FALÁCIAS: TRAPAÇAS MATEMÁTICAS

Juliana Máyra Pereira de Souza[1]
José Ernandes Moreira Carneiro da Silva[2]
José Simão de Oliveira Neto[3]
Risoleta Garcia Custódio Ferreira[4]

INTRODUÇÃO

Em diversas áreas do conhecimento científico utiliza-se a argumentação como objeto de atuação, dentre elas a Matemática. Essa se destaca por suas demonstrações, contendo premissas, que prezam por provar as conjecturas que surgem ao longo do estudo dessa ciência exata. Como por exemplo, no estudo da Geometria e da Álgebra. No entanto, dentre as premissas podemos encontrá-las verdadeiras ou até falsas, isto é, as famosas falácias. Portanto, esse trabalho vem mostrar algumas características e exemplos dessas falácias, em específico, aquelas que envolve diretamente a matemática.

Mas, o que são falácias? É o mesmo que sofisma. Como diz Freitas (2012, p. 138) "Falácias são erros lógicos, conscientes ou inconscientes, enganadores e/ou autoenganadores, que servem para ludibriar e formar pré-compreensões equivocadas, conducentes a preconceitos ilegítimos, estereótipos e más decisões". De outra maneira, são argumentos que chegam a algum equívoco. Existem casos de pessoas que querem mostrar que x = y, por exemplo 1 = 2, que a princípio é um absurdo! Mas é indiscutível que na maioria das vezes deixamos ser enganados por essas demonstrações equivocadas, até aqui, deixamos sermos enganados, pois nesse trabalho, mais a frente vamos fazer demonstrações explicitando quais foram os erros cometidos e onde você foi enganado.

---

[1]Graduando do Curso de Matemática da Universidade Regional do Cariri - URCA, jumayra18@gmail.com;

[2] Graduando do Curso de Matemática da Universidade Regional do Cariri - URCA, joseernandesmcs98@gmail.com;

[3] Graduando do Curso de Matemática da Universidade Regional do Cariri - URCA, jnsimao041@gmail.com;

[4] Mestranda do PROFMAT da Universidade Regional do Cariri – URCA, risoleta34@yahoo.com.br (Orientadora)

Em muitos casos, encontramos engenhosas argumentações que distorcem a regras e algoritmos que regem a matemática, que busca em sua essência uma ciência exata. Isso possibilitou diversas reflexões a respeito desses contra-argumentos, uma delas tornou-se a pergunta norteadora que levou a desenvolver esse trabalho: “Como não ser enganado ou deixar enganar-se com algumas demonstrações?”. Além do mais, quem nunca foi surpreendido com algum raciocínio lógico inaceitável, que busca apenas confundir o nosso conhecimento? É verdade que pode ter exceções, mas é raro um contra caso.

É importante destacar, que não existe uma fórmula pronta para imunizar do inconveniente, dos “trotes” ou “automatismos funcionais” que deixam persuadidos quanto ao resultado e, também, vale ressaltar que “todo caso é um caso”. No entanto, é intuitivo encontrar métodos, mais gerais, que tenham como objetivo fortalecer o vínculo matemático para não cometer tais falhas, forçando assim, torná-las visíveis algumas dessas magníficas ferramentas.

METODOLOGIA

A matemática é uma ciência que exige muita cautela e atenção nos seus métodos de resolução de problemas, os mesmos devem seguir uma ordem cronológica de passos que conduza a uma resposta correta. A construção de certos argumentos matemáticos pode provocar uma certa ilusão para o leitor, através de quebras propositais na construção do raciocínio lógico da questão proposta, o que chamamos também de falácias matemáticas.

O método de construção das falácias deve-se primeiro a escolha de um problema ou questão, por conseguinte analisamos a resolução correta da situação proposta e após conhecer bem este segundo passo, podemos seguir ir para o próximo que consiste em colocar um argumento falso sem que seja muito perceptível induzindo a uma resposta absurda ou bem diferente da qual se era para apresentar.

Vale ressaltar que a matemática tem o porte de características bem requintadas entre todas as ciências, ora é uma área exata, isto é, a lei do terceiro excluído. Na prática, ou a proposição é verdadeira ou ela é falsa, vale dizer que isso é bem trivial. Porque isso tudo é relacionado a esse trabalho? Pois não podemos deixar passar esse argumento, quando nos deparamos com situações equivocadas, somente dessa maneira não deixamos nos enganar com as falácias.

DESENVOLVIMENTO

A presença de falácias é recorrente na matemática, como já foi dito elas estão presentes nas demonstrações matemáticas onde o erro é proposital ou não, neste trabalho queremos desafiar o leitor, contribuindo para uma melhora na percepção visual bem como matemática. A maioria dos erros propositais que ocorrem nas falácias ocorrem a partir de aspectos matemáticos ainda do ensino básico que passam despercebido, pois acaba ocorrendo um olhar automático seguindo o desenvolvimento da demonstração.

Objetiva-se evidenciar e esclarecer algumas dúvidas recorrentes nos sofismos, tal como evitar que este erro aconteça sem a percepção, em suma, evitar automatismos que nos levam ao erro. Com isso serão apresentadas a seguir algumas falácias matemáticas e fica a cargo do leitor um breve momento para a tentativa de compreender e identificar o erro, que geram absurdos óbvios para o "universo matemático".

