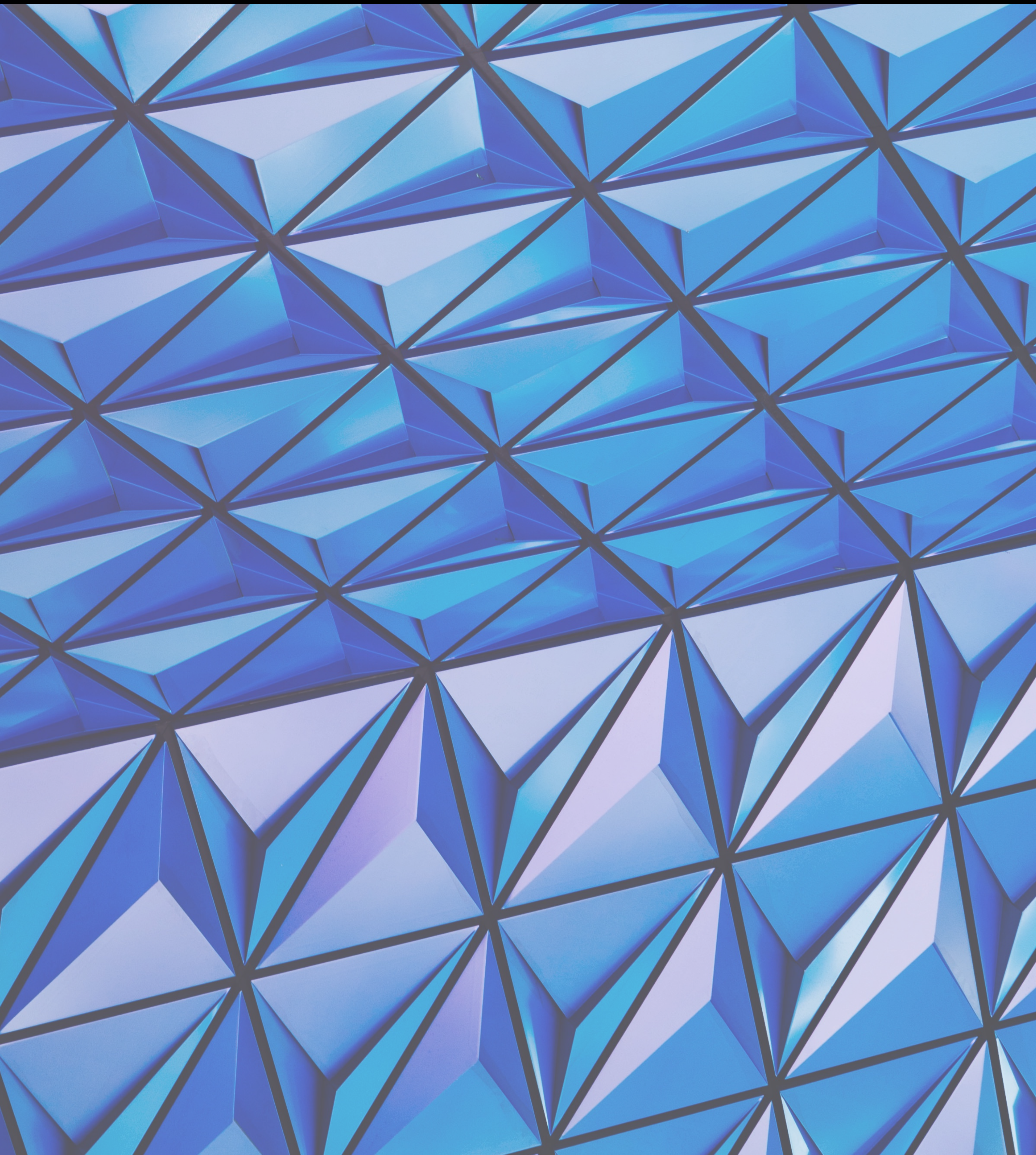
UμA TEMÁTICA

30ª EDIÇÃO
ANO 12
2020



EDITORES: GUSTAVO STREPPEL DE OLIVEIRA
MÁRIO HENRIQUE SORIANO ROSA

PET matemáticaufsm

SUMÁRIO

ALGUNS PROJETOS DO PET MATEMÁTICA DURANTE 2020

Estamos chegando ao fim do ano de 2020 e decidimos divulgar nesta edição um pouco do que o grupo PET Matemática da UFSM desenvolveu durante este ano tão atípico.

