do professor, indicando a melhor vertente. Além disso, propõe exemplos aplicáveis em sala de aula, analisa os níveis de argumentação que são apresentados por alunos da Educação Básica e conclui apontando benefícios educativos de um trabalho didático conduzido nessa perspectiva.

Palavras-chave: Postura comunicativa. Prova e demonstração. Níveis de argumentação.

Abstract: This text prepared for a conference on argumentation for academics at the Federal University of Sergipe aims to clarify the difference between explanatory, justification, probative and demonstrative argumentation. It also discusses the space of Rhetoric, Dialectic and Logic in the didactic context and shows how a Mathematics teaching process can be conducted from the perspective of argumentation. Identifies and discusses possible communicative postures of the teacher, indicating the best approach. It proposes applicable examples in the classroom, analyzes the levels of argumentation presented by Basic Education students and concludes by indicating educational benefits of didactic work conducted from this perspective.

Keywords: Communicative posture. Proof and demonstration. Levels of argumentation.

Resumen: Este texto elaborado para una conferencia sobre argumentación para académicos de la Universidad Federal de Sergipe tiene como objetivo aclarar la diferencia entre argumentación explicativa, justificativa, probatoria y demostrativa. También se analiza el espacio de la Retórica, la Dialéctica y la Lógica en el contexto didáctico y se muestra cómo se puede conducir un proceso de enseñanza de la Matemática desde la perspectiva de la argumentación. Identifica y comenta posibles posturas comunicativas del profesor, indicando el mejor enfoque. Propone ejemplos aplicables en el aula, analiza los niveles de argumentación presentados por los estudiantes de Educación Básica y concluye señalando los beneficios educativos del trabajo didáctico realizado desde esta perspectiva.

Palabras clave: Postura comunicativa. Prueba y demostración. Niveles de argumentación.

Recebido em 23/10/2024
Aceito em 30/01/2025

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Este trabalho não é um tratado sobre argumentação, é uma defesa do seu uso como recurso didático para o ensino de Matemática. Mas de que argumentação está se falando? Breton (2012, p. 118) afirma que "Argumentar é uma das prescrições mais frequentes que encontramos na vida cotidiana, seja no domínio privado ou profissional, seja no espaço público."

Portanto, nessa obra, falar-se-á da argumentação como um espaço para o diálogo sobre Matemática, o embate de ideias, uma provocação ao aluno se manifestar, abrir-se para o debate entre os pares. Diversos trabalhos acadêmicos já foram produzidos nessa perspectiva. Balacheff (1988), Robotti (2002), Boavida (2005), Sales (2010) e Costa (2022) são alguns exemplos. Para tratar destas variáveis, é preciso tocar em três pontos: Argumentação, Matemática e Professor. O professor será chamado, às vezes, de professor ou protagonista.

ARGUMENTAÇÃO

Os linguistas inserem a argumentação no contexto de tipologia textual (falado ou escrito). Porém, quando um educador fala em argumentação, ele está pensando em proposta metodológica, uma forma de abordar um conteúdo de ensino em sala de aula, mas também como uma forma de se relacionar com o aluno. É nessa perspectiva que falamos. Dialogamos como educadores, mas faremos uma revisão geral da argumentação. Entretanto, nosso discurso não é somente sobre a argumentação, mas sobre o seu uso na educação.

Argumentar é, em suma, uma "fonte de desenvolvimento e de bem-estar pessoal que implica um desenvolvimento da memória, uma expansão mental, uma atenção aos outros." (Breton, 2012, p. 119). O mesmo autor ainda coloca que a argumentação compõe uma figura principal na comunicação e relembra que esta comunicação é a atividade que qualifica e dá substância para a existência do ser humano no mundo.

Tangram, Revista de Educação Matemática, Dourados - MS, V. 08, p. 01-21, jan./dez. 2025
Universidade Federal da Grande Dourados, e-ISSN: 2595-0967

Os linguistas e teóricos da argumentação buscam a sua fundamentação em Aristóteles (2011) e classificam-na em diversos tipos. Destes, destacamos três tipos para uma visão geral, segundo Plantin (2008):

a) Retórica: tem como característica a elegância e apresenta uma boa articulação das ideias. É um exemplo de erudição e recorre a argumentos probatórios (dados estatísticos, fatos atuais ou históricos, informações relevantes, exemplos supostamente convincentes). Ela busca persuadir e conduzir a uma mudança de comportamento. Exemplos: estilo de vida, práticas alimentares, prática de estudo, modos de ensinar, modos de relacionamento etc. Há quem diga que a retórica é o enfeite do discurso (ou o discurso enfeitado), e reconhece que hoje ela estaria em decadência. Não se ouvem mais os discursos longos e rebuscados (exceto no Direito) (Meyer, 2008). Em 28 de julho de 2023, data da comemoração da Independência do Peru, a presidente fez um discurso que prendeu a atenção do povo peruano por 3 horas 20 minutos[1], o que pode ser interpretado como um caso raro.

