Fundamentos de uma

MATEMÁTICA ALTERNATIVA

Remo Mannarino

AYA EDITORA
2022

Direção Editorial
Prof.° Dr. Adriano Mesquita Soares

Autor
Remo Mannarino

Capa
AYA Editora

Revisão
O Autor

Executiva de Negócios
Ana Lucia Ribeiro Soares

Produção Editorial
AYA Editora

Imagens de Capa
br.freepik.com

Área do Conhecimento
Ciências Exatas e da Terra

Conselho Editorial

M2826 Mannarino, Remo

Fundamentos de uma matemática alternativa [recurso eletrônico] / Remo Mannarino. -- Ponta Grossa: Aya, 2022. 68 p.

Inclui biografia
Inclui índice
Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.
Modo de acesso: World Wide Web.
ISNB: 978-65-5379-008-7
DOI: 10.47573/aya.5379.1.36

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Matemática recreativa. I. Título

CDD: 510

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Bruna Cristina Bonini - CRB 9/1347

International Scientific Journals Publicações de Periódicos e Editora EIRELI
AYA Editora©

CNPJ: 36.140.631/0001-53
Fone: +55 42 3086-3131
E-mail: contato@ayaeditora.com.br
Site: https://ayaeditora.com.br
Endereço: Rua João Rabello Coutinho, 557
Ponta Grossa - Paraná - Brasil
84.071-150

SUMÁRIO

Prefácio

Publico este livro após três anos inteiramente dedicados à pesquisa dos fundamentos da matemática, ao longo dos quais escrevi outros dois, "Reflexões de um matemático acidental" e "A matemática pode ser diferente?", editados pela Catalivros, respectivamente em 2019 e 2020. Quem ler esses dois livros precedentes, que por razões pessoais escrevi, apressadamente, antes de concluir a pesquisa, e compará-los com este terceiro livro, irá constatar que fui progressivamente aprimorando os entendimentos e melhorando as explicações.

Devo primeiramente explicar quais são as minhas razões, pois parecerá estranho, e até impertinente, que um leigo como eu esteja a sugerir alterações na matemática – uma irônica contradição com o meu comportamento de nunca ultrapassar a sábia recomendação de que o sapateiro não deve elevar-se para além e acima das suas sandálias.

É que, já octogenário e quase por acidente, decidi em 2019 revisitar os fundamentos da matemática, da qual estava afastado havia mais de sessenta anos. Tudo começou quando meu amigo Astyages Brasil da Silva, profundo conhecedor de geometria e de álgebra, escreveu centenas de cartas a universidades, autoridades, jornalistas, empresas e matemáticos de todo o mundo, nas quais solicitava apoio para apresentar um novo modelo matemático, que desenvolvera, segundo dizia, para escoimar de erros a matemática atual.

Astyages, que produzia textos com dificuldade, pediu-me para redigir essas cartas, entre 2007 e 2016, o que explica os numerosos encontros que tivemos em minha residência. Nessas ocasiões, manifestava com muita ênfase seu desencanto com a matemática oficial e fazia comentários sobre diferenças que havia entre seu "novo modelo matemático" e o que ele chamava de "modelo matemático atual, obsoleto e equivocado". Veja no Anexo I alguns desses comentários.

Fui surpreendido com o falecimento do amigo, em 20 de setembro de 2017, sem que eu saiba se deixou registros de sua obra e com quem os deixou. Tanto quanto seja do meu conhecimento, Astyages nunca mostrou seu modelo matemático para ninguém, restando-me apenas os comentários aludidos anteriormente, que também constam de um relato que fiz, "Astyages Brasil e o novo modelo matemático", doravante neste livro citado como o "Relato" (veja Anexo II), que repassei em 5 de dezembro de 2018 para amigos e afins, com o objetivo de alcançar algum matemático que se interessasse pelo resgate da obra.

Não tive resposta por parte de nenhum matemático, infelizmente.

Ao redigir o Relato, lembrei-me de que Astyages, na sua capacidade de extraordinário conhecedor de geometria descritiva, costumava afirmar desdenhosamente que "a matemática vigente só funciona no primeiro quadrante". Embora ainda hoje ininteligível para mim, tive a percepção de que essa metáfora estava a me apontar uma trilha: a matemática que ele repudiava por seu lado incorreto há de funcionar de modo correto em certos lugares e situações.

Com toda certeza funciona nos setores matemáticos mais simples, pensei então. E arbitrariamente assumi que o torneio matemático mais simples se desenvolve no setor das equações do primeiro grau. Era tentar aplicar o que ele dizia nos comentários e comparar o resultado com o que se faz habitualmente na matemática, tentando inferir o modelo procurado. Em muitos meses de atividade quase ininterrupta, após o Relato, e com apoio dos comentários e das informações contidas no mesmo, passei a formular hipóteses e a comparar procedimentos.

Informo desde logo que, não obstante o enorme esforço de muitos meses que me fez avançar com o tema pelas madrugadas, não consegui chegar a nenhum resultado que se alinhasse com os comentários do Astyages.

Ou seja, o mestre me deu algumas pistas, e entre elas não estava o pulo do gato.

Nada obstante, o trabalho de buscar o modelo de Astyages não me resultou inútil, pois o passeio pelas entranhas da matemática acabou por reacender em mim a vontade de responder a uma questão que me acompanha desde os tempos colegiais:

- Pode-se fazer matemática com números considerados neutros, sem nenhum sinal, descartando, pois, a existência de números "positivos", "negativos" e "imaginários"?

Decidi que, ao investigar essa questão, adotaria a estratégia de tentar definir cada termo ou expressão envolvidos nas operações, como, por exemplo, "número", "número positivo", "número negativo", "expressões numéricas", "contagens", "somas algébricas", "multiplicação", "equações" e "polinômios".

Ao tentar definir "números negativos", o que afinal não consegui, acabei por concluir que as operações matemáticas devem ser feitas com expressões numéricas de contagens, não com números considerados isoladamente. Assumi, a seguir, a tarefa de explicar por que "menos por menos dá mais", o que me levou ao entendimento de que o multiplicador de contagens nunca pode ser negativo, o que é, sei agora, determinante na matemática.

As duas percepções são de fato fundamentais. Descortinou-se a partir delas o que entendo seja uma nova matemática: os números são neutros; as contagens é que podem ser positivas e negativas, e somente com elas se fazem as operações matemáticas prestantes; a contagem negativa é a imagem de uma contagem positiva (e vice-versa); “números negativos” não têm quadrado; a equação, um instrumento da aritmética, é sempre do primeiro grau; a equação do segundo grau é na verdade uma equação do primeiro grau com duas versões interligadas; o polinômio é um instrumento da geometria e, tratando-se de um polinômio que importa, prestante, somente pode ser do primeiro, do segundo ou do terceiro grau.

Esses entendimentos, e outros que deles derivam, transitaram vitoriosamente nos testes que fiz em todas as instâncias matemáticas a meu alcance, de modo que, se não cheguei ao “modelo matemático” de Astyages Brasil da Silva, também eu, ousadia que seja, passei a ter sugestões a apresentar.

É o que faço neste livro.

Por fim, confesso humildemente que comecei atirando no que vi e acabei acertando no que não vi, um caso típico de serendipidade. Mais humildemente ainda, esclareço que não pretendo competir com o genial amigo, cuja obra há de ser resgatada, para o bem da matemática e da ciência, extensivamente. Não deixo de pensar nas suas repetidas assertivas de que será necessário rever tudo que se estabeleceu sobre potenciação, radiciação, binômio de Newton, funções, resolução de equações, trigonometria, geometria analítica, cálculo diferencial, cálculo integral e outras construções matemáticas. Astyages, que segundo penso tem crédito ilimitado para grandes declarações matemáticas, disse-me diversas vezes que já fizera boa parte desse trabalho de reparação matemática e que a tarefa ainda o ocuparia por muito tempo.

Daí a importância de encontrar os seus estudos.

Remo Mannarino

SUGESTÕES SOBRE FUNDAMENTOS DA MATEMÁTICA

Este livro sugere alterações nos fundamentos da matemática, com base nos seguintes entendimentos:

1. As operações matemáticas devem ser feitas com expressões numéricas de contagens, envolvendo suas unidades nos cálculos, não com números isoladamente considerados.

2. As contagens têm sinais, não os números, que são neutros, ou seja, não existem números “positivos”, “negativos” ou “imaginários”.

3. Os multiplicadores de contagens nunca podem ser negativos, um entendimento fundamental na matemática.

4. As imagens orientam as decisões sobre os sinais nas operações de subtração e de multiplicação de contagens. Na multiplicação, “menos por menos dá mais” porque o produto resultante é a imagem de uma imagem!

5. O “x” de uma equação pouco tem a ver com o “x” de um polinômio. As equações pertencem à aritmética, um domínio de contagens abstratas e de contagens de módulos, e os polinômios, à geometria, um domínio de contagens de passos.

6. Há multiplicações não permitidas, de modo que equações prestantes são todas do primeiro grau e polinômios prestantes, do primeiro, do segundo ou do terceiro grau.

7. Um polinômio igualado a zero dá lugar a uma falsa equação.

Aplicadas, as proposições acima tornam a matemática mais simples, sobre corrigir distorções e eliminar mal-entendidos e contradições.

DEFINIÇÕES E TERMINOLOGIA

Para as explicações que irei apresentar, assumi arbitrariamente os seguintes termos e expressões:

1. "contagem", para designar o resultado de uma aferição. Há quatro tipos de contagens: contagens abstratas (por exemplo, 18), contagens de módulos (por exemplo, 18 laranjas), contagens de passos (por exemplo, 18 metros) e quantidades físicas (por exemplo, 18 quilogramas).

Toda contagem tem expressão numérica formada por um número e uma unidade alusiva à aferição, ou por apenas um número, no caso de contagens abstratas.

2. "contagem abstrata", para designar uma frequência, posição ou ordem, podendo também designar um "número de vezes", isto é, um multiplicador.

As contagens abstratas são o único caso de expressões numéricas sem unidades.

3. "módulo", para designar um elemento ou membro de um conjunto.

4. "passo", para designar uma unidade de distância adotada para fazer um estudo geométrico.

5. "quantidade física", para designar o resultado de uma aferição, expressa por um número e uma unidade, relacionada com um estado físico ou fenômeno físico.

Observação: o entendimento da diferença entre a contagem de módulos e a contagem de passos é fundamental no trato com as equações e com os polinômios.

NÚMEROS E CONTAGENS

O número é um indicador, múltiplo até o infinito, usado para expressar a magnitude de uma contagem abstrata, de uma contagem de passos, de uma contagem de módulos ou de uma quantidade física.

O número é neutro, um indicador sem sinal.

A contagem abstrata, a contagem de módulos e a contagem de passos resultam de uma sucessão de adições e subtrações de contagens parciais, configurando uma soma algébrica, que pode resultar positiva ou negativa. A contagem resultante é sempre referida ao ponto zero. Desse modo, uma expressão numérica negativa é a imagem de uma contagem, sendo esta, por sua vez, a imagem da sua própria imagem.

Observação: há certas contagens que não aceitam subtrações, como a idade de uma pessoa e o "número de vezes" que se usa na multiplicação. Essas contagens nunca são negativas.

Contagens abstratas

Uma contagem abstrata é a expressão numérica de uma frequência, uma posição, uma ordem, ou um "número de vezes". A contagem abstrata não tem unidade explícita, sendo representada apenas por um número.

Se positiva, corresponde a um "número positivo"; se negativa, a um "número negativo".

A contagem abstrata, que se confunde com os números isolados, a princípio sem nenhum problema, está presente em grande parte dos assuntos matemáticos, por exemplo, na aritmética, na teoria dos números, na potenciação, no cálculo das probabilidades e na matemática financeira.

Uma contagem abstrata fundamental é a do "número de vezes", usado na multiplicação de outras contagens.

Observação: isoladamente considerado, o número não é uma contagem, mas um indicador de quantidade.

Contagens de módulos

A contagem de módulos é uma soma algébrica de “coisas” ou “elementos” iguais ou assim considerados para fins de aferição; por exemplo, 100 laranjas, 100 móveis. A contagem de módulos é usada na aritmética, seja na nossa vida quotidiana ou na resolução de problemas por meio de equações.

Contagens de passos

As contagens de passos são utilizadas na geometria, para estudar linhas, figuras e sólidos. Uma unidade básica, digamos o passo, é usada para aferir comprimentos ou posições a partir de uma origem. Uma segunda unidade, o passo^2, quadrado da unidade básica, é usada para quantificar áreas. Uma terceira, o passo^3, cubo da unidade básica, é usada para quantificar volumes.

O passo pode ser o lado de uma quadrícula ao acaso em uma folha de desenho (caso em que é omitida da expressão numérica, tanto quanto as duas unidades derivadas) ou uma unidade adotada por convenção, como o metro, tendo o metro quadrado e o metro cúbico como unidades derivadas. As três unidades fazem parte das expressões numéricas da geometria, respectivamente, comprimentos, áreas e volumes.

