MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC JOURNAL
NÚCLEO DO CONHECIMENTO
REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR NÚCLEO DO CONHECIMENTO ISSN: 2448-0959
https://www.nucleodoconhecimento.com.br

A FALHA DE BHASKARA

ARTIGO ORIGINAL

PEDREIRA, Sinvaldo Martins[1]

PEDREIRA, Sinvaldo Martins. **A falha de Bhaskara.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano. 07, Ed. 02, Vol. 02, pp. 178-186. Fevereiro de 2022. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: https://www.nucleodoconhecimento.com.br/matematica/bhaskara, DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/matematica/bhaskara

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo mostrar que devido às falhas no sistema aritmético, regras catedráticas pautadas em um equivocado padrão podem gerar resultados incorretos, tais como a regra da equação do segundo grau, que pode propagar uma falsa certeza de exatidão, pelo simples fato de se seguir paradigmas seculares, sem uma ampla observância contextual da realidade envolvida, pois ao tratarmos com ciências exatas, devemos sempre ter uma visão holística, considerando amplamente todos os fatores envolvidos, já que uma ação presente tem consequências no futuro e ao fundamentar-nos em sistemas falhos, acabamos tendo uma falsa sensação de acerto, já que seguimos todos pseudos preceitos à risca. No entanto um novo sistema surge, colocando a prova a contundência do caminho aritmético a ser seguido.

Palavras-chave: Falhas; Exatidão; Sistema; Holística.

1. INTRODUÇÃO

Antes de mais nada, este trabalho não tem a função de desmerecer a genialidade de Bhaskara, mas sim mostrar que devido a uma falha conceitual no sistema aritmético, mesmo os gênios podem cometer equívocos.

A equação do segundo grau foi padronizada ao ser apresentada na seguinte forma: $ax^2 + bx + c = 0$, onde sua solução era uma incógnita, então a solução do problema veio com a fórmula:

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4.a.c}}{2.a}$$

Mas, para simplificar a resolução, acha-se primeiro o delta;

$\Delta = b^2 - 4ac$

Posteriormente, une-se o resultado de delta a equação:

$$x = \frac{-b \ \pm \sqrt{\Delta}}{2.a}$$

Por fim, por ser uma equação do segundo grau, X apresenta dois resultados:

X = X, e X = X,,

Exemplo I :

$X^2 + 10\,X - 56 = 0$ A = 1, B = 10, C = - 56

$\Delta = 10^2 - (4.\ 1\ .- 56)$

$\Delta = 100 - (-\ 224)$

$\Delta = 324$

X = $\underline{-10 \pm \sqrt{324}}$

2.1

X, = $\underline{-10 + 18\ }$ => X, = $\underline{8}$ => X, = 4

2 2

X,, = -10 - 18 => X,, = - 28 => X,,= - 14

2 2

Portanto as respostas são: X, = 4 e X,, = -14

Exemplo II :

X² - 10 X – 56 = 0   A = 1, B = -10, C = - 56

Δ = -10² – (4. 1 .- 56)

Δ = 100 – (- 224)

Δ = 324

X = -10 ± √324

2.1

X, = 10 + 18 => X, = 28 => X, = 14

2 2

X,, = 10 - 18 => X,, = - 8 => X,,= - 4

2 2

Portanto as respostas são: X, = 14 e X,, = - 4

2. HOLISMO

2.1 HOLISMO I

Como já fora mencionado anteriormente, usemos um pouco de holismo; toda equação do segundo grau advém de uma distributiva, onde:

1º caso

$(a + b)^2$ **=>** $(a + b)$ **.** $(a + b) = a^2 + 2ab + b^2$ Obs.: tanto a como b são estritamente positivos conforme a regra.

2º caso

$(a – b)^2$ **=>** $(a – b)$ **.** $(a – b) = a^2 - 2ab + b^2$ Obs.: a positivo e b negativo conforme a regra.