b) Dialética: é aquela argumentação que provoca no outro o desejo do contra-argumentar. Ela visa estimular uma resposta ou contraofensiva, por isso se propõe a defender uma tese polêmica sobre um assunto que ainda não é consenso, ou polemizar sobre o consensual.

c) Lógica: recorre às três operações do espírito: a apreensão, o juízo e o raciocínio. Ela esclarece ou apreende um conceito (o que é uma operação de divisão, o que é uma raiz quadrada, o que é um meio ambiente, o que é estudar), depois emite um juízo de valor sobre os conceitos (divisão é uma operação difícil, a geometria é um conteúdo não ensinado porque não é compreendido, estudar bem requer técnica, proteger o meio ambiente é uma necessidade) e, por fim, desenvolve um raciocínio justificando a sua proposição ao partir do conhecido (fatos) para o desconhecido. Busca articular os dados disponíveis para justificar o que o argumentador defende. A característica principal dela é a racionalidade.

Esses fatos utilizados como recursos probatórios são colocados em forma de silogismos ou de condicionantes. Se ... então[2]. Logo, há argumentação que parte de

---

[1] Cheguei ao país poucas horas depois para participar do XVI CIAEM e ainda se ouvia falar do discurso.

[2] Exemplo: Se a divisão fosse uma operação fácil então ...

Tangram, Revista de Educação Matemática, Dourados - MS, V. 08, p. 01-21, jan./dez. 2025
Universidade Federal da Grande Dourados, e-ISSN: 2595-0967

uma convicção pessoal e busca convencer o outro, problematizar sobre um tema à espera de aprovação (Plantin, 2008).

De acordo com Aristóteles, a retórica busca a “Persuasão” ou a “Dissuasão”. Trata-se de convencer (persuadir) alguém a fazer ou deixar de fazer (dissuadir de fazer). Fiorin (2018) enumera, pelo menos, 30 tipos de argumentos, mas eles dificilmente serão usados numa aula de Matemática. O seu conhecimento é importante para quem vai ensinar a arte de argumentar.

São chamados de argumentos os recursos utilizados como prova (fatos, história ou documento, narrativas, estatística, autoridade, emoções, lógica). A argumentação é a organização e a exposição dos argumentos. Alguns argumentos são fortes e outros são frágeis ou até inapropriados. São fortes os fatos fundamentados na pesquisa, na estatística[3] na lógica e na história. São possivelmente fracos os fundamentados na autoridade, e inapropriados aqueles que são fundamentados nas narrativas e nas emoções. Alguns oradores choram durante a sua argumentação, outros criam narrativas quase sempre não condizentes com os fatos (são as falácias) e há quem cite uma autoridade. Se essa autoridade é respeitada (é uma referência), o argumento é forte, caso contrário, o argumento é fraco. Se quem foi citado não é uma autoridade no assunto, não tem uma formação acadêmica que o autorize a falar o que falou, então o argumento é frágil. Alguns fundamentam a argumentação na sua autoridade pessoal (titulação, posto ocupado, experiência, onde estudou, aprovação em concurso), outros recorrem à lógica – que é um argumento forte (se isso é verdade então...) (Weston, 1996). Nossos trabalhos acadêmicos na área da educação são fundamentados na autoridade dos teóricos, por vezes valendo-se de certo dogmatismo. Os argumentos da Matemática Pura ou Aplicada, por exemplo, são fundamentados na lógica.

Crianças usam com frequência o argumento da autoridade (pai, mãe, professor, avós). Professores inexperientes, por vezes, usam o argumento da autoridade pessoal (que pode ser fraco). O professor de Matemática deve usar o argumento da lógica. Entretanto, considerando que o Magistério é uma profissão de relações humanas, a

[3] Exemplo: Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

lógica pura e simples pode ser petulante. Ele precisa saber quando usar a lógica e quando usar o afeto, que é a argumentação da alma, de alma para alma, é aquela que pode persuadir ou dissuadir pela empatia.

A lógica pode convencer, mas não persuadir. Isto é, pode deixar o outro sem argumento, mas não conquistar o seu afeto, logo, não provocar a mudança desejada ou até pode produzir efeito contrário ao esperado. Meyer (2008) destaca que não se deve descuidar da questão afetiva porque todos temos fraquezas e somos marcados por lembranças positivas ou negativas, de modo que a nossa comunicação pode tocar em um ponto nevrálgico e desencadear um desentendimento.

Outro fator que interfere na nossa comunicação é o nível intelectual da classe. Por vezes necessita-se produzir um discurso intermediário ente o culto e o popular ou trabalhar com os dois concomitantemente. A linguagem culta pode parecer petulante em alguns ambientes e a linguagem popular pode representar e até estimular um empobrecimento.