PRÉ-CÁLCULO

O projeto de Pré-Cálculo, que inicialmente seria ministrado de forma presencial no primeiro semestre de 2020, foi desenvolvido ao longo do segundo semestre do ano em conjunto com o PET Física da UFSM, sendo intitulado "Pré-Cálculo e Pré-Física". O grupo produziu videoaulas organizadas a partir do material didático e instrucional "Apostila de Pré-Cálculo", elaborada pelo PET Matemática da UFSM. Vale ressaltar que o produto final encontra-se nos canais do YouTube, PET Matemática UFSM e PET Física UFSM.

PRÉ-UNIVERSITÁRIO POPULAR ALTERNATIVA

Em 2020, o PET Matemática desenvolveu atividades no Pré-Universitário Popular Alternativa, que tem como objetivo preparar alunos em situação de vulnerabilidade social para o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) e vestibulares. Inicialmente, os petianos envolvidos produziram materiais em slides para cada um dos conteúdos abordados na apostila disponibilizada aos alunos. Após, identificou-se que seria melhor desenvolver aulas síncronas semanais com a explicação dos materiais produzidos. Os encontros foram gravados e disponibilizados no canal "Matemática PUPA" do YouTube.

MONITORIA PARA REDE ESTADUAL

O projeto Monitoria para a Rede Estadual surgiu visando auxiliar o ensino remoto de alunos de uma escola de Ensino Fundamental da zona rural e outra de Ensino Médio que, conforme relatado pelo professor, estavam com dificuldades de acompanhar a matéria. Nesse sentido, o grupo optou por produzir vídeos com a intenção de "dar voz" aos exercícios, para que os estudantes pudessem tomar como base e auxiliasse nos seus estudos em casa. Como metodologia, os petianos gravaram vídeos resolvendo os exercícios disponibilizados pelo professor voltados para turmas do 6º, 7º e 8º ano do Ensino Fundamental e 1º ano do Ensino Médio.

LIVE DIVULGAÇÃO

Pensando na formação e informação dos acadêmicos dos cursos de Matemática e demais áreas afins, de modo a continuar seus estudos posteriormente à graduação. O projeto consiste em realizar *lives* visando a divulgação dos Programas de Pós-Graduação do Centro de Ciências Naturais e Exatas (CCNE) vinculados ao curso de Matemática da UFSM (PPGMAT, PROFMAT e PPGEMEF). As gravações estão disponíveis no IGTV do nosso Instagram: @petmatematicaufsm.

PODCAST N-ÉSIMA IDEIA

O podcast de divulgação científica n-ésima ideia foi criado com o objetivo de divulgar a ciência produzida na UFSM e fora dela. Trata-se de entrevistas com pesquisadores de diversas áreas. Entre os temas que já foram abordados podemos citar biomatemática, paleontologia e geofísica. Os episódios produzidos estão disponíveis no Spotify.

AÇÕES SOLIDÁRIAS

Como não foi possível desenvolvermos ações presenciais em entidades filantrópicas, em 2020 os petianos adaptaram esta atividade de acordo com suas possibilidades. No primeiro semestre os petianos atuaram em suas respectivas cidades e como exemplo de ações desenvolvidas temos: doação de alimentos e roupas, aulas de reforço e confecção de máscaras. Para o segundo semestre, planejamos *lives* para divulgação de projetos sociais desenvolvidos por outros grupos. Desse modo, em nosso Instagram ocorreram duas *lives*, primeiramente com o Leo Clube de Camobi (Santa Maria - RS) e após, com o Projeto Circulação, coordenado pelo PET Enfermagem da UFSM, em parceria com outros grupos PET da instituição. Ambas as *lives* estão disponíveis no Instagram do grupo.

MINICURSO GEOGEBRA

Em 2020 o PET Matemática da UFSM foi convidado a participar da Semana de Ciência e Tecnologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul, Campus Três Lagoas. Assim, o minicurso "GeoGebra em movimento: a dinamização das Janelas de Visualizações 2D e 3D" foi ministrado pelo grupo de forma *online* durante o evento.