É importante observar que a expressão numérica da contagem de passos em nenhuma hipótese pode ser elevada a uma potência maior que três, nem a alguma potência fracionária, pois essas operações implicariam dimensões que não existem.

Quantidades físicas

Seus números e unidades são usados em fórmulas da maneira estabelecida em uma teoria científica. As quantidades físicas em geral não são aferidas mediante somas algébricas, mas de acordo com processos científicos especiais.

AS REGRAS DO JOGO

Como veremos, as expressões numéricas e suas unidades balizam as operações matemáticas. Cabe, a propósito, fazer uma correlação entre matemática e esportes com bola. Sem bola não há jogo, e cada esporte tem uma bola diferente: bola de futebol, tênis, vôlei, basquete, harpastum. Além disso, as regras do jogo diferem em cada esporte. No jogo matemático, o correspondente da bola é a expressão numérica, sem a qual também não há matemática.

De fato, cada expressão numérica impõe suas regras. Por exemplo, contar, medir e ponderar são aferições que dão origem a diferentes expressões numéricas, como, por exemplo:

caso (a) 8;

caso (b) 8 laranjas;

caso (c) 8 metros;

caso (d) 8 quilogramas.

Podemos elevar essas expressões ao quadrado?

Para responder à pergunta, é necessário em cada caso examinar o que está sendo quantificado:

Caso (a): A resposta é “sim”, pois 8 é uma contagem abstrata: 8 x 8 = 64, como produto de uma contagem abstrata (8) por um “número de vezes” de igual magnitude (8). Estamos falando aqui de contagens abstratas.

Caso (b): A resposta é “não”, pois laranjas ao quadrado não existem. Estamos falando aqui de contagens de módulos.

Caso (c): Além do metro, existem também o metro quadrado e o metro cúbico, e a resposta é “sim”: 8 metros x 8 metros = 64 metros quadrados. Estamos aqui no terreno da geometria. O metro é uma medida (a unidade básica); o metro quadrado, outra unidade diferente da primeira; e o metro cúbico, uma terceira unidade, diferente das anteriores.

Caso (d): A resposta é “depende”, pois o quilograma é a unidade de uma quantidade física. Estamos falando de ciência. Mediante autorização científica uma quantidade física pode ser multiplicada por si própria ou por qualquer outra quantidade física, quando a fórmula assim o determine, observando sempre que as unidades participam dos cálculos, dos quais podem resultar novas unidades.

As unidades envolvem-se nos cálculos

Não se faz matemática com números isolados, mas com expressões numéricas de contagens. Ou seja, as unidades, salvo no caso de contagens abstratas, devem estar presentes nos cálculos, o que pode ser ilustrado nos exemplos abaixo:

1. Na feitura de um balanço, um exercício aritmético, os números (as contas) são dados em reais e a resposta (lucro ou prejuízo) é obtida em reais.

2 . No cálculo do volume de um sólido, um exercício geométrico, os números são dados em metros e a resposta é obtida em metros cúbicos.

3. No cálculo da força que atua sobre um corpo, que é um exercício da física, a massa é dada em quilogramas, a aceleração, em metros por segundo ao quadrado, sendo a resposta obtida em newtons.

Os cálculos são feitos com números, sob a égide das expressões numéricas, o que significa, em cada caso, saber, por exemplo, se é possível ou não fazer multiplicações ou como expressar o resultado da operação. Tudo feito com o cuidado de observar o que acontece com as unidades.

Em outras palavras, devemos respeitar as regras do jogo.

ENTENDENDO A MULTIPLICAÇÃO

A multiplicação é, numa soma algébrica, um mecanismo que permite adicionar, como única parcela, a mesma contagem um “número de vezes” chamado multiplicador. Trata-se de uma contagem abstrata de caráter auxiliar.

Neste livro as expressões “número de vezes” e “multiplicador” têm igual significado.

O multiplicador ou “”número de vezes”, embora seja uma contagem abstrata, é sempre neutro. Na verdade, a contagem do “número de vezes” tem caráter especial: nunca retrocede! Não existe um “número de vezes” ou multiplicador negativo!

Por outro lado, não faz sentido, por exemplo, que uma contagem, qualquer que seja, multiplique um multiplicador! É claro, pois, que a ordem dos fatores altera o produto! Três salas de aula de (= três vezes) vinte alunos totalizam sessenta alunos. Mas vinte alunos em três salas não perfazem sessenta salas!

Além disso, a contagem de módulos nunca multiplica outra contagem de módulos! Não podemos multiplicar um lucro no balanço pela idade de Diofanto ou elevar uma dívida bancária ao quadrado. Isso parece um truísmo, mas um truísmo fundamental na matemática!

Contagens multiplicadoras e contagens multiplicadas

Contagem de “número de vezes”: um “número de vezes” pode multiplicar todas as contagens. Uma contagem multiplicada por um “número de vezes” dá lugar a outra contagem de mesma unidade: 5 vezes 10 = 50; 5 vezes 10 laranjas = 50 laranjas; 5 vezes 10 metros = 50 metros; 5 vezes 10 quilogramas = 50 quilogramas.

Contagem abstrata: a contagem abstrata pode ser multiplicada por “um número de vezes”, à semelhança do que ocorre com a contagem de módulos, mas nunca multiplicada por uma contagem abstrata que não seja um “número de vezes”. Pode-se perguntar: nesse caso, o que seria x^2? E x^3? x^2 seria igual a (x^*. x), em que x^* é um “número de vezes” e x, uma contagem abstrata de igual magnitude. Do mesmo modo, x^3

seria igual a $(x^* . x^* . x)$, em que o produto $x^* . x^*$ é um número de vezes. Com esse entendimento, as equações envolvendo contagens abstratas seriam todas do primeiro grau.

Contagem de módulos: a exemplo do que ocorre com a contagem abstrata, a contagem de módulos pode ser multiplicada por “um número de vezes”, mas não pode ser usada como multiplicador. A consequência é que as equações que envolvem módulos também são sempre do primeiro grau.

Contagens de passos: as contagens de passos podem ser multiplicadas por um “número de vezes”, mas também podem se multiplicar, neste caso obtendo uma área, com unidade ao quadrado, e multiplicar uma área, obtendo um volume, com unidade ao cubo. Como consequência, os polinômios que importam na matemática podem ser de primeiro, segundo e terceiro graus. As contagens de passos estão relacionadas à geometria, ou seja, ao estudo da forma, tamanho e posição relativa de linhas, figuras e sólidos. Uma unidade básica serve para expressar comprimentos ou posições. Uma segunda unidade, que corresponde ao quadrado da unidade básica, é usada para quantificar áreas. Uma terceira, o cubo da unidade básica, é usado para quantificar volumes.

Quantidades físicas: as quantidades físicas, de acordo com fórmulas impostas pela física, podem multiplicar-se ou multiplicar qualquer outra quantidade física, sempre com participação das unidades envolvidas.

IMAGENS E SINAIS

Podemos imaginar que uma contagem que resulta de somas algébricas (a contagem abstrata, a contagem de módulos ou a contagem de passos), esteja linearmente representada no eixo das abscissas, partindo de um ponto zero. Como somas algébricas, essas contagens podem ser positivas ou negativas. As contagens positivas correspondem metaforicamente aos chamados "números positivos", enquanto as contagens negativas correspondem aos chamados "números negativos", também metaforicamente.

Os sinais de mais (+) e de menos (-) não são atributos de números, mas de contagens.

Uma contagem negativa ("um número negativo") é a imagem de uma contagem positiva ("um número positivo") de igual magnitude e vice-versa:

(- a) = - (+ a)

(+ a) = - (- a)

Subtração de (+ b)

A subtração de uma contagem corresponde à soma da sua imagem, como a seguir:

(a) – (+b) = (a) + (- b)

Subtração de (- b)

A subtração da imagem de uma contagem corresponde, por seu turno, à soma da própria contagem (pois uma contagem é a imagem da sua imagem):

a - (- b) = a + (+ b)

Produtos com um ou dois fatores positivos

Dois fatores positivos indicam multiplicação de uma contagem positiva por um "número de vezes". O resultado é positivo.

Um fator positivo e outro negativo indicam multiplicação de contagem negativa por um “número de vezes”, de modo a obter um resultando negativo.

Produtos com dois fatores negativos

Um dos sinais negativos indica que o produto é negativo; o outro, que esse produto negativo é uma imagem. O resultado é positivo, porque imagem de uma imagem.

$P = (- a) \times (-b) = - (a) \times (-b) = - (- a) \times (b) = - (- ab) = + (ab)$

Vejamos os três casos em que dois fatores negativos podem ocorrer.

Primeiro caso: multiplicação de (x - a) por (x - b)

Ver que a multiplicação com dois fatores negativos se origina de um acidente matemático dentro das operações algébricas, mas nunca ocorre em eventos da vida real. Por exemplo, a multiplicação de (x - a) por (x - b) dá lugar a uma soma algébrica:

$x^2 - ax - bx + (- a) \times (- b)$

A última parcela dessa soma algébrica é o produto $P = (- a) \times (- b)$, com dois fatores negativos. Repito que não se trata de uma multiplicação direta, mas uma ocorrência no âmbito de uma operação matemática - convém lembrar que estamos multiplicando (x - a) por (x - b), não (- a) por (- b).

O que significa e qual o resultado P dessa multiplicação episódica com dois fatores negativos?

Resposta: partindo do pressuposto de que o multiplicador é sempre positivo, um dos sinais negativos indica que o produto é negativo e o outro, que tal produto negativo é uma imagem. O resultado é, portanto, a imagem da imagem de uma contagem, ou seja, a própria contagem, positivamente considerada. Do seguinte modo:

$P = (- a) \times (- b) =$

$- (a) \times (- b) =$

$- (- a) \times (b) =$

- (-ab) = + (ab)

Ver que a multiplicação com dois fatores negativos não ocorre no nosso quotidiano. Por quê? Porque não há “número de vezes” negativo; você não pode cobrar de outrem uma dívida de “menos cinco vezes” o aluguel devido ou receber “menos três vezes” uma dúzia de maçãs.

Segundo caso: multiplicação com dois fatores negativos dentro de uma equação:

Seja o caso de efetuar a multiplicação

P = - 5 (7 - x),

que ocorra num desenvolvimento algébrico (no interior de uma equação, por exemplo). É evidente que x é uma contagem abstrata, de passos ou de módulos, ou mesmo uma quantidade física, tanto quanto 7. Portanto, 5 é o multiplicador, que, como sabemos, não pode ser negativo. Logo, o que se quer calcular, (- 5 (7 – x), é a imagem de 5 (7 - x).

P = - (5 (7 - x)) = imagem (5 (7 - x)) = imagem (35 – 5x) = 5x - 35

Terceiro caso: um “número negativo” elevado à potência “n”

A imagem de uma contagem (isto é, um “número negativo”) não pode ser a base de nenhuma potência, dado que não pode atuar como multiplicador. Ou seja, não é possível elevar um “número negativo” ao quadrado, ao cubo etc. Portanto, um “número negativo” nunca resulta de uma raiz quadrada porque “números negativos” (imagens) não têm quadrado.

Como então interpretar e proceder, se numa operação algébrica aparecer uma expressão como $(-a)^n$? Significa multiplicar (-a) por $(a)^{(n-1)}$, com resultado positivo, se “n” for par, e resultado negativo, se “n” for ímpar. Esse tipo de multiplicação é possível com contagens abstratas e de passos, relevante na geometria, no trato com polinômios do segundo e do terceiro grau.

Seja, por exemplo, calcular x^2, para $x = -11$, e x^3, para $x = -5$:

$x^2 = (-11)^2 = -(11) \times (-11) = -(-121) = +121$

$x^3 = (-5)^3 = 5)^2 \times (-5) = - - (25) \times (-5) = -125$

EQUAÇÕES

É importante o entendimento de que “equação” é o confronto de duas somas algébricas de contagens de módulos (ou, eventualmente, de contagens abstratas) construídas para serem iguais, uma das quais, ou ambas, contendo uma contagem desconhecida, designada pela letra “x” e denominada “incógnita”.

A equação é um mecanismo desenvolvido caso a caso para a resolução de problemas aritméticos.

As equações que envolvem contagens de módulos (ou, eventualmente, contagens abstratas) são as “equações prestantes”. São todas do primeiro grau.

As equações com números isolados podem ser de qualquer grau porque, não envolvendo contagens, podem se multiplicar sem nenhuma restrição. São equações apenas lúdicas, já que números isolados apenas expressam uma magnitude e nada significam objetivamente. A princípio despertam interesse restrito, meramente recreativo, sem aplicação na vida real. Podemos, por exemplo, construir uma equação e descobrir que os três números consecutivos que somam 141 são 46; 47; e 48, mas não há nenhuma utilidade, que não recreacional, nessa resposta.

As contagens envolvidas numa equação prestante situam-se integralmente no eixo dos x. Na equação que importa não existem “y”, nem x^2, nem x^3, nem qualquer outra potência de “x”.

E a equação do segundo grau?