A Lógica Matemática é bela, mas não convincente. Se o interlocutor não entender, não há beleza. Quantas vezes não vimos um professor fazer uma demonstração elegante e, no final, concluir com o famoso CQD (Conforme Queríamos Demonstrar). Jogar para a classe o pó do giz como se estivesse distribuindo a beleza e a inspiração do teorema demonstrado enquanto nós nos perguntávamos: o que significa o que ele fez? Ele provou o quê? Precisava ter provado? Se ele já sabia o caminho a ser percorrido, qual o encantamento da sua demonstração? Ele chegou lá ou chegaram por ele? E, para mim, que não cheguei a lugar nenhum, o que significa isso?

Nem todos têm olhos para ver a beleza da Matemática ou, melhor, nem todos desenvolveram essa habilidade. Com relação à Matemática, podemos dizer que a sua presença no mundo e a sua beleza não são fenômenos objetivos, visíveis por todos. É verdade que o triângulo retângulo, por exemplo, está em toda parte, mas não é verdade que esteja visível a todo olhar.

Há argumentos que são fundamentados na analogia, na comparação com algo conhecido (Padilla, Douglas & Lopez, 2011). Há professores que, ao falarem sobre o triângulo, afirmam que ele é uma figura geométrica estável e citam como exemplo as porteiras ou grandes portões de madeira que são retangulares, mas são, invariavelmente, fixados por uma diagonal. Aquela diagonal dá estabilidade ao portão impedindo que se deforme.

De qualquer forma, o nosso objetivo é falar da argumentação como comunicação educacional. Um professor de História, Sociologia, Filosofia e de Matemática pode recorrer à dialética para estabelecer um diálogo produtivo com os alunos.

Nesse caso, o professor de outras áreas deve ter abertura para o diálogo. Saber, de antemão, que é possível não sair como vencedor do debate. O professor de Matemática leva vantagem porque sempre será vencedor. Entretanto, deve agir como se houvesse a oportunidade de estar equivocado em sua afirmação. Caso contrário, não justifica o debate. Se o aluno percebe que é uma simulação do professor, ele desiste de participar. Portanto, essa vantagem, a certeza, pode ser a sua desvantagem argumentativa.

Quais são os passos para inserir um aluno no debate? Segundo (Padilla, Douglas & Lopez, 2011) os passos são:

Ele precisa primeiramente provocar a dúvida. Lançar uma incerteza. Para isso, por vezes, necessita simular desconhecer algumas propriedades que lhe são familiares. Uma propriedade familiar a todo professor é a semelhança de triângulos, por exemplo, mas para questionar a afirmação de que a soma dos ângulos internos de qualquer triângulo é 180º, é preciso simular ignorar essa propriedade.

Em segundo lugar, precisa mostrar-se aberto ao debate, ouvir, ponderar, envolver outros no processo, para não dizer de imediato que está certo ou errado (embora já saiba a resposta, no caso da Matemática). O professor se posiciona como protagonista e provoca o antagonismo. Um antagonismo respeitoso, em que o importante não é ganhar, mas sim dialogar e trocar ideias. Evidentemente que não pode aceitar qualquer resposta, isto é, permitir que o assunto se derive para outro tema. Deve manter o foco da discussão, permitindo desvio apenas para analogias.

A terceira etapa é a da argumentação, momento no qual os antagonistas debatem, justificam as suas posições, apresentam os seus argumentos usando os recursos que foram mencionados: autoridade, fatos, narrativas, estatística, emoções e a própria lógica. No caso da Matemática, o livro didático é a voz de uma autoridade e a lógica é a consistência interna da ciência. Pode recorrer a fatos? Pode. Por exemplo: o aluno pode dizer: “Professor, eu fiz um cálculo e deu esse resultado”.

A quarta etapa, segundo as autoras citadas, consiste no fechamento do debate. Na ponderação das autoras:

> Nesta etapa se estabelece se a disputa foi ou não resolvida, considerando que o ponto de vista, ou a dúvida referente ao ponto de vista, foram retirados. Se ocorreu a retirada do ponto de vista, a disputa foi resolvida a favor do antagonista; se o que foi retirado é a dúvida, a disputa está resolvida a favor do protagonista. No caso de que seja o protagonista que retira o seu ponto de vista, pode ser que adote um ponto de vista oposto ao seu ponto de vista original, porém não tem, necessariamente, que ser assim. Também poderia atenuar ou modificar o seu ponto de vista original, ou adotar um ponto de vista nulo. No caso de que seja o antagonista que retira sua dúvida, deve aceitar o ponto de vista do protagonista (Padilla, Douglas & Lopez, 2011, p. 48, tradução nossa).

É importante lembrar que respeitar a ideia não é concordar e incorporá-la ao discurso. Rejeitar a ideia não é rejeitar a pessoa, a menos que a pessoa esteja tumultuando com narrativas ou comportamento desrespeitoso.