2.2 HOLISMO II

No termo oculto, toda soma e toda subtração possui um resultado, então

$a + b = c$, consequência $(a + b)^2 = c^2$, então; $a^2 + 2ab + b^2 = c^2$

$a - b = c$, consequência $(a - b)^2 = c^2$, então; $a^2 - 2ab + b^2 = c^2$

2.3 HOLISMO III

Evidenciando termos, vamos colocar os termos da equação em evidência;

I. $a = X$, $b = 5$, $c = 9$

Logo; $(a + b)^2 = c^2 => (X + 5)^2 = 9^2 => X^2 + 2 \,\mathbf{.}\, 5X + 25 = 81 => X^2 + 10X + 25 – 81 = 0 => X^2 + 10X – 56 = 0$

II. $a = X$, $b = - 5$, $c = 9$

Logo; $(a - b)^2 = c^2 \Rightarrow (X - 5)^2 = 9^2 \Rightarrow X^2 - 2 \cdot 5X + 25 = 81 \Rightarrow X^2 - 10X + 25 - 81 = 0$

$\Rightarrow X^2 - 10X - 56 = 0$

2.4 HOLISMO IV

Correspondência:

I. $X^2 + 10X - 56 = 0$

$A = X^2$, $B = 10X$, $C = -56$, então, $A = a^2$, $B = 2 \cdot 5X$, $C = 25 - 81$, implica em $A = a^2$, $B = 2 \cdot ab$, $C = b^2 - (c^2)$,

II. $X^2 - 10X - 56 = 0$

$A = X^2$, $B = -10X$, $C = -56$, então, $A = a^2$, $B = -2 \cdot 5X$, $C = 25 - 81$, implica em $A = a^2$, $B = -2 \cdot ab$, $C = b^2 - (c^2)$,

3. RACIONALIZANDO

I. Se em $(a + b)^2 = c^2 \Rightarrow a^2 + 2ab + b^2 - (c^2) = 0$

$A = a^2$, $B = 2ab$, $C = b^2 - (c^2)$, Obs.: ($B = 2ab$) por regra a e b são estritamente positivos, Em $X^2 + 10X - 56 = 0$

$A = X^2$, $B = 10X$, $C = -56$, Obs.: ($B = 10X$) por regra X é estritamente positivo.

Portanto em $X^2 + 10X - 56 = 0$ a única raiz possível é 4, pois -14 vai contra a regra matemática.

II. Se em $(a - b)^2 = c^2 \Rightarrow a^2 - 2ab + b^2 - (c^2) = 0$, ($a = X$, $b = -5$, $c = 9$)

$A = a^2$, $B = -2ab$, $C = b^2 - (c^2)$, Obs.: ($B = -2ab$) por regra se b é negativo, a tem que ser estritamente positivo.

Em $X^2 - 10X - 56 = 0$

$A = X^2$, $B = -10X$, $C = -56$, Obs.: ($B = - 10X$) por regra X é estritamente positivo.

Portanto em $X^2 - 10X – 56 = 0$, a única raiz possível de X é 14, pois - 4 vai contra a regra matemática.

4. ORDENAMENTO

4.1 CASO I

Se ($X^2 + 10X – 56 = 0$) = ($a^2 - 2ab + b^2- (c^2)$) então:

$A = X^2$ e $A = a^2$, implica em ($X = a$)

$B = 10X$ e $B = 2ab$, implica em ($10X = 2ab$)

$C = -56$ e $C = + b^2- (c^2)$, implica em ($- 56 = b^2 – (c^2)$)

Achando a raiz, primeiro acha-se o valor de b:

se $A = X$ e $A + a$, $B = 10X$ onde $B = 2ab$, colocamos b em evidência

$10X = 10a$, implica em $10a = 2ab \Rightarrow b = 10a/ 2a \Rightarrow \underline{b = 5}$

Segundo acha-se o valor de c;

Se $C = -56$ e $C = + b^2- (c^2)$, colocamos c em evidência

$-56 = b^2- (c^2)$ implica em $-56 = 5^2- (c^2) \Rightarrow c^2 = 25 + 56 \Rightarrow c^2 = 81 \Rightarrow \underline{c = 9}$