Consideremos a equação lúdica $x^2 - 5x + 6 = 0$, construída para encontrar dois números de soma S = 5 e produto P = 6. É a chamada equação do segundo grau. Como sabemos, essa equação tem duas soluções, $x_1 = 2$ e $x_2 = 3$, que são os números procurados.

Se entendermos que os números procurados, x_1 e x_2, são números isolados, a equação é lúdica e realmente do segundo grau, de acordo com o entendimento tradicional.

Se, diversamente, x_1 e x_2 forem considerados como contagens abstratas, trata--se na verdade de uma equação do primeiro grau. O termo x^2, uma multiplicação de x por x, é o produto de uma incógnita (x = x) por um "número de vezes" de igual magnitude (x = x*). Conclui–se daí que a equação dada, $x^2 -5x + 6 = 0$, é na verdade uma equação do primeiro grau: $x^*. x – 5x + 6 = 0$, em que x e x* podem ser a um só tempo iguais a 2 ou a um só tempo iguais a 3:

a. Para x = x* = 2, temos a primeira versão $2x_1 – 5x_1 + 6 = 0$

e

b. Para x = x* = 3, temos a segunda versão $3x_2 – 5x_2 + 6 = 0$

A equação do "segundo" grau, se for uma equação que importa, é, portanto, uma equação do primeiro grau com duas versões interligadas.

Como resolver uma equação do segundo grau

Seja encontrar x_1 e x_2, os números de soma 5 e produto 6, que deram origem à equação $x^2 - 5x + 6 = 0$. Tratando-se de um problema aritmético, vamos fazê-lo com recursos da aritmética, dispensando a fórmula de Bhaskara, que é um recurso da geometria.

Escolhamos calcular x_1. Encontrando x_1, teremos imediatamente $x_2 = 5 - x_1$.

Façamos $x_1 = J + K$, com J e K ≠ 0, o que implica buscar os valores de J e K.

$x_1^2 - 5x_1 + 6 = 0$

Temos:

$x_1^2 = (J + K)^2 = J^2 + 2JK + K^{2-}$

$- 5x_1 = - 5J -5K$

Portanto:

$x_1^2 - 5x_1 + 6 = J^2 + 2JK + K^2- - 5J -5K + 6 = 0$

Rearranjando:

$(2JK - 5K) + (J^2 + K^{2-} - 5J + 6) = 0$

Desmembremos o primeiro membro em duas parcelas nulas:

$0 + 0 = 0$

Desse modo:

$(2JK - 5K) = 0 \quad K \neq o$

$K (2J -5) = 0 \quad J = 5/2$

Igualmente:

$(J^2 + K^{2-} - 5J - + 6) = 0$

$25/4 + K^2 – 25/4 + 6 = 0 \quad K = ½$

Portanto:

$x_1 = J + K = 5/2 + ½ = 3$

$x_2 = 5 – x_1 = 2$

As equações falsas

Comento agora sobre a dica de multiplicar “(x - a)” por “(x - b)” por “(x - c)” etc., “n” vezes, e igualar o resultado a zero para obter uma “equação” de grau “n”, com “n” “raízes”. Trata-se de uma equação falsa, pois não foi erigida impondo igualdade a duas somas algébricas. O produto obtido é certamente igual a zero para x = a, para x = b, para x = c, e assim por diante, mas encontrar essas “raízes” é exercício tedioso, certamente inútil, de enxugamento de gelo.

POLINÔMIOS

Assim como a contagem de módulos serve à aritmética, a contagem de passos serve à geometria, da qual um dos instrumentos é o polinômio, uma espécie de fórmula para estudar linhas, figuras, sólidos e suas relações.

Os “polinômios prestantes” operam com contagens de passos e suas duas unidades derivadas (passo, passo² e passo³) e podem ser de primeiro, segundo e terceiro graus.

Se o polinômio for do primeiro grau, y é uma contagem de passos ou então uma contagem abstrata; se do segundo grau, uma área; se do terceiro grau, um volume.

Todos os polinômios de grau superior a três são lúdicos.

O polinômio é uma fórmula, não um confronto de somas algébricas, e nesta condição pode ser calculado para todo e qualquer valor de “x”, arbitrariamente escolhido. Diversamente, o “x” de uma equação é único e responde a um problema proposto. Igualado um polinômio a zero, a igualdade resultante corresponde aos pontos nos quais ele se anula, não dando surgimento a uma equação.

Observação: não existem equações na geometria, um ramo da matemática cujas igualdades são demonstradas por meio de teoremas, como o de Pitágoras. Uma igualdade geométrica, imposta por um teorema, não pode ser confundida com uma equação, que é um confronto de duas somas algébricas construídas para serem iguais com a finalidade de resolver um problema particular de aritmética.

Trinômio do segundo grau

O trinômio do segundo grau ($y = ax^2 + bx + c$) funciona como uma fórmula geométrica para gerar a figura de uma parábola, na qual as abscissas (x) são passos e as ordenadas (y) são áreas. Um valor de x, como abscissa, e o y que lhe corresponde, como ordenada, definem um ponto da parábola.

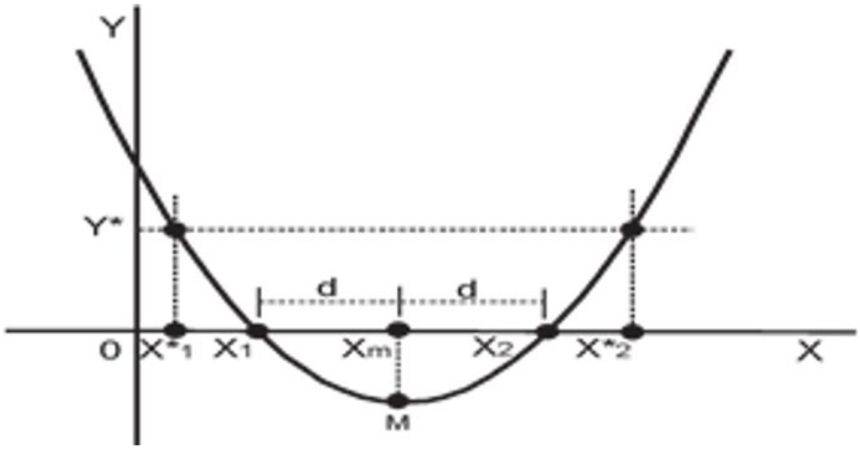


Figura 1

Ver, na Figura 1, que, dado o trinômio y = ax² + bx + c = 0, cada ordenada y* corresponde a dois pontos simétricos da parábola, cujas abscissas, x_1* e x_2*, podem ser calculadas usando a fórmula de Bhaskara:

x_1* e x_2* = (- b ± √ (b²- 4ac*)) / 2a, onde c* = c - y*

É importante salientar que, se for igualado a zero, o trinômio não dá origem a uma equação, mas a uma igualdade que permite calcular os dois pontos (x_1 e x_2) em que a parábola encontra o eixo dos "x", para os quais a fórmula de Bhaskara assume a forma tradicional (com c* = c):

x_1 e x_2 = (- b ± √ b² - 4ac)) / 2a

Observação: (b² - 4ac) menor que zero implica raiz quadrada impossível, indicando que a parábola não possui raízes, por estar totalmente acima ou totalmente abaixo do eixo dos "x", como na Figura 2, a seguir.

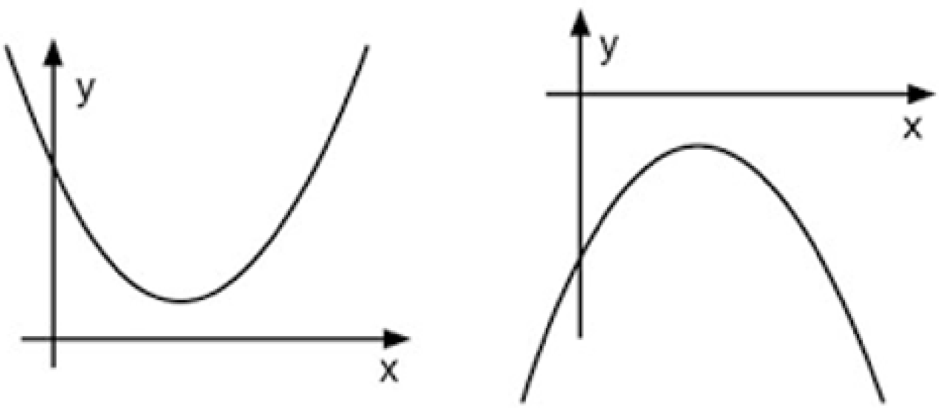


Figura 2

MATEMÁTICA NA CIÊNCIA

A ciência tem regras especiais para a matemática e impõe caso a caso suas fórmulas e unidades. A física indica, por alguma fórmula, se a expressão numérica de uma propriedade física pode ser multiplicada por si ou pela expressão numérica de outra propriedade física. Por exemplo, números e unidades estão envolvidos na fórmula da lei da gravidade, na qual a expressão numérica de uma força, em newtons, resulta de cálculos com expressões numéricas em metros e quilogramas:

$F = G.\ m_1.m_2 / r^2$

F = força gravitacional, em "newtons", n

m_1 e m_2 = massas, em "quilogramas", k

r = distância, em "metros", m

G = constante de gravitação universal, em "$(n.m^2 / k^2)$", unidade gerada pela fórmula.

Outro ponto de interesse é que a física é livre para elevar suas propriedades a qualquer potência. Por exemplo, a lei de Stefan-Boltzmann estabelece que a potência emissiva (e) do corpo negro é proporcional à quarta potência de sua temperatura absoluta (T):

$e= c.T^4$

e = potência emissiva, em "$watt/m^2$"

T = a temperatura absoluta, em "graus Kelvin."

c = constante de proporcionalidade, em unidades derivadas da fórmula.

As fórmulas da física são definições científicas, não equações. Por exemplo, a equação mais famosa de Einstein, $e = m.c^2$, é uma proposição científica, e não exatamente uma equação, ou seja, não confronta duas igualdades construídas para descobrir uma quantidade desconhecida. O autor deste artigo não ousa dizer que a ciência não tem equações, mas entende que afirmações como as contidas na equação de Clapeyron, na lei da gravitação universal, na segunda lei de Newton, na lei de Coulomb, bem como nas equações de campo de Einstein e na fórmula da lei de Stefan-Boltzmann, antes de equações, são imposições científicas.

O termo "equação", na ciência, é usado metaforicamente com sentido de "lei" ou de "fórmula".

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O número, um indicador de magnitude, é neutro. Não existem números positivos, negativos ou imaginários.

As operações matemáticas devem ser feitas com expressões numéricas de contagens, envolvendo nos cálculos os números e as unidades das contagens.

As expressões numéricas que resultam de somas algébricas (contagens abstratas, contagens de módulos e contagens de passos) é que podem ser positivas ou negativas.

O entendimento da multiplicação e das limitações que ela impõe é fundamental nas decisões e nos processos matemáticos.

Subtrair uma contagem é adicionar sua imagem à soma algébrica; subtrair a imagem de uma contagem é adicioná-la à soma algébrica.

Não há multiplicadores negativos. Dois fatores negativos são um acidente algébrico, com resultado positivo, pois este é a imagem de um produto negativo.

A imagem de uma contagem não pode ser potenciada, dado que um multiplicador não pode ser negativo. Não existe, pois, raiz quadrada de "número negativo". Tampouco existem "números imaginários".

As equações são uma ferramenta da aritmética; as "equações prestantes", construídas com contagens de módulos, são necessariamente do primeiro grau.

Os polinômios são uma ferramenta da geometria; os "polinômios prestantes", que são construídos com contagens de passos, podem ser de primeiro, segundo e terceiro graus.

Não é equação um polinômio igualado a zero.

Não há nenhuma restrição quanto à multiplicação de contagens e ao grau da potenciação nas fórmulas da ciência.

A “fórmula” de Bhaskara é a junção de duas fórmulas que podem ser demonstradas pela geometria e serve para extrair as raízes de um trinômio do segundo grau.

A equação do segundo grau, quando se trate de contagens abstratas, é na verdade uma equação do primeiro grau com duas versões, cada uma com uma incógnita numericamente igual a seu multiplicador. Se for uma equação envolvendo números isolados, será uma equação lúdica, que pode ser resolvida aritmeticamente, sem recorrer a Bhaskara.

REFERÊNCIAS

Mannarino, Remo, Reflexões de um matemático acidental, Rio de Janeiro, Catalivros, 2019

Mannarino, Remo, A matemática pode ser diferente? Rio de Janeiro, Catalivros, 2020

Mannarino, Remo, The mathematics of numerical expressions, GSG Journal Publication, Volume 8. Issue7, July 2020 Edition, 328 335

Em 30/09/2021, a AYA Editora, uma organização paranaense voltada para publicações científicas, publicou o livro digital “Educação Matemática: novas tendências, novos desafios”, organizado pelo professor Marcos Pereira dos Santos, cujo capítulo 3, “Matemática, uma visão alternativa”, é de autoria do autor deste livro, Remo Mannarino.