Sobre a argumentação em sala de aula, pode-se falar na postura do protagonista, que é o professor. Nesse contexto, a prática da argumentação não deveria incluir a ideia de vencido e vencedor, porque a sala de aula não deve ser um lugar de embate próprio de um ambiente de guerra. A perspectiva dialógica possibilita que todos sejam vencedores.

Como estamos apresentando a argumentação como uma proposta de ação docente no ensino da Matemática ou qualquer outra ciência, julgamos oportuno incluir nesta breve exposição a perspectiva de Padilla, Douglas e Lopez (2011). Para essas autoras, a ideia de uma argumentação dialógica envolve uma postura crítica tanto diante de seus próprios pontos de vista como diante dos pontos de vista dos outros. Isso só é possível acontecer se o expoente do argumento estiver aberto à presença de um possível conflito de ideias. Não se trata, necessariamente, de um antagonismo, mas de divergências de entendimento ou de pontos de vista. O professor pode adotar uma das seguintes posturas comunicativas:

A) POSTURA COMUNICATIVA ESTRATÉGICA

Ele, o professor, se posiciona de forma egocêntrica, fazendo-o de maneira consciente ou inconsciente. Ao agir desta forma, pode estar repetindo o modelo que aprendeu no seu tempo de estudante, sem saber ser diferente. É o professor preletor que não vê o aluno como interlocutor, como alguém que pode opinar, que pode já ter lido alguma coisa antes e estar em condições de iniciar uma conversa. Para esse protagonista, só existe um ser inteligente na sala: ele próprio. Essa postura é estratégica porque o livra de conflitos existenciais, de se deparar com questões que não sabe resolver.

B) POSTURA COMUNICATIVA DIVERGENTE

O protagonista vê o interlocutor como um oponente, um antagonista, alguém que pergunta para posicioná-lo em situação embaraçosa, que opina para tumultuar a aula e pergunta para retardar o andamento das atividades em sala.

É possível que, de fato, apareça algum interlocutor com essas características, mas não se trata de um padrão preponderante. Antes de confrontá-lo, convém observar se ele não está procurando retardar o processo porque o professor está em alta velocidade, quer repassar todo livro em uma única aula.

C) POSTURA COMUNICATIVA CONVERGENTE

O interlocutor é visto como cooperador e não há oponente porque a prioridade não é ganhar, mas debater e clarificar a ideia. Parte-se do pressuposto de que é possível os dois ganharem. Não significa que os dois terão razão ou estão certos, mas que os dois crescerão com o debate. Ao se desenvolver num clima de respeito mútuo, haverá ganho para ambos os lados (Padilla, Douglas, Lopez, 2011).

ARGUMENTAÇÃO, PROVA E DEMONSTRAÇÃO

No contexto da Educação Matemática, é possível pensar numa evolução da complexidade discursiva. Uma argumentação pode ter objetivo apenas de esclarecer, dizer o que é, mostrar como se faz, admitindo-se que a Matemática tem verdades consolidadas. Essa argumentação explicativa se encaixa no plano de um professor que assume uma postura puramente estratégica.

Há um segundo nível que é a argumentação justificativa ou justificatória. O protagonista procura envolver o interlocutor em um enredo de tal modo que ele tenha que fazer uma proposição e justificar, ou ainda justificar a proposição de outrem. Este assume o compromisso de propor solução razoável para um problema levantado por ele ou pelo protagonista. Essa solução pode ser a confirmação de uma conjectura ou negação de uma hipótese falsa proposta intencionalmente para que ocorra a dialética. É própria de quem assume uma postura de comunicação convergente.

Essa justificativa torna-se uma prova se os argumentos tiverem robustez suficiente para convencer outros, ainda que em número reduzido, da validade da negação ou confirmação da hipótese. Será uma demonstração caso siga um ordenamento de argumentos fortes, ou seja, fundamentar-se sequencialmente em fatos matemáticos (axiomas, lemas, teoremas, conjecturas não questionadas) reconhecidos como válidos pela comunidade acadêmica (Arsac, Chapiron, Colonna, German, Guichard & Mante, 1992; Sales, 2010). Arsac et al (1992) classificam a demonstração como uma prova aceita pela comunidade de matemáticos. É uma prova atemporal e impessoal. "A demonstração, nessa perspectiva, é uma argumentação que satisfaz os requisitos exigidos por uma comunidade de especialistas. Demonstração é um caso particular de argumentação e de prova" (Souza & Sales, 2012, p. 3).

ARGUMENTAÇÃO NAS AULAS DE MATEMÁTICA

A argumentação em Educação Matemática tem por objetivo produzir conflitos cognitivos. Para isso, é preciso problematizar. Como problematizar em Matemática, uma ciência exata, com os conceitos bem consolidados? Esta tarefa exige perspicácia do professor em transformar o que é dado como certo em algo duvidoso. Vamos a alguns exemplos simples:

Exemplo nº 1:

a) Tem-se como certo que 100 x 3 = 3 x 100 pela propriedade comutativa da multiplicação.