É óbvio que o jornal também faz parte dos nossos projetos e agora que você chegou até aqui não custa nada passar para as próximas páginas e conferir o que produzimos para esta edição.

Superstição do número 13

Guilherme Schildt Duarte, *UFSM*.

VOCÊ já se perguntou por que o número 13 está sempre empregado como sinônimo de azar? Ou ainda, por que o relacionam a eventos místicos? Se estas perguntas já permearam a sua mente, venha ler esse artigo e descobrir os mitos e verdades sobre esse assunto.

A numerologia diz que o número 13 representa o rompimento com tudo aquilo que esta estruturado e estável, significando inconstância, alternância entre os números 1 e 3, ditos rebeldes. O algarismo 1 simboliza ação, independência e coragem, já o 3, representa autoconfiança, otimismo e entusiasmo. Ainda, a soma desses números, ou seja, $1 + 3$, resulta em 4, que tem como significado planejamento, estabilidade e concretização. Pode-se perceber uma alternância entre os significados dos algarismos, no entanto é possível haver uma harmonia entre os mesmos, ocasionando em um impulsionamento para se livrar da estagnação.

No que diz respeito ao *Tarot*, o número em questão tem como arcano correspondente a **Morte**, que simboliza o princípio da mudança e transformação profunda, provocando o corte do que está obsoleto para dar lugar ao novo, dessa forma, esse arcano não simboliza a morte literal. Assim, como é natural do ser humano ser resistente a mudanças, é necessário estar aberto à possibilidade de dar espaço ao novo, pois essa resistência apenas desencadeará crises.

Para a cultura cristã, a simbologia da numerologia, considera o número 12 como um número completo, devido às doze tribos de Israel e os doze discípulos. Desse modo, a adição de mais uma unidade seria sinal de azar. Se você fizer uma breve pesquisa sobre os doze discípulos de Jesus, ou ainda, relembrar do famoso quadro da Santa Ceia, verás que o décimo terceiro discípulo juntar-se ao grupo foi Judas, o apóstolo traidor de Jesus. De acordo com as escrituras sagradas, o dia seguinte foi quando Jesus Cristo foi crucificado, uma sexta-feira.

De acordo com a cultura nórdica-cristã, Eva, mulher criada a partir da costela de Adão, teria oferecido o fruto proibido à Adão, também, em uma sexta-feira. No mesmo dia da semana, ocorreu o grande dilúvio.

Na mitologia nórdica, a mesa para 13 pessoas também é um sinal negativo, visto que, após uma confusão em um banquete para 12 divindades no Valhalla, morada celestial, tornou o número 13 sinônimo de desgraça. Neste evento, o deus Loki, símbolo de maldade para essa mitologia, apareceu sem ser convidado, armou uma briga e provocou confusões, que culminaram na morte de Balder, deus da justiça e da sabedoria. A partir desse momento, criou-se a superstição de que 13 pessoas reunidas em uma mesa resultaria em tragédia.

Além disso, para a mitologia nórdica, a sexta-feira 13 está associada à deusa do amor, Freya. De acordo com a lenda escandinava, a divindade sentiu-se abandonada após os nórdicos se converterem ao cristianismo. Como ela teria passado a se reunir todas as sextas-feiras com 11 bruxas e um demônio, totalizando 13 indivíduos, para amaldiçoar aqueles que teriam se convertido ao cristianismo. O ocorrido ficou conhecido como a noite das bruxas. Em homenagem à deusa, deu-se o nome de *friday*, sexta-feira em inglês, para denominar esse dia da semana tão perspicaz.

Na literatura, pode-se tomar como exemplo o livro Código da Vinci, escrito por Dan Brown, no dia 13 de outubro de 1307, uma sexta-feira, os oficiais do rei Felipe IV, da França, realizaram prisões em massa, pois ele se sentia ameaçado com o poder e a influência da Ordem dos Cavaleiros Templários, grupo fundado durante as Cruzadas. Nos sete anos que se seguiram às prisões, centenas de templários sofreram torturas horríveis, de modo a forçá-los a confidenciar crimes, como heresia, blasfêmia, obscenidades e práticas homossexuais. Mais de cem morreram sob tortura ou foram condenados a queimar na fogueira, no entanto essas acusações nunca foram provadas.