ANEXO I - COMENTÁRIOS DE ASTYAGES, COMO ENTENDIDOS POR MIM

Algumas características e soluções presentes na álgebra sempre foram percebidos com muita estranheza por Astyages Brasil. Sob pena de cometer equívocos por mau entendimento de suas explicações, apresento abaixo alguns de seus comentários, aqueles de que me recordo, sem nenhuma visão de conjunto:

- Como pode uma operação com números reais redundar em números imaginários? Números imaginários não estão presentes porque tenham sido postulados, a priori, mas como resultado de uma operação matemática – eles não existiam, mas foram criados por causa da extração da raiz quadrada de números negativos...

- A raiz quadrada de um número positivo pela álgebra atual tem duas soluções iguais e de sinais contrários, o que introduz uma nova estranheza: se elevo 5 ao quadrado obtenho 25; se extraio a raiz quadrada de 25, fazendo a operação inversa, estranhamente obtenho duas soluções, +5 e -5, como pode? Como surgiu esse esdrúxulo -5, senão porque foi criado pela operação inversa?

- Se elevo uma dívida (número negativo) ao quadrado, obtenho um alentado crédito (um número positivo), como pode?

- No modelo matemático atual, quando resolvemos uma equação irracional, é necessário testar a raiz ou raízes encontradas. Aquelas que não se afirmam como raízes verdadeiras são descartadas como “raízes estranhas”. É evidente que, se foi encontrada uma raiz que não é raiz, a culpa é dos fundamentos utilizados, não dos valores errados encontrados. No modelo matemático novo, não há “raízes estranhas”: valores encontrados são raízes, invariavelmente.

- No modelo algébrico atual, obtém-se o simétrico de X multiplicando-o por -1. Isso fica evidente num gráfico cartesiano, mas o certo seria obter o valor simétrico como resultado da operação X-2X. As duas operações conduzem (melhor seria dizer sugerem) ao mesmo resultado (-X), e isso só acontece porque estamos navegando numa álgebra equivocada, que não percebe que multiplicar por -1 significa apenas girar o número de posição, não mudar a sua natureza.

- A álgebra atual é uma álgebra de primeiro quadrante, como um lutador de MMA: não funciona fora do “cage”.

- Os números negativos da álgebra atual estão formulados de maneira equivocada.

- Na álgebra por mim postulada, os números negativos não mudam de sinal quando são multiplicados por -1.

- Na álgebra por mim postulada, menos vezes menos não dá mais.

- Na álgebra por mim postulada, os números positivos estão num eixo que vai de zero a + infinito. Nesse eixo, não há nada aquém de zero. Muito menos números negativos.

- Na álgebra por mim postulada, os números negativos estão num outro eixo, isto é, diferente do eixo dos números positivos, e vão de zero a - infinito. Nesse eixo, não há nada aquém de zero. Muito menos números positivos.

- Os dois eixos só têm o zero como ponto comum. Os números de um eixo não passam para o outro eixo, por nenhum artifício, como, por exemplo, pela multiplicação por -1.

- Na álgebra por mim postulada, as equações têm de ser resolvidas supondo, primeiro, que a incógnita é positiva; depois, que é negativa. Só ao final se decide sobre qual a solução verdadeira.

- Na álgebra por mim postulada – 5 ao quadrado dá -25. Raiz quadrada de -81 é -9.

- A física quase não tem fórmulas com variáveis colocadas como expoente por causa da deficiência da matemática vigente.

Disse-me ele:

- Será necessário rever totalmente, entre outros ramos da matemática, todas as operações de potenciação e radiciação, binômio de Newton, funções, resolução de equações, trigonometria, geometria analítica, cálculo diferencial e cálculo integral. Já executei grande parte desse trabalho de reparação e pretendo continuar nessa tarefa pelo resto da minha vida. Pois muita coisa há por fazer.

ANEXO II - RELATO (5 DE DEZEMBRO DE 2018)

Astyages Brasil da Silva faleceu em 20 de setembro de 2017, sem publicar seu modelo matemático. Relutei muito em escrever estas notas, mas não pude escapar aos ditames da minha consciência, pois tenho razões para acreditar que fui a única pessoa com quem o saudoso amigo comentou sobre a intimidade desse modelo. Tenho para mim, muito para mim, que corre o risco de permanecer inédito. Não sei dizer se esse trabalho é capaz de fazer uma revolução na matemática, como acreditava seu autor, mas torço para que seja resgatado e examinado por matemáticos profissionais.

Introdução

A finalidade destas notas é tentar resgatar, de alguma forma, os trabalhos do matemático Astyages Brasil da Silva, falecido em 20 de setembro de 2017. Pode ser que representem uma grande oportunidade para a matemática e para a ciência, extensivamente. “Pode ser que os mesmos representem” é a expressão adequada porque os referidos trabalhos não foram certificados por autoridades matemáticas e provavelmente não são conhecidos de ninguém. De qualquer maneira, esse resgate não há de ser um trabalho inútil: se o modelo matemático proposto estiver correto, muitos problemas estarão solucionados, a começar pela eliminação dos chamados números imaginários, um eufemismo matemático criado para esconder um problema não resolvido; se estiver incorreto, o exame da proposta ainda assim propiciará aos matemáticos profissionais um passeio, segundo creio fascinante, pelos caminhos percorridos por um pesquisador de mente privilegiada e obcecado pela perfeição.

O leitor poderá se perguntar por que os trabalhos de Astyages Brasil não foram apresentados antes da sua morte. Primeiro, o mestre tinha medo de que lhe surrupiassem o mérito pelas suas realizações – basta dizer que, embora precisando de dinheiro, não submetia aos institutos de matemática as soluções de problemas, que algumas vezes ensejavam prêmios compensadores, por receio de que os destinatários lhe roubassem a autoria. Parece-me, além disso, que pretendia ganhar dinheiro de outro modo, ou seja, pela afirmação do seu modelo matemático. Tinha experimentado muitas provações financeiras e queria ser recompensado. Como fazê-lo, não sei dizer, nem ele sabia. Talvez alguma proposta, de alguma empresa como a Microsoft ou a IBM. Para isso, lançou em 2005 o livro “Um ensaio da matemática na era da unidade”, mostrando que se podia transitar de um ramo da matemática para outro (por exemplo, da álgebra para a geometria e desta para a trigonometria) para resolver problemas matemáticos. Como exemplos, apresentou um novo procedimento para resolver equações completas do segundo grau e três demonstrações do lendário e mais que três vezes centenário “último teorema de Fermat” – ambos os desenvolvimentos com o auxílio do teorema de Pitágoras e da trigonometria.

- As soluções dos dois exemplos me parecem geniais, com a óbvia ressalva de que não tenho autoridade, nem capacidade, para arriscar pareceres matemáticos.

O livro não teve nenhuma repercussão, o que comentaremos no decorrer do presente relato. Finalmente, e não menos importante, foi a abordagem inadequada às comunidades matemáticas quando tentou apresentar os seus estudos, ele que era um pesquisador solitário, sem militância profissional e sem nenhum relacionamento. Logo na introdução do livro, o autor afirma que tem “sólidas razões, teorias e desenvolvimentos matemáticos que me permitem afirmar sem nenhum constrangimento que, encarada unitariamente, a matemática deverá ser totalmente revista, reformulando muitos conceitos errôneos que têm prevalecido inexplicavelmente, e até prosperado, ao longo dos séculos”. Acredito que os matemáticos profissionais tenham se agastado diante dessa afirmativa nada diplomática.

Outro exemplo de contundência foi a carta enviada em 15 de maio de 2008 ao Doutor César Camacho, Diretor Geral do Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA):

“Prezado Diretor,

Dirijo-me a V. S. com a finalidade de solicitar uma oportunidade para apresentar ao IMPA uma extensa pesquisa matemática de minha autoria, de grande interesse da comunidade matemática, em particular, e extensivamente de toda a comunidade científica. Meu trabalho é muito abrangente, com repercussão em vários ramos da matemática, sanando alguns embaraços presentes no modelo matemático vigente, alguns de cujos fundamentos não interagem com a natureza e por isso levam a soluções que podem estar em desacordo com a realidade. Uma inadequada conceituação dos números negativos levou os *matemáticos a criarem desnecessariamente o conjunto dos números imaginários, para além dos números positivos e negativos. Um grave erro que permeia todos os ramos da matemática, de modo que os matemáticos estão infelizmente cerceados e aprisionados a convenções impeditivas e desorientadoras. Desse modo, solicito de V.S. a oportunidade para mostrar meus estudos ao IMPA, o que imagino possa ser feito em reuniões de trabalho e seminários. Será conveniente, de fato, mostrar o trabalho primeiramente ao IMPA, antes de estendê-lo a outras entidades e à publicidade. Solicito, além disso, uma resposta de V. S. que possa ser tão breve quanto possível.*

Atenciosamente, Astyages Brasil Silva."

Imagino que o Diretor Geral deve ter levado um susto, diante de teor incisivo e surpreendente da carta. Uma reação natural, talvez semelhante à dos astrônomos italianos que se negavam a ver as luas de Júpiter pela luneta de Galileu: um professor da Universidade de Pádua, César Cremonini, recusou-se a olhar pela luneta, e um astrônomo do Colégio Romano, padre Cristóvão Clavius, afirmou que as luas de Júpiter "eram motivo para riso e que seria necessário fazer uma luneta que as fabricasse, para vê-las depois."

Seja como for, Astyages pretendeu mudar um fundamento ou talvez alguns fundamentos da matemática. E um fundamento pode fazer a diferença: por exemplo, Einstein reformou a mecânica newtoniana admitindo a invariância da velocidade da luz; pode-se trocar de geometria com apenas modificar o quinto postulado de Euclides; o paradoxo do mentiroso, quase uma anedota, foi utilizado por Kurt Gödel, em 1931, para demonstrar que existem verdades matemáticas que não podem ser demonstradas, uma revolução dentro da ciência.

Mas o que eu gostaria mesmo é que fosse examinado o modelo matemático de Astyages Brasil. A esse fim, estas notas representam uma tentativa de contribuir para despertar o interesse dos matemáticos para o resgate da obra desse visionário genial, que morreu amargurado e esquecido, melhor seria dizer despercebido. Pode ser um exercício fascinante, não mais que isso, ou, quem sabe, uma sorte grande para a matemática e a ciência.

Um estudante de engenharia que veio das belas artes

Astyages Brasil da Silva era formado em engenharia civil, mas dedicou sua vida ao estudo e ensino da matemática. Não me consta, além disso, que tenha alguma vez trabalhado como engenheiro. Conheci-o em 1958, quando ambos fomos aprovados no concorrido vestibular da Escola Nacional de Engenharia.

A centenária faculdade, sétima escola de engenharia do mundo, pois fundada em 1792, a “Escola”, como os alunos a chamávamos, situava-se então no velho casarão do Largo São Francisco, palco de muitas e intermináveis discussões acadêmicas, científicas e políticas. No qual havia sempre meia dúzia de tabuleiros de xadrez espalhados pelos corredores, em que se enfrentavam alunos e professores, depois das aulas ou mesmo durante as mesmas. Nela estudaram brasileiros ilustres, como Lima Barreto, André Rebouças, José Maria da Silva Paranhos, Benjamin Constant Botelho de Magalhães, Pereira Passos, Paulo de Frontin e Mário Henrique Simonsen.

Escola Nacional de Engenharia, no Largo São Francisco.

Astyages era um colega cordial. Uma vaga recordação me leva a afirmar, embora sem nenhuma certeza, que ele se sustentava, naquele tempo de estudante, com uma sinecura no DNOCS, modesta que fosse. Mas o que o fazia diferente era o vasto conhecimento de Geometria Descritiva, o ramo da geometria que estuda a representação de objetos tridimensionais em planos bidimensionais, gerando projeções usadas para obter distâncias, ângulos, áreas e volumes. Trata-se de uma das mais difíceis cadeiras da engenharia. Astyages costumava tirar as dúvidas de muitos colegas, embora, paradoxalmente, não assistisse às aulas da matéria. Como pode? todos se perguntavam. Mais tarde, muito mais tarde, vim a saber que o catedrático de Geometria Descritiva, Professor Gregory, o conhecera anos antes numa escola de belas artes e, tendo constatado seu excepcional talento para a geometria, recomendou-lhe alguns clássicos franceses em nível de doutorado, que o aluno passou a ler, sentado na parte de trás da sala, enquanto o professor ensinava descritiva elementar para seus colegas.

Quando se formou em belas artes, Astyages foi aconselhado a estudar engenharia, pois, naquela década de 1950, acreditava-se, mais do que se acredita atualmente, que os mais habilitados em matemática deveriam ser engenheiros.

Agora, posso dar uma explicação completa. Reconhecendo o aluno especial entre os aprovados no vestibular, Gregory, o catedrático, dispensou-o de comparecer às aulas de descritiva e de fazer provas, atribuindo-lhe sempre a nota máxima:

- Você conhece Geometria Descritiva tanto quanto eu, justificou-se o professor.