Tangram, Revista de Educação Matemática, Dourados - MS, V. 08, p. 01-21, jan./dez. 2025
Universidade Federal da Grande Dourados, e-ISSN: 2595-0967

b) Entretanto não estamos satisfeitos com essa explicação porque trabalhar cem dias a um salário de R$3,00 não é a mesma coisa que trabalhar três dias a um salário de R$100,00 ao dia.

c) Onde está a igualdade e onde está a desigualdade? A igualdade está no valor numérico e a desigualdade está no contexto que as duas operações representam. É certo que, numericamente, as duas operações dão resultados iguais. Essa igualdade pode ser interessante em alguns contextos, mas não em todos. Quando a Matemática é abstraída do mundo, da vida dos homens, ela se torna pura e na pureza não há contradições. As contradições aparecem quando o aspecto social entra em cena, quando aspectos da vida estão em jogo. A permuta de variáveis nem sempre é comutativa.

Exemplo nº 2:

Aprendemos que a unidade elevada a qualquer potência sempre será a unidade. Desse princípio, concluímos que $1^3=1^2=1^1=1^0$ que, portanto, $1^3=1^2=1^1=1^0=1$. Entretanto, é possível problematizar essa igualdade tão cara a todos os professores, conforme figura 1.

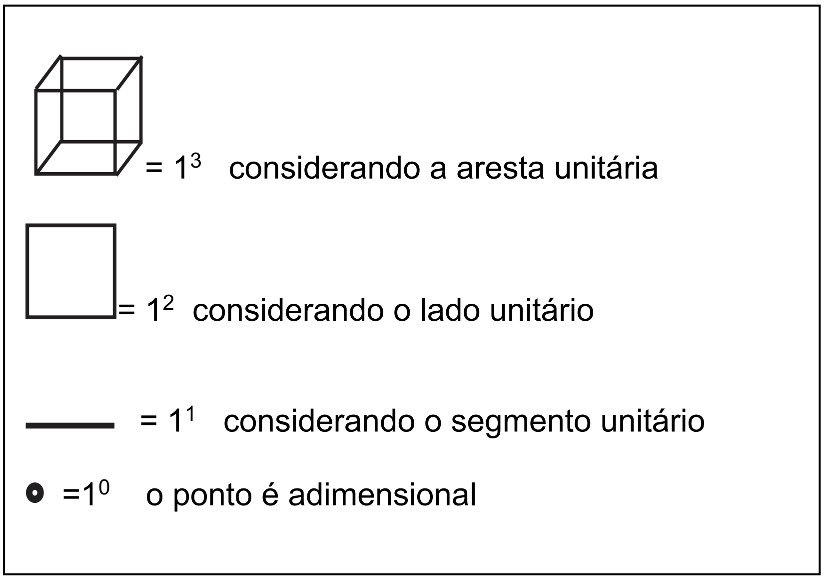

Figura 1. Representação das dimensões citadas

Fonte: autoria própria

Fazendo uma abstração, é possível afirmar que $1^3=1^2=1^1=1^0=1$ porque, nesse caso, interessa a unidade de medida ou número puro. Essas potências representam, todas elas, a unidade de medida de volume, de área e de comprimento, respectivamente. Nisso repousa a sua igualdade. A diferença está na dimensão que essa unidade representa.

Exemplo nº 3:

É dado um segmento de reta, conforme se vê na figura 2 a seguir. A questão é: se dividirmos o segmento b pelo segmento a (b/a), teremos como resultado um número que, se colocado na reta, ficará:

a) à direita de 1
b) entre B e 1
c) entre B e A
d) entre 0 e A

Figura 2. Exemplificando o enunciado do problema
Fonte: autoria própria

O resultado de uma divisão pode ser um número inteiro, mas será um número de quê? Será o número de vezes que um número (quantidade de objetos) ou segmento "cabe" ou está presente em outro número ou segmento. É uma relação parte/todo. A metade de um objeto está presente duas vezes no objeto inteiro. É simples. Entretanto, não se pode pensar em inserir simplesmente essa quantidade na reta numérica. Fazer isso seria abstrair o número do contexto em que foi produzido, é desprover o quociente da característica de medida. Uma medida sem unidade, portanto, número puro. Mas é a medida do maior pelo menor. Este é o espaço para discussão: se o maior está sendo repartido em partes menores, como pode essa parte ser maior do que o segmento todo?