Como primeiro desafio inicial utilizamos como ponto de partida para desenvolver um raciocínio lógico, e evidenciamos que é uma falácia a qual demonstra que 1=-1.

$$\sqrt{1} = \sqrt{(-1)(-1)}$$

$$1 = \sqrt{-1}\sqrt{-1}$$

$$1 = i*i$$

$$1 = i^2$$

$$1 = -1$$

O desenvolvimento foi realizado da seguinte forma, sabemos que 1 é igual (-1)*(-1) substituímos no interior da raiz, bem como que $\sqrt{1} = 1$, após isto dividimos a raiz em duas "partes'', por conseguinte usando a definição de números complexos $\sqrt{-1} = i$, temos que $i * i = i^2$, onde $i^2 = -1$ obtemos assim que 1 = -1, um absurdo! Onde está o erro?
Sabemos que são necessários alguns pré-requisitos para a compreensão e a identificação de onde ocorreu o erro, mas com um pouco de atenção e afinco se chega ao resultado que mais a frente iremos detalhar.

Para instigar, trazemos mais uma falácia, desta vez "genérica" uma demonstração menos numérica que a primeira, de certa forma mais algébrica que ocorre da seguinte forma:

$$a = b$$

$$(a)*a = (a)*b$$

$$a^2 = ab$$

$$a^2 - b^2 = ab - b^2$$

$$(a+b)\cancel{(a-b)} = b\cancel{(a-b)}$$

$$a + b = b$$

$$b + b = b$$

$$2b = b$$

$$2 = \frac{b}{b}$$

$$2 = 1$$

Semelhante ao primeiro caso chegamos em absurdo matemático, ao dizermos que 1=2, o desenvolvimento deu-se início com a = b multiplicamos ambos os lados por a, subtraímos ambos os lados por - b² no 5° passo fatoramos o lado direito e no lado esquerdo colocamos o fator em comum em evidência e simplificamos, no 7° passo sabemos do início que a = b assim, substituímos, obtendo 2b = b chegando à conclusão absurda. É de suma importância observarmos atentamente as operações algébricas feitas no processo de resolução, quais delas realmente podem ser realizadas ou não no decorrer do mesmo, para podermos identificar onde ocorreu o erro.

Uma terceira falácia que vale a pena ser mostrada é a seguinte:

Seja a $a \epsilon R$ e $a \neq 0$

$$0 = 0$$

$$0 = 0 + 0 + 0 + \ldots$$

$$0 = (a - a) + (a - a) + (a - a) + \ldots$$

$$0 = a + (-a + a) + (-a + a) + (-a + a) + \ldots$$

$$0 = a + 0 + 0 + 0 + \ldots$$

$$0 = a$$

Agora chegamos ao momento crucial de nossa pesquisa, explicitando os erros das falácias mostradas, na primeira devemos saber que se temos uma raiz com números negativos não podemos separar em duas raízes. Na segunda como a = b temos a - b = 0 portanto não podemos simplificar pois ocorre uma divisão por zero, que não existe. Na terceira para podermos compreender onde ocorreu o equívoco vamos comparar a uma sequência finita de elementos, por exemplo,

$$0 = 0$$

$$0= 0 + 0 + 0$$

$$0 = (a - a) + (a - a) + (a - a)$$

$$0 = a + (-a + a) + (- a + a) - a$$

$$0 = a + 0 + 0 - a$$

$$0 = a - a$$

$$0 = 0$$

Vemos que sempre vai haver um -a que decorre da reorganização dos termos chegando a resposta coerente. Agora consideremos neste caso uma sequência de termos infinitos decorre que sempre vai existir a e um oposto de a que quando somados resultam zero isto se repete para toda sequência independente da ordenação dos termos, observe abaixo

$$0 = a + (-a + a) + (-a + a) + (-a + a) + \ldots$$

$$0 = a + 0 + 0 + 0 + \ldots$$

$$0 = a$$

O próximo termo da sequência $0 = a + (-a + a) + (-a + a) + (-a + a) + \ldots$ seria -a que se anularia com o primeiro a , do quinto para o sexto passo é omitida justamente o oposto de a o que leva ao erro induzindo a uma conclusão absurda.

DISCUSSÃO

Com tudo vemos o quanto é essencial o debate e transparência com relação a este ramo de pesquisa que é algo que chama a atenção daqueles que veem as ciências exatas como algo chato e percebem com as falácias, um modo de divertir e causar indagações que são necessárias para o desenvolvimento da educação. Infelizmente, é pouco trabalhada nas salas de aula da educação básica, desde que sejam usadas corretamente e nas situações adequadas podem ser usadas como ferramenta para despertar a curiosidade de um público alvo, principalmente os alunos do ensino básico.

O erro propositál ou ilusão pode ser uma maneira divertida de reforçar a aprendizagem de certos conteúdos reforçando o uso correto de certas operações na matemática, contribuindo assim para uma maior e mais motivada aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É evidente que as falácias são fatores extremamente importantes no que concerne a matemática não podemos nos deixar ser enganados com manipulações algébricas que nos induzem ao erro, nas mãos erradas podem provocar grandes estragos como em pesquisas e reportagens que utilizam dessa ferramenta para transmitir o seus objetivos sem que seja visível as manipulações implícitas em cada passo.

Podemos assim concluir que a matemática é uma área que necessita de muito cuidado na manipulação das premissas ou expressões que buscam demonstrar algum resultado. Portanto, percebendo como é delicada, faz-se necessário conhecer as diversas regras e passos que compõe cada demonstração, antes de concluir qualquer resultado, isto é, procurar orientações e opiniões de especialistas quando necessário.

Palavras-chave: Falácias matemáticas, Sofismas, Argumentações, Raciocínio.

REFERÊNCIAS

FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade. Direito ao futuro**. (Belo Horizonte): Editora Forum, 2012. p. 138.

FILHO, Daniel Cordeiro de Morais. **Um convite à Matemática: Fundamentos-lógicos, com técnicas de demonstração, notas históricas e curiosidades**. (Universidade Federal de Campina Grande).