Outro episódio marcante relaciona-se com Pierre Lucie, o extraordinário professor francês de Física e Matemática, que começou dando aulas em cursos vestibulares, antes de passar a professor dos principais colégios e universidades do Rio de Janeiro. Os alunos o idolatravam como o “professor exemplar”. E, não raramente, tornavam-se seus fiéis “seguidores”.

Certo dia, num encontro casual no Instituto de Física, Pierre Lucie, já no auge da carreira, disse para Astyages Brasil, na ocasião em que este era professor de Geometria Descritiva da PUC:

- Tive milhares de alunos. E, de todos, você foi o mais inteligente.

Esses dois episódios, envolvendo Gregory e Pierre Lucie, serão importantes na continuação deste relato.

Minha relação com Astyages nessa época de Escola de Engenharia foi muito escassa, embora amistosa. Lembro-me apenas de que assistimos juntos, no Maracanã, ao jogo Brasil x Inglaterra, de 1959, que ficou conhecido como “o jogo da vaia do Julinho”.

Nossa turma se formou em 1962, seus mais de duzentos engenheiros dispersaram-se Brasil afora, e suas mútuas ligações de um modo geral se dissiparam, consumidas pelo tempo. Durante muitos anos fiquei sem notícia de Astyages Brasil.

Astyages Brasil, mais de quarenta anos depois

No ano de 2004, mais de quarenta anos após nossa formatura, fui surpreendido com um telefonema do Astyages. Foi uma conversa longa e amistosa, durante a qual percebi que o amigo estava mais para matemático do que para engenheiro. Introduzira no Brasil as técnicas inovadoras para o ensino da matemática do belga Georges Papy e tinha, para além de outros estudos, um novo procedimento para resolver equações completas do segundo grau e estudos sobre o teorema de Fermat. Pretendia usar esses torneios, sobre equações do segundo grau e sobre Fermat, como base de um ensaio que pretendia fazer sobre o que chamava de “matemática na era da unidade”.

Para meu espanto, acrescentou que a álgebra, como hoje universalmente aceita, baseia-se em fundamentos equivocados, contaminando de maneira importante quase todos os ramos da matemática, pois deixa de alcançar apenas o cálculo das probabilidades, a análise combinatória, a aritmética de Pitágoras e a geometria. Ele desenvolvera um novo modelo matemático, tomando por base uma álgebra construída a partir de fundamentos que considerava corretos.

Desde então passamos a nos encontrar esporadicamente em minha residência. Nossos encontros foram mais frequentes apenas quando escreveu o livro sobre a unidade matemática (com o novo método para equações do segundo grau e com as demonstrações do teorema de Fermat) e quando fez um grande esforço para divulgar os seus trabalhos.

Neste ponto devo esclarecer que tenho conhecimentos de matemática modestos, pois estudei essa matéria apenas o suficiente para passar no vestibular e no exercício da profissão não usei senão umas poucas fórmulas e procedimentos matemáticos muito particulares. E eu estava mais de quarenta anos distante desses assuntos. Não tenho, com efeito, como certificar modelos matemáticos, ainda mais com uma nova álgebra, nem conheço o modelo de Astyages, mas gostaria de vê-lo examinado pelos matemáticos. Esta, repito, é a razão deste relato.

Tudo que vou revelar imediatamente abaixo, e faço-o constrangidamente, decorre desse convívio de dois colegas que se reencontraram depois de velhos, por entender que são informações necessárias ao propósito antes mencionado:

- Guardo a impressão de que Astyages só tinha interesse real pela matemática e interesse muito secundário em assuntos específicos, como futebol e futebol de mesa. Nada conhecia de literatura, de poesia, de teatro, de cinema, de filosofia, de história, de geografia, de política, de teoria da relatividade, de cosmologia, de física quântica e até mesmo da história da matemática. O mundo exterior à matemática pouco lhe interessava. Certa vez, na eleição presidencial de 2010, perguntei-lhe sobre qual seria seu candidato e ouvi dele uma resposta que me assustou: "Vou votar nessa Marina, nem sei por quê, mas fui com a cara dela." De outra feita, eu quis saber o que ele achava da reforma ortográfica de janeiro de 2009 e ele me veio com outro comentário desconexo e extravagante: "achei ótima, pois sempre detestei as proparoxítonas".

- Quando dava aulas e palestras de matemática, Astyages tinha um desempenho ímpar. Didática perfeita, clareza e segurança. Paradoxalmente, porém, redigia com muita dificuldade. Seus textos eram pobres e incorretos. Certamente foi este um dos motivos que o levaram a aproximar-se de mim, eu que sempre fui tido como capaz de fazer boas redações. Assim, os textos que ele passou a enviar para todos os cantos do Brasil e do exterior eram inteiramente inspirados por ele e rigorosamente controlados por ele, mas redigidos por mim. Foram algumas centenas de cartas e e-mails enviados para professores, universidades, empresas e empresários, comunicadores, jornalistas e autoridades, incluindo ministros e Presidentes da República. Cito, de memória, apenas alguns destinatários: IMPA, Embaixada da França, Instituto Tecnológico da Aeronáutica, Pontifícia Universidade Católica, Universidade do Brasil, Unicamp, Bradesco, Bradesco Seguros, Eike Batista, Jornal Nacional, Sem Censura, Élio Gaspari, Ricardo Boechat, Heródoto Barbeiro, Governo do Estado do Rio de Janeiro, Ministro da Educação, Ministro da Ciência, Tecnologia e Inovação, Ministro da Cultura, Ministro Joaquim Barbosa, Presidente Lula e Presidente Dilma.

- Não conhecia idiomas estrangeiros. Inumeráveis mensagens em inglês, com conteúdo de sua inspiração, mas redigidas por mim, foram por ele enviadas a professores de matemática dos Estados Unidos, França e Portugal, a revistas especializadas, como a Nature, e ao Clay Mathematics Institute. Escreveu cartas e enviou desenvolvimentos matemáticos até para Georges Papy, o celebrado matemático belga que revolucionou o ensino da matemática, e para Andrew Wiles, o matemático da Universidade de Princeton que apresentou uma demonstração de Fermat aceita pela comunidade científica. E escreveu até para Barack Obama, presidente dos Estados Unidos!

- Não dispunha de recursos financeiros e pelo que pude perceber tentava sobreviver com uma aposentadoria celetista do INSS e com minguados recursos que arrecadava dando aulas particulares para alunos ricos. Isso o amargurava, um irônico e humilhante paradoxo, pois considerava errada a matemática que hoje se ensina no mundo inteiro e tinha de ensiná-la, assim errada, para sobreviver. Não raro, e sempre nas férias escolares, via-se em apuros financeiros.

- Era muito desconfiado e temia que lhe roubassem as ideias. Não me mostrou o novo modelo, nem nunca lhe pedi que o fizesse, pois entendia o seu drama: ele tinha de proteger o seu tesouro, que lhe custara uma vida de sacrifícios, enquanto seus colegas da Escola Nacional de Engenharia de alguma forma desfrutavam de situações confortáveis e, em certos casos, de robustas economias. Chegara a ter momentos de algum suporte financeiro, como professor de cursinhos, da PUC e do curso de "Matemática Moderna Astyages Brasil". Por motivos que desconheço, afastara-se dessas posições muitos anos atrás e passou a uma vida modesta e de grandes dificuldades financeiras.

Na era da unidade: equações do segundo grau e último teorema de Fermat

Equações do segundo grau

No pequeno livro “Um ensaio da matemática na era da unidade”, editado pela Publit em 2005, Astyages Brasil postula que os ramos da matemática podem se integrar para resolver um determinado problema, como se fossem os membros de uma família na luta por um objetivo comum. E apresenta dois exemplos para mostrar essa integração: um método para resolver equações completas do segundo grau, alternativo ao de Bhaskara, e três demonstrações do último teorema de Fermat. De maneira magistral, o autor combina recursos da aritmética, álgebra, geometria e trigonometria.

- Nos dois casos, usa o teorema de Pitágoras: para resolver equações do segundo grau, parte da certeza de que, colocados os termos na forma quadrática, forma-se um triângulo retângulo; para demonstrar Fermat, prova que, colocados os termos na forma quadrática, é impossível formar um triângulo retângulo.

O novo método para extrair as raízes de uma equação completa do segundo grau usa, como já mencionado, o artifício de colocar cada um dos três termos da equação na forma de quadrado, com alteração apenas de forma, seguindo-se o procedimento de igualar um desses quadrados, aquele que tem o termo em x, à soma dos outros dois. Isso é sempre possível, quando se trata de uma equação completa do segundo grau. Ora, um quadrado igual à soma de outros dois quadrados pelo teorema de Pitágoras configura um triângulo retângulo, de que se pode calcular o ângulo do cateto oposto e por meio deste chegar às raízes. É apenas um torneio matemático, claro, pois ninguém deixará de usar o método de Bhaskara, simples e prático, para usar outro que extrai raízes manipulando as formas dos termos e calculando ângulos, senos e tangentes. Para usar uma alegoria futebolística, o método de Baskhara equivale ao procedimento de um jogador que, livre dentro da área e sem goleiro pela frente, chuta a bola diretamente para o gol; o procedimento apresentado por Astyages, ao de um jogador que, livre dentro da área e sem goleiro pela frente, levanta a bola para fazer um gol de bicicleta. Mas o procedimento apresentado mostra o trânsito que há pelos ramos da matemática, tendo o autor afirmado a respeito:

- Nem importa que o procedimento apresentado (...) requeira o cálculo de funções trigonométricas, pois não é minha intenção dispensar ou substituir a milenar fórmula de Bhaskara...

Claro, o método aplica-se apenas às equações completas de segundo grau (três termos), cada termo conduzindo a um lado do triângulo retângulo. É bem de ver que a igualdade pitagórica dos termos na forma quadrática, ou seja, a existência de um triângulo retângulo, está sempre garantida e decorre do fato de ser a equação completa um trinômio igualado a zero.

O último teorema de Fermat

Primeira parte: a história do último teorema de Fermat

Pierre de Fermat, um francês nascido em 1601, era um juiz de direito, na cidade de Toulouse, que nas horas vagas dedicava-se à matemática, à física e à crítica literária, ele que falava fluentemente francês, italiano, espanhol, latim e grego. Nada publicava, mas correspondia-se com outros matemáticos e cientistas, tendo feito contribuições importantes no campo da matemática e da física (teoria dos números, cálculo das probabilidades, ótica e mecânica). O próprio Isaac Newton deixou escrita a declaração de que baseou seus estudos de cálculo infinitesimal “no método do senhor Fermat para resolver os problemas das tangentes”.

Quando estudava matemática, Fermat fazia anotações e rabiscos nas margens dos livros que consultava. Muitas dessas notas se tornaram conhecidas após sua morte, publicadas por seu filho Clémant-Samuel no livro “Varia Opera Mathematica”, em 1670. Uma delas ficou conhecida como “o último teorema de Fermat”, um enunciado que, em termos familiares, estabelece que você pode encontrar números quadrados que sejam a soma de dois quadrados, e contente-se com isso, pois nunca encontrará um cubo que seja a soma de dois cubos, um número à quarta potência que seja a soma de dois números cada um dos quais à quarta potência, e assim por diante.

Em termos matemáticos, Fermat quis dizer que a igualdade $x^n + y^n = z^n$ não é possível para n maior que 2. Para n=1, a igualdade se reduz a uma soma de números inteiros. Para n=2, configurando o caso de uma soma de dois quadrados igual a um terceiro quadrado, a possibilidade existe, até como consequência do teorema de Pitágoras, conhecido desde a Antiguidade, pelo qual, num triângulo retângulo, o quadrado da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos catetos. Fiquemos por aí, diz o teorema de Fermat, pois a igualdade nunca se verifica para "n" maior que 2.

Foi nas margens de um exemplar do Livro II da "Aritmética", de Diofanto, que Fermat escreveu:

- Eu tenho uma esplêndida demonstração para essa proposição, que infelizmente não cabe nesta margem reduzida.

Nunca se encontrou essa demonstração. Todo teorema tem a sua demonstração, e, enquanto esta não for obtida, a proposição envolvida não passa de uma conjectura. Como classificá-la, porém, em caso de demonstração existente, mas desconhecida, como a do último teorema? Reproduzir a perdida demonstração de Fermat, validando a impossibilidade por ele suscitada, passou a ser uma obsessão dos matemáticos, muitos dos quais interessados nos prêmios honoríficos, além de 3.000 francos que no Século XIX a Academia Francesa de Ciências oferecia a quem apresentasse a sua demonstração.

Entre aqueles que tentaram demonstrar o teorema, estão matemáticos ilustres, como Euler, Legendre, Dirichlet, Christian Goldbach, Sophie Germain, Gabriel Lamé, Augustin Cauchy, Ernst Kummer e o jovem Evariste Galois, que morreu num duelo, em

1832, segundo se diz após passar a noite trabalhando para reproduzir a perdida demonstração. O alemão Carl Friedrich Gauss, considerado por muitos o maior de todos os matemáticos, dizia não ter interesse no problema, mas suspeita-se de que também procurou resolvê-lo.