Essa prática de abstração não é incomum em Matemática, mas o que se discute aqui é o quanto ela contribui para a compreensão do fenômeno que produziu o referido valor, e o quanto ela reduz a possibilidade de um debate em sala de aula. No exemplo "os números *a* e *b* são frações que estão no intervalo 0|---|1" (Felice, 2011, p. 126), o problema não explicita as posições de *"A"* e "B" no intervalo 0|---|1. Uma forma de simplificar é considerar *"A"* como ponto médio ente 0 e 1 e "B" como ponto médio entre *"A"* e 1. Nesse caso particular, tem-se $\frac{b}{a} = 1{,}5$. Dessa forma, encontra-se uma solução aritmética e 1,5 está à direita de 1. Entretanto, se pensarmos em termos geométricos, o problema não tem solução simples, uma vez que se $b < 1$, então $\frac{b}{a}$ não pode ser um segmento maior do que 1, isto é, "*b*" segmentado em "a" partes não pode ficar maior.

Dito em outras palavras: b/a é um quociente ou é a divisão de "*b*" em "a" partes iguais? Ele está sendo medido, tendo "*a*" como padrão, ou fragmentado em "*a*" partes? São questionamentos como esses que produzem o debate. A divisão nos remete tanto às ideias de medida como de fragmentação.

Exemplo nº 4:

Se temos que juntar duas frações de denominadores diferentes, a forma mais lógica de fazer isso é determinarmos o denominador comum? Por quê?

O resultado de uma adição só estará definido se estivermos juntando objetos de mesma natureza, tamanho ou valor. Logo, a determinação do denominador comum é a forma de tornar os pedaços do mesmo tamanho. O número puro representa um valor hipotético de algum objeto que, em si, não interessa. Interessa apenas o seu valor ou medida. Neste caso, a determinação de Mínimo Múltiplo Comum entre duas frações representa a fragmentação dos dois inteiros em partes do mesmo tamanho.

São problematizações que, se levantadas em sala de aula, sem dar a resposta de imediato e simulando desconhecimento da resposta, conduzirão a uma argumentação produtiva e a um conflito cognitivo.

NOVAMENTE SOBRE A ARGUMENTAÇÃO

Inicialmente apresentamos a argumentação numa perspectiva clássica, tal qual o procedimento adotado por muitos linguistas. Entretanto, há linguistas que trazem a argumentação para o cotidiano. Fiorin (2018, p. 9) afirma que “todo discurso tem uma dimensão argumentativa” porque ele implica em vender uma ideia ou uma boa imagem. Mesmo quem faz um discurso somente para explicar, de alguma forma quer mostrar que sabe, quer ajudar a resolver um problema. Nessa perspectiva, todos os enunciados são argumentativos.

Pensamos um pouco diferente sobre a explicação. Ela pode ser um gesto de cortesia, o cumprimento de um dever, uma tentativa de ajudar. Não traz explícita a intenção de convencimento, mas há intenção de apontar um caminho, uma direção, orientar um modo de pensar. Vamos concentrar a nossa intenção na argumentação justificativa ou justificatória, aquela que é proferida com a intenção de convencer alguém ou provocar um embate dialético. Ela é antecedida pela argumentação explicativa. Por que argumentar? Quando trazemos a argumentação para sala de aula, damos um viés um pouco diferente dos linguistas, pois pensamos em algo prático, aplicável por todo professor.

Há uma justificativa para o uso da argumentação como proposta de trabalho didático. Sales (2013, p. 219), defendendo o uso da argumentação no nível fundamental, afirmou que nesse nível de ensino “o trabalho deveria incluir a argumentação, tendo em vista que o estudante precisa ser levado a ultrapassar o nível da visualização”.

Boavida (2005) justifica a pertinência de envolver os alunos, principalmente da escola básica, em práticas de argumentação, pois a competência argumentativa abrange a capacidade de comunicar, ouvir e agir de forma crítica e atenciosa, o que pode levar os discentes a assumirem suas posições de maneira esclarecida.

Segundo Oléron (1987), a argumentação pode ser confundida com raciocínio. Ela é a expressão de um raciocínio, mas, ao mesmo tempo, contribui para a elaboração do raciocínio. Dito em outras palavras: argumenta-se tendo por base os argumentos previamente construídos, mas eles vão sendo ampliados e modificados ou aperfeiçoados durante o processo.

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018, p. 529) afirma que:

> Para o desenvolvimento de competências que envolvem raciocinar, é necessário que os estudantes possam, em interação com seus colegas e professores, investigar, explicar e justificar as soluções apresentadas para os problemas, com ênfase nos processos de argumentação matemática. Embora todos esses processos pressuponham o raciocínio matemático, em muitas situações são também mobilizadas habilidades relativas à representação e à comunicação para expressar as generalizações, bem como à construção de uma argumentação consistente para justificar o raciocínio utilizado (Brasil, 1018, p. 529).

A argumentação justificatória deve possuir alguma racionalidade e pode ser classificada, quanto ao nível de racionalidade, em três níveis, a saber: Folclórica, Natural e Racional (Sales, 2022) (fig.3).