Triscaidecafobia, caracteriza o medo irracional que as pessoas têm quando o assunto é o número 13. As pessoas que possuem esta fobia não suportam a possibilidade de ver ou estar próximo de qualquer objeto ou indivíduo que possua relação sobre esse assunto.

No que diz respeito à Matemática, o número 13 é o sexto número primo, ele também faz parte da Sequência de Fibonacci, em que os termos iniciais são zero e um e, os subsequentes, correspondem à soma dos dois precedentes. O 13 é resultante da adição do primeiro número primo, 2, ao primo que é seu anterior imediato, 11. Também, é o resultado obtido a partir da soma dos quadrados dos dois primeiros números primos, $2^2 + 3^2 = 13$. Invertido, o 13 vira 31, outro número primo, o que é interessante ressaltar é que nem todos os primos possuem essa propriedade.

Atualmente, existe o Clube dos Treze, que é uma associação responsável por juntar as superstições com relação as sextas-feiras e o número 13. O Clube consiste em um grupo de homens determinados a desafiar superstições, eles encontram-se sempre no dia 13 de cada mês, nos quais se sentam os 13 à mesa, quebram espelhos, derrubam saleiros extravagantes e entram no salão de jantar passando debaixo de uma escada. Ainda, nas ocasiões em que o dia 13 cai numa sexta-feira, o grupo realiza reuniões especiais.

Isto posto, pode-se perceber que as superstições que envolvendo o número 13 decorrem, unicamente, de fatos e acontecimentos vividos ao longo da história da humanidade.

Referências:

[1] MIRANDA, Yub. **Mitos e verdades sobre o número** 13. Disponível em: <https://bityli.com/g0y51>. Acesso em: 13 nov. 2020.

[2] OLIVEIRA, Thamara; DIAS, Flávia. **O número 13 dá azar? Tarô, astrologia e numerologia explicam**. Disponível em: <https://bityli.com/zJ2jW>. Acesso em: 13 nov. 2020.

Sobre as variações de parâmetros das funções trigonométricas: uma aplicação

Luísi Emanuelly Silveira do Nascimento, *UFSM.*

AS tecnologias digitais estão cada vez mais presentes em nosso cotidiano, tanto em situações de lazer quanto de trabalho. Além disso, quando se fala em uso de tecnologias em sala de aula e, principalmente, para o ensino de matemática, é notável a diversidade de softwares e aplicativos que têm se desenvolvido. Em geral, eles dinamizam e facilitam o processo de ensinar e aprender e, para exemplificar isso, vamos nos debruçar sobre a dissertação de mestrado denominada "Uma sequência de ensino usando o programa *Winplot*: Em busca de uma aprendizagem autônoma do aluno" da autora Caren Saccol Berleze. Tal dissertação utiliza da abordagem de resolução de problemas e busca incentivar o aluno a investigar sobre as variações de parâmetros da função seno, utilizando o software *Winplot* e contextualizando o conteúdo matemático com conceitos geográficos, a saber, a incidência dos raios solares na superfície terrestre.

A pesquisa para a dissertação foi aplicada em uma turma de 1º ano de Ensino Médio, com 14 alunos e consistiu de 11 atividades relacionando conceitos geográficos e matemáticos, aproveitando-se do viés dinâmico do software *Winplot* para estimular os estudantes a investigarem sobre a função seno e a variação de seus parâmetros. Neste artigo, será feito um recorte da pesquisa mostrando duas das onze questões e comparando o trabalho feito no software *Winplot* com o que pode ser desenvolvido a partir de uma mudança do software para um mais atual, no caso o GeoGebra.

Inicialmente, a pesquisadora teve que contextualizar os alunos e relembrar alguns conceitos de Geografia para que fosse possível estabelecer a relação com a Matemática. Assim, foram retomadas as seguintes informações:

- Uma vez que a Terra é aproximadamente esférica, a luz que vem do Sol sempre incide perpendicularmente em algum ponto da superfície terrestre;
- Devido aos movimentos de rotação e translação da Terra, a cada dia do ano, a luz do Sol é capaz de atingir a Terra perpendicularmente em um círculo de latitudes diferentes, entre as latitudes de $-23,5^o$ e $+23,5^o$, isto é, entre os Trópicos de Capricórnio e Câncer, respectivamente;
- A latitude desses "círculos" de incidência perpendicular da luz do Sol é chamada de declinação, e é função do dia do ano.