A história do último teorema de Fermat assumiu caráter de romance, quando o milionário alemão Paul Wolfskehl decidiu suicidar-se por causa de um amor não correspondido. Meticuloso e organizado, Wolfskehl programou dia e hora para o suicídio, pois não queria deixar nenhuma pendência atrás de si. Consta que, chegado o dia do suicídio e tendo concluído todas as questões e acertado suas contas muito antes da hora planejada, o milionário dirigiu-se à biblioteca da sua mansão e pôs-se ociosamente a consultar alguns livros, de maneira aleatória e desinteressada, com a intenção de manter-se ocupado até a chegada do funesto desenlace. Wolfskehel, que estudara matemática na universidade e até gostava de discutir teoria dos números com matemáticos profissionais, deparou naquele momento crucial com um estudo de Ernst Kummer sobre o teorema de Fermat. E nele percebeu um erro de lógica, que decidiu emendar, e, ao fazê-lo, esqueceu-se completamente do compromisso que agendara com a morte. Horas depois, o suicídio já não lhe interessava, porquanto o desafio de demonstrar Fermat se tornara sua nova paixão e era razão suficiente para mantê-lo com vida.

Quando faleceu, em 1908, Wolfskehl deixou reservado no seu testamento um prêmio em dinheiro, equivalente a cerca de um milhão de dólares, a quem demonstrasse que o último teorema de Fermat era verdadeiro. Não seria concedido nenhum prêmio para quem demonstrasse que o teorema era falso, se este fosse o caso.

Antes buscada por matemáticos profissionais, a demonstração passou a interessar a pessoas de atividades e qualificações variadas, não só por causa do prêmio, tanto mais pela divulgação extensiva do problema, mas, sobretudo, pela simplicidade do enunciado, que colocava a questão ao alcance do homem comum. O último teorema tornou-se um tema corriqueiro, quase uma epidemia, com uma avalanche de demonstrações equivocadas chegando todos os anos ao Comitê Wolfskehl, especialmente constituído sob custódia da “Königliche Gesellchaft der Wissenchaften” (Real Sociedade para as Ciências, situada em Göttingen) para examinar os trabalhos e outorgar ao vencedor o prêmio milionário.

- Não obstante tanto interesse e participação, o teorema de Fermat prosseguiu, varando décadas, sem ser demonstrado.

A façanha de provar o teorema coube ao matemático inglês Andrew Wiles, professor da Universidade de Princeton, que estudou o problema secretamente durante vários anos; em 1993 Wiles anunciou que havia logrado obter a demonstração, mas, ao apresentá-la, constatou-se uma falha numa das equações do seu extraordinariamente longo desenvolvimento matemático. Wiles teve de voltar às suas equações por mais 14 meses, após o que o trabalho final foi publicado, totalmente corrigido, nos Annals of Mathematics, de maio de 1995, ganhando as páginas dos jornais de todo o mundo. Estava demonstrado o último teorema de Fermat!

- Andrew Wiles embolsou o Prêmio Wolfskehl, que, após a hiperinflação alemã, reduzira-se a cerca de 70 mil dólares.

Não é impossível que Fermat tenha se enganado quanto à validade da demonstração que declarou possuir, e, se isso aconteceu, foi apenas o primeiro a se enganar sobre seu último teorema, como os milhares que se candidataram aos prêmios ou nem sequer tiveram fôlego bastante para chegar a fazê-lo; se de fato engano, um engano que teve numerosas e importantes consequências. Pois a busca pela demonstração implicou o desenvolvimento de muitas teorias matemáticas.

E se Fermat não se enganou? Nesse caso a procura pela demonstração estará ainda em aberto, pois é impossível que seja igual à de Andrew Wiles, que incorporou inúmeras técnicas matemáticas que Fermat não conhecia, muitas delas desenvolvidas, ao longo de três séculos e meio, exatamente nos trabalhos que visaram a encontrá-la.

- Ou seja, temos a premiada demonstração de Wiles e a outra, tachemo-la de virtual, que, menor e mais simples e criativa, continua a ser buscada no mundo inteiro por diletantes e matemáticos. Entre estes estava Astyages Brasil da Silva.

Segunda parte: As três demonstrações de Astyages Brasil para o último teorema de Fermat

Registro inicialmente que as duas primeiras dessas demonstrações sofreram críticas e foram desmerecidas por alguns matemáticos, por ter Astyages feito uma recorrência matemática possivelmente indevida no decorrer do procedimento. Isso pode ser verdadeiro e pessoalmente acredito que seja, embora Astyages refutasse essas objeções com um raciocínio lógico, de matemático, que nunca consegui entender. Afinal, e seja como for, os gênios não estão imunes a cometer equívocos banais: Einstein, ao refutar os trabalhos do russo Alexander Friedmann, que usara as equações do próprio Einstein para demonstrar a expansão do Universo, teria incorrido no erro de fazer uma divisão por zero. Um erro infantil ... e era o Einstein! O próprio Andrew Wiles, como mencionamos, equivocou-se na sua demonstração e teve de trabalhar mais 14 meses para corrigir o problema...

Além do mais, há a terceira demonstração, o que me parece suficiente para encerrar a discussão.

- Um, apenas um, muitas vezes é suficiente. Foi publicado na Alemanha, em 1931, um livro chamado “Cem cientistas contra Einstein”, que não passava de um panfleto antissemita. Ele, Einstein, novamente... Einstein reagiu ao mesmo com fina ironia: “Se eu estivesse errado, bastaria um.”

O recurso de Astyages Brasil para demonstrar o último teorema de Fermat foi o mesmo utilizado para resolver as equações do segundo grau: recorrência ao teorema de Pitágoras e à trigonometria. Mas aqui o triângulo retângulo tem de ser buscado, e talvez nem exista: se encontrado, o teorema de Fermat é falso; se impossível, o teorema de Fermat é verdadeiro.

No caso da equação do segundo grau, em que um trinômio é igual a zero, o triangulo retângulo sempre existe, porque, colocados os termos na forma quadrática, um deles será necessariamente igual à soma dos outros dois. O triângulo retângulo é, por assim dizer, um dado.

No caso do teorema de Fermat, que também trata da relação entre três termos, a impossibilidade sugerida pelo enunciado de Fermat será verdadeira se for impossível ocorrer que, colocados na forma quadrática, venham a ser reconhecidos como os lados de um triângulo retângulo, que, neste caso, passa a ser a incógnita.

Esqueçamos as duas primeiras demonstrações. Tenho para mim que a terceira demonstração prova que o triângulo retângulo que desmentiria Fermat não existe. Ou seja, Astyages demonstrou com simplicidade o que se busca há quase quatrocentos anos. Quem sabe seja essa a demonstração de Fermat. Quem sabe?

- Claro, não tenho nenhuma autoridade para certificar demonstrações de teoremas, nem a isso pretendo. Recorrendo, ainda uma vez, às metáforas do futebol: não sei fazer gol, mas costumo estar na torcida.

Terceira parte: A repercussão que não houve

Astyages achava, quando lançou o livro, que a obra teria grande repercussão. Afinal, era a demonstração do último teorema de Fermat! Deponho neste ponto a impressão de que não o movia nenhuma vaidade e tenho para mim que, para além da matemática, seu interesse era a solução dos seus problemas financeiros.

Ele, porém, conhecia matemática, não a sua história. Senti-me na obrigação de dizer-lhe que havia centenas de demonstrações do último teorema circulando pelo mundo, muitas das quais no Brasil. Durante o século XX, o Comitê Wolfskehl, aquele constituído em Göttingen para premiar quem solucionasse o problema, recebeu milhares de demonstrações e ficou de tal maneira assoberbado que passou a enviar a demonstração de um candidato para ser analisada por outro candidato. Houve uma saturação de Fermat, até que ninguém mais queria ouvir sobre o assunto.

O diálogo abaixo, entre mim e Astyages, repetiu-se em diversas ocasiões:

- Há uma superabundância de demonstrações equivocadas, Astyages.

- Mas a minha está certa.

-Todos os autores pensam o mesmo.

- A minha, porém, está certa.

- Só eu e você sabemos que a sua está certa, mas ninguém está aí para certificá-la. Repito: ninguém mais quer ouvir falar de Fermat. O que é uma pena, pois, se estivesse no mainstream, na onda, você receberia uma consagração.

Lembro-me também de haver contado para ele a saga da conjectura japonesa, que vinha a calhar, em se tratando de teorema de Fermat. Nos meados do século XX, a demonstração do teorema parecia cada vez mais distante, mas um caminho se descortinou quando dois matemáticos japoneses, Yutaka Taniyama e Goro Shimura, que atuavam fora do circuito oficial da matemática, apresentaram no simpósio internacional de Tóquio, em 1955, a conjectura de que a cada forma modular corresponde uma equação elíptica.

Forma Modular

Formas modulares e equações elípticas são entidades complicadas para os mortais comuns, mas muito conhecidas dos matemáticos profissionais; em termos coloquiais, basta mencionar que a forma modular é uma construção cheia de simetria que os matemáticos conseguem enxergar a partir do espaço quadrimensional, enquanto a equação elíptica é uma derivada parcial de segunda ordem do tipo da equação de Poisson e da equação de Laplace. Como formas modulares e equações elípticas não pareciam relacionar-se, os matemáticos receberam essa conjectura com muita estranheza e cepticismo.

Aos poucos, no entanto, os mais perspicazes começaram a ver na “conjectura japonesa” um instrumento capaz de solucionar muitos problemas matemáticos não resolvidos. Na década de 1980, o alemão Gerhard Frey e o americano Ken Ribet, trabalhando independentemente, provaram que a demonstração da conjectura de Taniyama-Shimura implicaria automaticamente a demonstração do último teorema de Fermat. Conjectura japonesa provada significa último teorema de Fermat verdadeiro, ora viva!

E foi por essa via, provando a conjectura, que Andrew Wiles demonstrou o último teorema de Fermat.

- Veja, Astyages, a odisseia percorrida pela proposta apresentada pelos japoneses, de 1955 até 1995: uma conjectura, de dois outsiders como você e tão misteriosa como o seu modelo matemático, recebe, 25 anos depois, em 1980, um empurrão dado por um alemão e um americano, que provavelmente nem se conheciam, e se consagra, após 40 anos, pelos trabalhos do inglês Andrew Wiles. É preciso respeitar os trâmites, associar-se, cooperar, participar de congressos, discutir, cumprir, enfim, um ritual estabelecido e observado pelos bem-sucedidos.

Astyages seguiu com a sua estratégia, impávido. Conseguiu apenas vender duas dezenas de livros numa tarde de autógrafos para colegas da faculdade de engenharia no Bar do Castelinho, na praia Arpoador, e outra dezena numa palestra no Clube de Engenharia. Colocou os livros em algumas livrarias e não vendeu nenhum. Foi pessoalmente ao IMPA, onde deixou alguns exemplares. Enviou o livro para diversas universidades brasileiras, empresários, catedráticos, professores e autoridades.

Enviou e-mails e cópias do livro para uma centena de pessoas e entidades no exterior, inter alia, inúmeros professores das universidades americanas (entre as quais, MIT, Harvard, Yale, Columbia, Stanford e Princeton), Sorbonne, Universidade de Lisboa, Universidade de Coimbra, Cambridge, Oxford, revistas científicas, como a Nature, para o Clay Mathematics Institute, para Georges Papy, o celebrado matemático belga que revolucionou o ensino da matemática, e até para Andrew Wiles, o professor que embolsou o prêmio cobiçado.

Esperava manifestações, talvez alguma solidariedade, mas não recebeu nenhuma. A bem da verdade, obteve duas respostas. A primeira, da revista Nature, acusava o recebimento das demonstrações, mas comunicava que não tinha interesse em temas matemáticos. A segunda, do professor Jorge Buescu, matemático da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa e presidente da Sociedade Portuguesa de Matemática, num e-mail carregado de ironia que dizia apenas o seguinte:

- O my gosh!

Falhou, desse modo, a tentativa de pavimentar o caminho para apresentação do novo modelo matemático com o recurso de Fermat e das equações do segundo grau.

Novo Modelo Matemático

Tanto quanto seja do meu conhecimento, o novo modelo matemático permanece inédito, com o complicador de que seu autor faleceu em 2017.

Reitero aqui minha convicção de que o modelo pode estar correto, por fundadas razões, a saber:

- A inteligência privilegiada de Astyages Brasil, como desde cedo reconhecido pelos professores Gregory e Pierre Lucie.

- A vida inteiramente dedicada à matemática.

- O vasto conhecimento dos variados ramos da matemática.

- A segurança e convicção com que defendia seu modelo, pelo menos durante os últimos 15 anos de sua vida.

- A evidente sanidade mental e invejável serenidade, tanto quanto seu comportamento exemplar.

- Não me parece razoável supor que, com tantos conhecimentos e tanto senso crítico, tenha construído um modelo aberrativo, que não merece ser examinado.