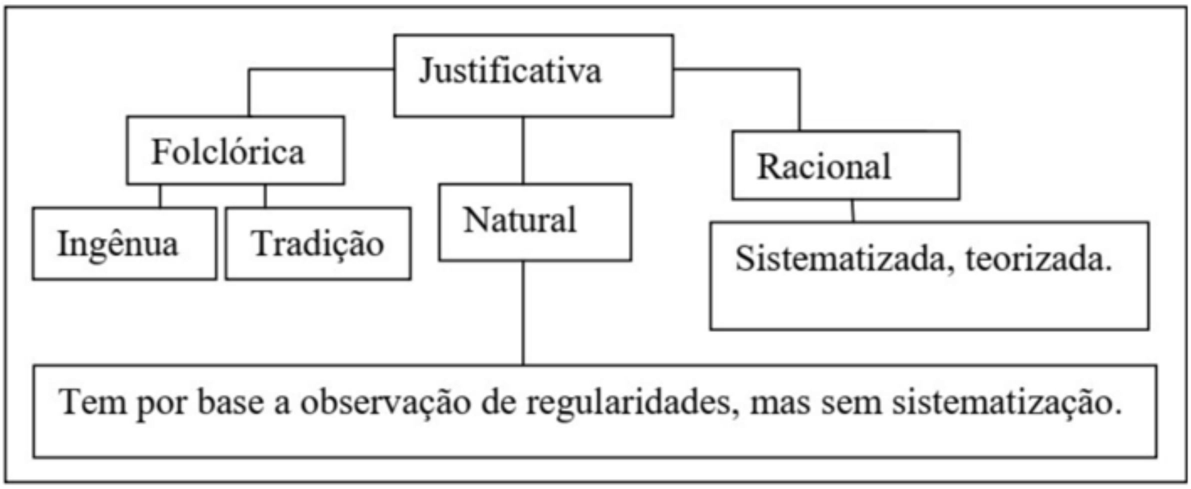

Figura 3. Síntese da Argumentação

Fonte: Elaboração própria

O esquema da figura anterior indica que, ao proceder uma justificativa, uma argumentação folclórica recorre a argumentos ingênuos ou por tradição. Por vezes, o argumento por tradição se configura como argumento de autoridade.

Tangram, Revista de Educação Matemática, Dourados - MS, V. 08, p. 01-21, jan./dez. 2025
Universidade Federal da Grande Dourados, e-ISSN: 2595-0967

ANALISANDO CADA NÍVEL DE ARGUMENTAÇÃO

Passemos à argumentação folclórica, ou baseada em evidências. A denominação de folclórica foi utilizada por Pais (2008), que esclarece ser esse tipo de argumento carregado de jargões, crenças, estereótipos, soluções mágicas, modismos e mitos que circulam no imaginário das pessoas. Nem todo argumento folclórico é errado, apenas é simplista e, no caso do professor, pode boicotar a sua carreira.

Vejamos alguns exemplos de argumentação em um diálogo entre professor e aluno.

A) Ingênua

a) - Dois mais dois é igual a quatro.

-Por quê?

-Porque não pode dar cinco.

b) - A matemática é assim.

- Por que, professor?

- Porque é assim.

c) – Nossos alunos são preguiçosos.

- Por quê?

- Porque não estudam.

B) Tradição/autoridade

a) - Na subtração, quando vamos subtrair um “número maior de um número menor”, a gente empresta um do outro.

- Por quê?

- Aprendemos assim (ou todo mundo faz assim).

b) - Numa equação, quando mudamos um fator de membro, mudamos o sinal.

- Por quê?

- Porque o professor do ano passado falou que é assim (autoridade), ou os livros trazem desse jeito.

Na argumentação natural, por sua vez, ocorre a elaboração de um raciocínio, um encadeamento de ideias, uma lógica, porém, falta sistematização ou um vocabulário apropriado. Pode-se recorrer à experiência de vida e os muitos exemplos repetidos, com acertos, são evocados como justificativa (indução).

Exemplos de argumentação natural:

a) 3+5 = 8

-Vejam que juntamos dois números ímpares e o resultado deu par. Será que foi coincidência?

- Não, professor. Dá sempre certo mesmo.

- Por quê?

- Eu experimentei com alguns exemplos (indução a partir de alguns exemplos).

b) Tomemos três números naturais sucessivos. Exemplo: 1, 2 e 3. Somando o primeiro com o terceiro, dá o dobro do segundo (1+3 = 4 = 2x2).

-Será sempre será assim?

- Sim, professor, já fiz aqui com 7, 8, 9 e 7+9 = 16, que é o dobro de 8 (indução a partir de um exemplo, pode ser que cite também 10,11 e12).

-Por que dá certo?

- Somando os três e dividindo por 3, dá o do meio.

Como seria um argumento racional?

7, 8 e 9 = 7+9 = 8 -1+8+1 = 2x8

Sejam a, b, c os três números consecutivos fazendo a+c = b-1+b+1 = 2b.

Isso vale também para três números pares consecutivos? E para três números ímpares consecutivos?