Por fim, acha-se o valor da raiz;

Portanto $(a + b)^2 = c^2$, implica em $(a + b) = c$

Se $((a + b)^2 = c^2) = ((X + b)^2 = c^2)$, implica em $(X + b) = c$, ou seja:

$X + 5 = 9 \Rightarrow X = 9 – 5 \Rightarrow \underline{X = 4}$

4.2 CASO II

Se $(X^2 - 10X – 56 = 0) = (a^2 - 2ab + b^2- (c^2))$ então:

$A = X^2$ e $A = a^2$, implica em $(X = a)$

$B = - 10X$ e $B = - 2ab$, implica em $(- 10X = 2ab)$

$C = -56$ e $C = b^2- (c^2)$, implica em $(- 56 = b^2 – (c^2))$

Achando a raiz, primeiro acha-se o valor de b:

se $A = X$ e $A = a$, $B = - 10X$ onde $B = - 2ab$, colocamos b em evidência

$- 10X = - 10a$, implica em $- 10a = - 2ab \Rightarrow - b = - 10a/ 2a \Rightarrow$ - $\underline{b = - 5}$

Segundo acha-se o valor de c:

Se $C = - 56$ e $C = - b^2- (c^2)$, colocamos c em evidência

$- 56 = - b^2- (c^2)$ implica em $- 56 = - 5^2- (c^2) \Rightarrow c^2 = 25 + 56 \Rightarrow c^2 = 81 \Rightarrow \underline{c = 9}$

Por fim, acha-se o valor da raiz:

Portanto $(a - b)^2 = c^2$, implica em $(a - b) = c$

Se $((a - b)^2 = c^2) = ((X - b)^2 = c^2)$, implica em $(X - b) = c$, ou seja:

$X - 5 = 9 \Rightarrow X = 9 + 5 \Rightarrow \underline{X = 14}$

5. PARADOXO

Como demonstrado nos dois exemplos, não foi necessário o uso da fórmula de Bhaskara para solução de qualquer uma das equações do segundo grau.

Tanto $(X^2 + 10X – 56 = 0)$ como $(X^2 - 10X – 56 = 0)$, foram resolvidas sem o uso de tal recurso matemático, enfatizando que em ambas só existe uma raiz possível.

No entanto apesar da falha na fórmula de Bhaskara ter sido demonstrada, ainda existe uma falha de maior grau sistêmico, que é a regra dos sinais, pois como fora visto e normatizado por Pedreira (2016), um número negativo elevado ao quadrado continua negativo, já que as razões geométricas têm características neutras, apenas multiplicando ou dividindo algo; ex.: 3 x *3 = *9 (onde (*) antes de um número indica que ele é negativo, para não confundi-lo com o sinal (–) que indica uma subtração), ficando ainda a falha de troca de sinais quando se muda o lado da igualdade, a qual pode ser resolvido com a regra da Base e Componentes, onde a Base (B) é igual a soma das Componentes e a Componente (C) é igual a diferença da Base por uma ou mais Componentes,

Ex.: B = 15 C = 8 e 7, 15 = 8 + 7 => 15 – 8 = 7 => 8 = 15 – 7 => 8+7 = 15 => 15 – (8 + 7) = 0

6. FAZENDO UMA COMPARAÇÃO

A equação $(a + b)^2 = c^2$ sempre terminara em uma incógnita na forma: $a^2 + 2ab + b^2 - (c^2) = 0$ e isso acaba demandando um segundo estágio de elaboração aritmética para solucionar o problema, como já visto anteriormente. Enquanto se usarmos a regra da Base e Componentes (BC), a solução é linear e contínua;

Ex.: $(a + b)^2 = c^2$, pela regra BC: $c\,(a + b) = c^2 \Rightarrow ca + cb = c^2$

7. NA PRÁTICA:

7.1 EXEMPLO I

Regra atual: $(X + 8)^2 = 144 \Rightarrow (X + 8) . (X + 8) = 144 \Rightarrow X^2 + 2 . 8 . X + 64 = 144 \Rightarrow$