- Menos razoável ainda seria admitir que estivesse protagonizando uma farsa, que, afinal, só lhe rendeu decepções e amargura.

Claro que Astyages fez uma abordagem equivocada nessas tentativas de divulgar seu trabalho. Primeiro, conhecia muito pouca gente. Nunca trabalhou fora da matemática, desconhecendo mecanismos de comunicação e contato e até a etiqueta da convivência profissional. Não pertencia a nenhuma associação de nenhuma natureza, era sempre um intruso, sequer tinha acesso a congressos de matemática. Era muito teimoso. Adotou, como vimos, a estratégia de usar o novo método das equações do segundo grau e as demonstrações de Fermat como cartão de visitas, na esperança de que lhe fosse oferecido um contrato remunerado para apresentar o seu modelo de matemática. Esperava também que, divulgado o modelo, as grandes empresas (IBM, Microsoft, Aple) lhe pagassem royalties pelo uso do seu modelo, o que, para mim, não fazia nenhum sentido.

Eu lhe dizia que a estratégia não iria funcionar, como de fato não funcionou. Que ele deveria proceder como Einstein, que em 1905 publicou três artigos na revista alemã Annalen der Physik, sem nada exigir: o primeiro explicava o efeito fotoelétrico como resultante do fato de que a luz é feita de "grãos de energia", os fótons; o segundo explicava o movimento browniano; o terceiro, o mais célebre, admitia o princípio da relatividade e a invariância da velocidade da luz, introduzindo a chamada teoria da relatividade especial. O alemão tornou-se uma celebridade e, quando rejeitado pelos nazistas por ser de ascendência judia, aceitou um emprego na Universidade de Princeton, com alto salário vitalício, onde não precisava fazer absolutamente nada, embora tenha aproveitado a oportunidade para continuar com suas pesquisas geniais.

- Coloque o modelo na internet ou publique um livro, que a recompensa lhe virá de alguma maneira, dizia-lhe eu, por muito tempo sem nenhum sucesso. Faça-o, sem esperar nenhuma recompensa, antes de morrer, pois a morte costuma visitar a qualquer momento quem já ingressou na casa dos 80 anos.

O prefácio

Acabou reconhecendo que não havia outro caminho. Percebi que estava inclinado a aceitar essa ideia, a de organizar seus estudos na forma de um livro. Tanto que antes de morrer, já rendido pelos insucessos e sem outra alternativa, rabiscou um prefácio, conforme se lê na redação a seguir:

PREFÁCIO

“O texto abaixo fará parte do prefácio do meu livro, em elaboração. Tudo que afirmo abaixo, EU PROVO!

A álgebra, tal como aceita universalmente, está baseada em falsos fundamentos, o que desde sempre vem obstacularizando o progresso da matemática. Os erros existentes propagam-se para outros ramos da matemática, estando a exigir uma reformulação abrangente, razão pela qual estou a propor um novo modelo matemático, totalmente escoimado dos erros e contradições existentes no modelo atual.

Alguns exemplos mostram a fragilidade do modelo vigente.

Primeiro exemplo

Na álgebra atual, admite-se que “menos vezes menos é igual a mais”. Isso é falso! Daí decorrem situações bizarras , como a) e b) abaixo):

a. dados dois números, o número menor (por exemplo, -5) ter o seu quadrado maior que o número maior (por exemplo, 3): $-5 < 3$. Porém, $(-5)^2 > 3^2$. Um contrassenso!

b. o quadrado de uma dívida é um crédito. Como pode?

Segundo exemplo

Na álgebra atual, aceita-se que uma equação do grau n tem necessariamente n raízes. A equação $X^2 - 6x + 9 = 0$, do segundo grau, teria portanto 2 raízes. Além disso, pelos cânones aceitos, teríamos: S: soma das raízes = 6 e P: produto das raízes = 9. Diz-se que a equação, sendo do segundo grau, sempre terá duas raízes. No caso especial da equação acima considerada, encontramos apenas uma raiz, que é igual a 3, não havendo duas raízes para satisfazer as relações S e P. Para contornar a contradição, o modelo atual estabelece arbitrariamente que a segunda raiz é exatamente igual à primeira, de modo que

S = 3 + 3 = 6 e P = 3 X 3 = 9. A isso se chama “salvar o fenômeno”!

Observação: No modelo que proponho, uma equação do 2º grau pode ter mais ou ter menos de duas raízes. Como, de resto, toda equação do grau n pode ter mais ou ter menos do que n raízes.

Terceiro exemplo

No modelo matemático atual, quando resolvemos uma equação irracional, é necessário testar a raiz ou raízes encontradas. Aquelas que não se afirmam como raízes verdadeiras são descartadas como “raízes estranhas”. É evidente que, se foi encontrada uma raiz que não é raiz, a culpa é dos fundamentos utilizados, não dos valores errados encontrados. No modelo matemático novo, não há “raízes estranhas”: valores encontrados são raízes, invariavelmente.

Modelo matemático atual versus modelo matemático proposto

O modelo matemático atual trouxe muitos benefícios, mas durou mais do que o desejável, pela falta de uma visão crítica sobre os seus fundamentos, o que teve como consequência a exacerbação do interesse pelo estudo das funções de variáveis complexas e outras digressões e devaneios.

O livro a ser publicado apresenta um modelo matemático alternativo, e correto, desenvolvido em 2007, que se inicia com uma nova conceituação dos fundamentos algébricos e permite um desenvolvimento natural da matemática, sem contradições e sem recorrência a convenções auxiliares ou a licenças de nenhuma natureza”.

ANEXOS DO RELATO

Apresento, a seguir, algumas das centenas de cartas que Astyages enviou para personalidades, autoridades e instituições, na sua estratégia para apresentar o modelo matemático. Uma pequena amostra de um extraordinário esforço malsucedido:

- Duas cartas enviadas ao IMPA, que ficaram sem resposta.

- Carta para o célebre matemático belga Georges Papy (1920-2011). Papy provavelmente não conheceu a carta porque estava muito doente e faleceu quatro meses depois.

- Carta a Barack Obama, pedindo o patrocínio do governo estadunidense. Nenhuma resposta.

- Carta ao Instituto Clay Mathematics, com uma indagação decididamente audaciosa, que, igualmente, ficou sem nenhuma resposta.

O Clay Mathematics financia a premiação dos chamados Problemas do Prêmio Millenium (Millennium Prize Problems), sete problemas matemáticos, propostos no ano 2000, com um prêmio de um milhão de dólares para a solução correta de cada um. Na carta, Astyages informa ao Clay Institute que os problemas propostos haviam sido formulados com base numa álgebra equivocada.

Queria saber do Instituto se os prêmios seriam outorgados a quem demonstrasse que os referidos problemas não fazem nenhum sentido:

"I would like to know from you gentlemen if the referred prizes shall be awarded to me should I prove that these problems are based on bad algebra and just do not make any sense."

- Carta à Embaixada da França, solicitando apoio para divulgação do modelo. Nenhuma resposta.

- Carta ao Ministro da Ciência, Tecnologia e Inovação (Aloízio Mercadante), pedindo apoio para apresentar os seus trabalhos. Nela Astyages menciona um descumprimento pelo IMPA de uma determinação do Presidente Lula. Nenhuma resposta.

Carta enviada ao IMPA (15 de maio de 2008)

Prezado Diretor Doutor César Camacho, Diretor Geral do Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA):

Dirijo-me a V. S. com a finalidade de solicitar uma oportunidade para apresentar ao IMPA uma extensa pesquisa matemática de minha autoria, de grande interesse da comunidade matemática, em particular, e extensivamente de toda a comunidade científica. Meu trabalho é muito abrangente, com repercussão em vários ramos da matemática, sanando alguns embaraços presentes no modelo matemático vigente, alguns de cujos fundamentos não interagem com a natureza e por isso levam a soluções que podem estar em desacordo com a realidade. Uma inadequada conceituação dos números negativos levou os matemáticos a criarem desnecessariamente o conjunto dos números imaginários, para além dos números positivos e negativos. Um grave erro que permeia todos os ramos da matemática, de modo que os matemáticos estão infelizmente cerceados e aprisionados a convenções impeditivas e desorientadoras. Desse modo, solicito de V.S. a oportunidade para mostrar meus estudos ao IMPA, o que imagino possa ser feito em reuniões de trabalho e seminários. Será conveniente, de fato, mostrar o trabalho primeiramente ao IMPA, antes de torná-lo extensivo a outras entidades e à publicidade. Solicito, além disso, uma resposta de V. S. que possa ser tão breve quanto possível.

Atenciosamente,

Astyages Brasil da Silva”

Carta enviada ao IMPA (26 de setembro de 2013)

A carta de 15 de maio de 2008 ficou sem resposta. Cinco anos depois, fracassadas todas as suas tentativas para alcançar a atenção de universidades, empresas, órgãos governamentais, professores e jornalistas, enviou uma segunda carta ao IMPA, em termos mais amenos. Novamente ficou sem resposta. Como segue:

Ao Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada

Diretor Geral Doutor César Camacho

Prezado Diretor,

Há cinquenta anos venho ensinando matemática para alunos de ensino médio e superior, em escolas e universidades públicas e particulares. Uma atividade que me permitiu analisar extensivamente os ramos da matemática, seus meandros, soluções e dificuldades. Nesse exercício quotidiano de dedicação à matemática, constatei, ao fim e ao cabo, que muitas dificuldades existentes na matemática nascem de uma formulação inadequada nos fundamentos da álgebra. Dediquei-me, por isso, a uma reformulação conceitual abrangente que conduz a um modelo matemático alternativo, com repercussão em vários ramos da matemática e eliminação das distorções existentes no modelo atual.

Apresentar um trabalho dessa natureza não é um torneio fácil, tendo em vista a reação muito natural dos que temem o novo e o abalo de posições assentadas. Cito, dentre muitos, o exemplo do matemático norueguês Niels Henrik Abel (1802-1829) que, tendo falecido com apenas 26 anos, desenvolveu importantes pesquisas na teoria das funções elíticas, hiperelíticas e na nova classe de funções que, em sua homenagem, hoje se conhecem com o nome de funções abelianas. O interessante é que nenhum matemático quis ouvi-lo, nem conhecer suas teorias. Em 1826, Abel foi à Alemanha a fim de mostrar seu trabalho ao célebre matemático Karl Friedriech Gauss, que, entretanto, recusou-se a recebê-lo. A seguir, o jovem Abel visitou Legendre e Cauchy, em Paris, numa tentativa de mostrar suas descobertas, mas não obteve êxito; numa de suas cartas a um amigo, o matemático escreveu: "Acabei um extenso tratado sobre certas classes de funções transcendentes, mas M. Cauchy não se dignou a olhá-lo". Abel morreu sem ser ouvido, pobre e tuberculoso, mas sua contribuição foi decisiva no estabelecimento da álgebra moderna.

Exemplos assim são corriqueiros na história da matemática, quando se apela à boa vontade de pessoas isoladamente consideradas. É por isso que recorro ao IMPA, uma entidade acima de idiossincrasias de qualquer natureza, que pugna pelo desenvolvimento da matemática nacional, solicitando que assuma a liderança na apresentação do meu trabalho. O que certamente exigirá a prévia realização de reuniões de trabalho para que eu apresente meu trabalho à aceitação do IMPA.

Peço-lhe, desse modo, que me convoque à sua presença para debater o tema que ora proponho. Tenho certeza de que será para o bem da matemática, do IMPA e do Brasil.

Aguardando uma breve manifestação de V. S., despeço-me, com admiração, Astyages Brasil da Silva

Carta para Georges Papy (7 de julho de 2011)

Dear Professor Georges Papy,

May I congratulate you for your remarkable work and express my deep admiration for your great contribution to the development of mathematics, which has been very important in my career as a teacher and decisive for me towards the idea that the branches of mathematics should be integrated in solving mathematical problems.

I am a former professor of Descriptive Geometry at the Catholic University of Rio de Janeiro and professor at the School of Modern Mathematics "Astyages Brazil," which introduced in Brazil the pioneering studies by Georges Papy, aimed at the mathematical conception of the unit.

That's what I tried to do in the book I am sending you, "A mathematical essay in the age of unity," of my own, in which I developed a new method for solving complete equations of the second degree and presented three demonstrations of Fermat's Last Theorem. It seems not impossible for me that one of them coincides with the lost Fermat´s demonstration. The book is bilingual (Portuguese and English), with English text as from page 42. As you will see, said demonstrations are very simple, by integrating usual mathematical tools.

I take this opportunity to express my conviction that the current mathematical model is based on an inadequate concept of negative numbers: a serious error that permeates all branches of the current accepted mathematics, resulting thereof that mathematicians are unfortunately constrained by conventions and hindering barriers. To overcome such difficulty. I have developed a new mathematical model, by adopting a different concept of negative numbers. My work is very extensive, with repercussions in many branches of mathematics.

The new model is in fact very simple, free of fancy tournaments and of solutions to be discarded.

I finish expressing my whish of much happiness for you and your family and reiterating my congratulations for your important contribution for the development of mathematics.