Dados 1, 2 e 3, observem que 1x3 = 3 = 2^2-1. Isso acontece sempre?

Observem que dados a, b, c, três números naturais consecutivos, tem-se que a = b-1 e c = b+1, então b-1, b, b+1 e (b-1)(b+1)=b^2-1.

O experimento pode incluir quaisquer três números pares ou três números ímpares consecutivos?

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um professor que trabalha na perspectiva da argumentação tem a possibilidade de envolver o aluno no processo de observação de regularidades, aparentemente ocultas, isto é, preparar o olhar para a investigação em Matemática e conduzi-lo ao processo de prova e demonstração. Esse processo evidencia a solidez e a confiabilidade do conhecimento matemático e oferece aos alunos não apenas um conjunto de regras, mas uma compreensão fundamentada e estruturada. É possível, também, conduzir a passagem do aluno da aritmética para a álgebra de forma menos brusca e mostrar a relevância da prova e da demonstração no contexto do estudo da Matemática.

Referências

Aristóteles (2011). *Retórica:* São Paulo: Edipro.

Arsac, G., Chapiron, G., Colonna, A., German, G., Guichard, Y.& Mante, M. (1992). *Initiation au Rasionnoment Dèductif au Collège.* Lyon: Presses Universitaires de Lyon.

Balacheff, N. (1988).*Une étude des processus de preuve em mathématique chez des élèves de Collège.* 608 fls. Tese (Docteur es-sciences didactiques des matheéatiques) Université Joseph Fourier-Grenoble I, INPG.

Boavida, A. M. R. (2005). *A argumentação em Matemática:* Investigando o trabalho de duas professoras em contexto de colaboração. 995f. Tese (Doutorado em Educação), Universidade de Lisboa, Portugal.

Brasil. Ministério da Educação (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF: MEC.

Breton, P. (2012). Como convencer? Da comunicação argumentativa à manipulação. *Revista Eletrônica de Estudos Integrados em Discurso e Argumentação*, Ilhéus, n.3, pp. 117-132. Recuperado de https://periodicos.uesc.br/index.php/eidea/article/view/411/419

Costa, M. B. L. (2022). *A Argumentação de Alunos do Ensino Fundamental na Solução de Problemas Envolvendo Expressões Aritméticas.* Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Federal de Sergipe, Aracajú.

Felice, J. (2011). *O Processo de Estudo de Temas Matemáticos, Relativos ao Ensino Fundamental, por Intermédio de Situação-Problema: práticas iniciais da docência vivenciadas por acadêmicos***.** 178 f. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, PPGEDU, Campo Grande, MS.

Fiorin, J.L. (2018). *Argumentação*. São Pulo: Contexto.

Meyer, B. (2008). *A Arte de Argumentar*. São Paulo: WMF Martins Fontes.

Oléron, P. (1987). *L´Argumentation*. 2 ed. Paris: PUF.

Padilla, C., Douglas, S.& Lopez, E. (2011) *Yo argumento*: Taller de prácticas de comprensión y producción de textos argumentativos. Córdoba, Argentina: Editorial Comunic-arte.

Pais, L. C. (2008). *Notas de aula sobre níveis de argumentação*. Campo Grande, MS: Não publicado. Não paginado.

Plantin, C. (2008). Argumentação: história, teoria, perspectivas. São Paulo: Parábola.

Robotti, E. (2002). *Le Role de la Verbalization entre les Aspects Figuarux et Théorique dans le Processus de Démonstration d´un Probléme de Géometrie Plane.* 279 fls. Tese (Doutorado em Didactique des Mathématiques).Grenoble, Fr: Université Joseph Fourier-Grenoble I; Gênova, It: Université de Genova.

Sales, A.(2010). *Práticas argumentativas no estudo da geometria por acadêmicos de Licenciatura em Matemática.* Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Centro de Ciências Humanas e Sociais, Campo Grande-MS, PPGEDU.

Sales, A. (2013). A argumentação no estudo da Geometria Analítica por acadêmicos de Licenciatura. *VII CIBEM* (Congreso Iberoamericano de Educación Matemática). Montevideo, UY. Recuperado de http://funes.uniandes.edu.co/19785/1/Sales2013A.pdf

Sales, A. (2022). Argumentação e Raciocínio: uma revisão teórica. In: BIANCHESSI, Cleber (org.). *Diálogos Interdisciplinares em Educação*: múltiplos saberes, novos olhares- Volume 1 [recurso eletrônico]. Curitiba: BAGAI, p. 99-108.

Souza, J. M.& Sales, A. (2012). A Contribuição da Argumentação no Estudo da Geometria por Alunos do Ensino Fundamental. *Anais do VI Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática*. Arquivos, v. 6, n.1, Campo Grande: UFMS. Recuperado de https://periodicos.ufms.br/index.php/sesemat/article/view/3740

Weston, A. (1996). *A arte de argumentar*. Lisboa: Gradiva.