$X^2 + 16X + 64 – 144 = 0 \Rightarrow$ <u>$X^2 + 16X – 80 = 0$ (incógnita)</u>

Regra Base e Componentes: $(X + 8)^2 = 144 \Rightarrow 12 . X + 12 . 8 = 144 \Rightarrow 12X + 96 = 144 \Rightarrow$

$12X = 144 – 96 \Rightarrow 12X = 48 \Rightarrow X = 48/12 \Rightarrow$ <u>$X = 4$ (resultado direto)</u>

7.2 EXEMPLO II

Regra atual: $(X - 5)^2 = 49 \Rightarrow (X - 5) . (X – 5) = 49 \Rightarrow X^2 + 2 . - 5 . X + 25 = 49 \Rightarrow$

$X^2 + 10X + 25 – 49 = 0 \Rightarrow$ $\underline{X^2 + 10X – 14 = 0}$ <u>(incógnita)</u>

Regra Base e Componentes: $(X - 5)^2 = 49 \Rightarrow 7 . X - 7 . 5 = 49 \Rightarrow 7X - 35 = 49 \Rightarrow$

$7X = 49 +35 \Rightarrow 7X = 84 \Rightarrow X = 84/7 \Rightarrow$ $\underline{X = 12}$ <u>(resultado direto)</u>

7.3 EXEMPLO III: OUTRAS POSSIBILIDADES

Regra atual: $(X + 6)^2 = - 121$ (sem solução): devido a regra vigente em uma equação do segundo grau na forma $(a + b)^2 = c^2$, c^2 sempre será positivo, pois todo número positivo ou negativo ao ser elevado a potência de expoente par, se torna positivo.

Regra Base e Componentes: $(X + 6)^2 = {*}121 \Rightarrow 11X + 11 . 6 = {*}121 \Rightarrow 11X = {*}121 – 66 \Rightarrow 11X = {*}187 \Rightarrow X = {*}187/11 \Rightarrow X = {*}17$ (tem solução): devido a regra da Base e Componentes considerar os números tanto multiplicadores ou divisores como razões geométricas (RG) e as RG possuírem caráter neutro, independente dele ser elevado a qualquer potência, par ou ímpar, se ele for positivo continuará sendo positivo, se ele for negativo (*) continuará a ser negativo.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ficou provado que mesmo dentro das regras usadas atualmente a fórmula da equação do segundo grau dá sempre duas raízes como resposta, desencadeando uma eterna dualidade de exatidão, o que é por si só um paradoxo, falha essa advinda do fato de não considerarmos termos ocultos em sua solução, ou seja, quando consideramos a distributiva: $(a + b)^2 \Rightarrow (a + b) . (a + b) = a^2 + 2ab + b^2$, omitimos a igualdade (c^2) e isso acaba gerando uma obscuridade em sua resolução, acarretando um lapso sistêmico.

Mesmo corrigindo esse lapso, o sistema vigente ainda continua limitado, pois ao utilizarmos a regra da Base e componentes**,** aumentamos infinitamente as possibilidades de operações, já que ao considerarmos razões geométricas como de caráter neutro, equações elevadas a qualquer potência terá o sinal do seu numerador, sendo ele positivo ou negativo.

REFERÊNCIAS

PEDREIRA, S. M. **O Valor dos Números.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 01, Vol. 08. pp. 05-16. setembro de 2016. Disponível em: https://www.nucleodoconhecimento.com.br/matematica/o-valor-dos-numeros.

PEDREIRA, S. M. **Reestruturando os Números.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 04, Ed. 09, Vol. 06, pp. 115-120. Setembro de 2019. Disponível em: https://www.nucleodoconhecimento.com.br/matematica/reestruturando-os-numeros.

SILVA, L. P. M. **Fórmula de Bhaskara.** Brasil Escola. Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/matematica/formula-bhaskara.htm. Acesso em 15 de dezembro de 2021.

Enviado: Dezembro, 2021.

Aprovado: Fevereiro, 2022.

[1] Formado em Logística, 4ª semestre em química, Matemático Amador.