Very truly yours,

Astyages Brasil da Silva

Carta para Barack Obama (3 de março de 2012)

Dear Mister President Barack Obama

I am respectfully addressing Your Excellency to explain a question of huge significance concerning the basic concepts of Mathematics. My name is Astyages Brasil da Silva, a former professor of Mathematics in graduate courses in the city of Rio de Janeiro, mainly dedicated to Descriptive Geometry and Modern Mathematics.

During forty years of full dedication to Mathematics, working solely and without any support whatsoever, I have discovered a fundamental mistake in the concepts of Mathematics, which permeated and spread throughout other mathematical branches, in such a manner that mathematicians are presently hindered and disoriented, unable to develop the mathematical tools necessary to support the scientific progress.

It would be necessary a reconstruction of Mathematics on a different and more solid basis. In my book " Mathematics of Century XXI or A New Mathematical Model", to be timely published, I am introducing new concepts to overcome the abovementioned difficulties.

All I need is an opportunity to present the new Mathematical Model and offer it to all mathematicians in the world, for which I request the support of your government. May I also inform you that I have not received from the official Brazilian governmental entities any consideration or support whatsoever.

That´s why I am asking your support, which is in line with your manifested intention of promoting the progress of mathematics. Be sure that your help shall be for the general benefit of the scientific world.

I take the opportunity to send for your acquaintance the annex hereof with one of the demonstrations of the famous Fermat´s Last Theorem, which I have developed to solve a challenge made by Pierre de Fermat, in 1670, to the mathematicians throughout the world.

Looking forward to hearing Your Excellency very soon, I remain yours, respectfully,

Astyages Brasil da Silva

Carta para o Instituto Clay Mathematics (4 de março de 2012)

Dear Sirs,

I am respectfully addressing the Clay Mathematics Institute to make a query about the comprehensiveness of the awards offered to whoever solve the Millennium Prize Problems.

To understand this query, I must inform you that I am a former professor of Mathematics in graduate courses in the city of Rio de Janeiro, mainly dedicated to Descriptive Geometry and Modern Mathematics.

Working on the matter for forty years, I have discovered a fundamental mistake in the concepts of Mathematics, which permeated and spread throughout other mathematical branches, in such a manner that mathematicians are presently hindered and disoriented, unable to develop the mathematical tools necessary to support the scientific progress.

It will be necessary a reconstruction of Mathematics on a different and more solid basis.

Along this line I have developed a new mathematical model, without the abovementioned deficiencies, by changing the conceptualization of negative numbers.

The result I have obtained is simply a new Mathematics, a correct one!

Now I can explain my query about the Millennium Prize Problems: I would like to know from you gentlemen if the referred prizes shall be awarded to me should I prove that these problems are based on bad algebra and simply do not make any sense. In other words, the problems stated simply do not exist.

I take the opportunity to send to the Clay Mathematics Institute one of the three demonstrations I have made of the Fermat´s Last Theorem.

Looking forward to hearing from you very soon, I remain, sincerely yours, Astyages Brasil da Silva

I take the opportunity to send for your acquaintance the annex hereof with one of the demonstrations of the famous Fermat´s Last Theorem, which I have developed to solve a challenge made by Pierre de Fermat, in 1670, to the mathematicians throughout the world.

Looking forward to hearing Your Excellency very soon, I remain yours, respectfully,

Astyages Brasil da Silva.

Carta à embaixada da França (11 de junho de 2016)

Prezados Senhores,

Permitam-me, primeiro, que me apresente: sou Astyages Brasil da Silva, residente no Rio de Janeiro, natural de São Paulo, diplomado pela Escola Nacional de Engenharia e licenciado pela Escola Nacional de Belas Artes (ambas da Universidade Federal do Rio de Janeiro), ex-professor responsável pela cadeira de Geometria Descritiva da PUC-RJ, ex-professor do curso de Matemática Moderna "Astyages Brasil', onde introduzi os estudos pioneiros de Papy, visando à concepção matemática da unidade.

Dediquei minha vida ao estudo e ao ensino da matemática, mais de cinquenta anos trabalhando isoladamente, sem nenhum apoio de nenhuma natureza. Sou autor de inúmeros trabalhos matemáticos pioneiros e, em 2005, publiquei o livro "Um ensaio da matemática na era da unidade", com três demonstrações diferentes, de minha autoria, do "Último Teorema de Fermat", um problema que vem desafiando os matemáticos há mais de trezentos anos.

Exponho agora os motivos desta carta. Tenho a ambição de receber o apoio da Embaixada da França para divulgar um trabalho de matemática de fundamental importância, que estive desenvolvendo ao longo de muitos anos de trabalho, inédito, destinado a reformular a matemática hoje ensinada universalmente.

No decorrer dos meus estudos, constatei, com efeito, que houve um grave erro de conceituação nos fundamentos da álgebra. Um erro que se propaga por quase todos os ramos da matemática, de modo que os matemáticos desde sempre estão cerceados e aprisionados a convenções impeditivas e desorientadoras. Senti que estava a meu alcance empreender a reformulação necessária e, ao fazê-lo, criei um novo modelo matemático, escoimado de erros, que desejo apresentar ao conhecimento do mundo científico.

Gostaria de ter um contato com os senhores para apresentar os fundamentos do meu trabalho, no interesse de mostrar a conveniência de vê-lo divulgado por intermédio da Embaixada da França, e discutir um plano de divulgação que conte com o apoio dos senhores.

Creiam, senhores, que a iniciativa é de fundamental importância e consulta os superiores interesses da ciência.

Fico no aguardo de uma manifestação positiva por parte dos senhores, que espero possa ser dada tão cedo quanto possível.

Astyages Brasil da Silva

Carta ao Ministro Mercadante (26 de setembro de 2011)

Excelentíssimo Senhor Ministro da Ciência, Tecnologia e Inovação

Sou um professor de matemática, com mais de quarenta anos de experiência, que pede a Vossa Excelência uma oportunidade para apresentar ao conhecimento da comunidade científica brasileira dois trabalhos de pesquisa, de minha autoria, de grande relevância para a ciência e para o próprio Brasil, conforme relato a seguir.

Primeiro trabalho

O primeiro dos trabalhos corresponde a três demonstrações do "Último Teorema de Fermat", as quais respondem a uma questão que vem desafiando os matemáticos de todo o mundo desde mais de trezentos anos.

Estou enviando na data de hoje para conhecimento de Vossa Excelência um exemplar do livro de minha autoria "Um ensaio de matemática na era da unidade", onde apresento as demonstrações mencionadas, para além de um novo procedimento para a resolução de equações completas do segundo grau. Sugiro que Vossa Excelência o leia. São demonstrações simples, compatíveis com as ferramentas matemáticas existentes na época em que Fermat formulou o teorema, superando a necessidade de empregar técnicas que foram desenvolvidas depois da sua morte e até em decorrência do problema proposto.

A esse respeito, informo também a Vossa Excelência que venho tentando obter um parecer alusivo a este trabalho por parte do Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), que, entretanto, vem se recusando a se manifestar a respeito desde 2007, mesmo depois de uma determinação ao IMPA feita, no governo anterior, pela Presidência da República por intermédio do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação.

Segundo trabalho

O segundo trabalho é mais abrangente e, por assim dizer, muito mais importante porque, a partir dele, será exigida a revisão de vários ramos da matemática, sanando alguns embaraços presentes no modelo matemático vigente, que tem alguns fundamentos que levam a soluções que podem estar em desacordo com a realidade. Proponho, com efeito, uma mudança nos fundamentos da álgebra para eliminar uma inadequada conceituação dos números negativos, que levou os matemáticos a criarem desnecessariamente o conjunto dos números imaginários. Em 15 de maio de 2008 enderecei ao IMPA carta alusiva a este segundo trabalho, sem até hoje obter nenhuma resposta.

O que solicito de Vossa Excelência

Uma oportunidade para apresentação das pesquisas, sobretudo o segundo trabalho. Tenho certeza de que o empenho de Vossa Excelência será recompensado pela grande importância dos trabalhos para a ciência e o próprio Brasil.

Astyages Brasil da Silva

SOBRE O AUTOR

Remo Mannarino

Nascimento: 21/11/1938, Muriaé, Minas Gerais
Engenheiro pela Faculdade de Engenharia da UFRJ, 1962; mestrado em engenharia pela Universidade do Estado da Louisiana (LSU), Estados Unidos, 1971.
Trabalhou na Petrobrás de 1963 a 1995, onde atuou como engenheiro de produção de petróleo e especialista em contratos de exploração de petróleo, com atuação no Brasil e no exterior.
Professor de Engenharia Econômica da Universidade Federal de Ouro Preto, de 1985 a 1987.
Conselheiro da Paranapanema, de 1996 a 2001.

Livros Publicados

- Introdução à Engenharia Econômica (livro técnico).
- Hamlet e Macbeth nasceram em Muriaé (livro de contos).
- O homem horizontal (romance).
- Quem escreveu a obra que se atribui a William Shakespeare? (ensaio).
- Protagonismo e lado humano na história da ciência (ensaio).
- Reflexões de um matemático acidental (ensaio).
- A matemática pode ser diferente? (ensaio)

ÍNDICE REMISSIVO

I

M

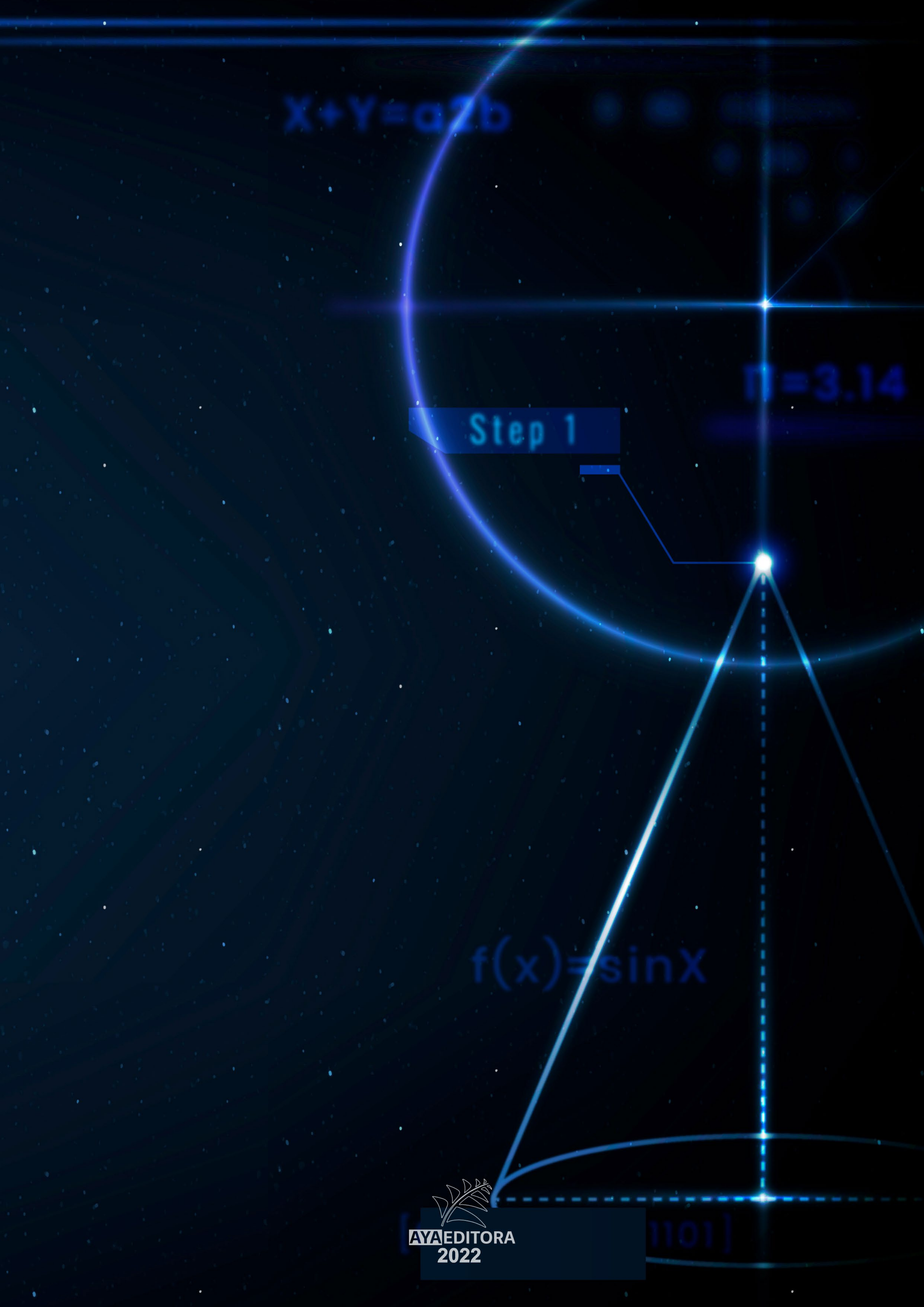
N

O

P

Q

R



AYA EDITORA
2022