A partir disso, a pesquisadora apresentou a função δ que varia de acordo com o dia do ano d, a saber, consideramos o dia "juliano", ou seja, a numeração de 1 a 365.

$$\delta = 23,5 \cdot sen(\tfrac{2\pi}{365}(d-81))$$

Além disso, não é em toda a superfície da Terra que acontece o fenômeno do Sol "ficar a pino" em algum dia do ano. Localidades a mais de $23,5^o$ do Equador terrestre, ao norte ou ao sul, nunca têm o Sol a pino. Consequentemente, a latitude obtida ao analisar algum dia do ano a partir da função declinação vai variar de $-23,5^o$ a $+23,5^o$. Ademais, a latitude negativa vai estar associada ao Hemisfério Sul (HS) e a positiva ao Hemisfério Norte (HN). Ainda, para as regiões onde o Sol nunca fica a pino, é possível calcular o ângulo entre o Sol e a vertical (ou normal), chamado ângulo zenital, daquela região. Para isso, basta saber qual a latitude em que, naquele dia, os raios são perpendiculares ao solo (δ) e a latitude da cidade (ϕ). O ângulo zenital será o módulo da diferença entre essas duas latitudes.

$$\theta = |\delta - \phi|$$

Adentrando as questões propostas na pesquisa, vamos analisar a questão 1, percebendo como é contextualizada e depois como é feita sua resolução.

1) Construa o gráfico da declinação em função do dia juliano, limitando o domínio da função para os valores informados no texto.

1.1) Verifique para qual declinação (latitude) os raios solares serão perpendiculares à superfície ao meio dia local de 14 de abril (104º dia juliano).

1.2) Esta latitude pertence ao Hemisfério Norte (HN) ou Sul (HS)?

Em um primeiro momento, podemos perceber como as questões são contextualizadas, perguntando o básico e relacionando com a Geografia. Isso se dá para que o aluno comece a se familiarizar com o software *Winplot* de modo que não tenha grandes desafios e se sinta confiante para atividades mais complexas e investigativas.

Com relação a essa questão, a pesquisadora esperava que os estudantes conseguissem inserir o gráfico no *Winplot*, utilizassem o recurso "traço" para verificar para qual latitude os raios solares seriam perpendiculares nessa data e, posteriormente, verificassem o sinal da latitude, respondendo quanto ao seu hemisfério.

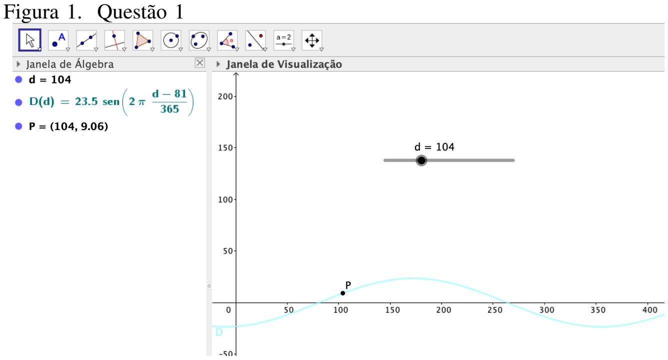
Já relacionando com o software GeoGebra, criamos um controle deslizante "d" variando de 1 a 365 com incremento 1, ele representará os dias e a declinação será em função desses dias. Depois construímos a função $D(d)$ que representa a declinação, dada por:

$$D(d) = 23,5 \cdot sen(\tfrac{2\pi}{365}(d-81)).$$

Assim, conseguimos responder a questão 1. Depois, construímos um ponto P de coordenadas $(d, D(d))$ que auxiliará no momento de encontrar uma determinada declinação em um determinado dia do ano. Dessa forma, bastou mover o controle deslizante d que representa os dias, para o dia 104 e, analisando as coordenadas do ponto P, descobrir que, nesse dia, ao meio dia, os raios solares serão perpendiculares à superfície de um local com latitude correspondente a $9,06^o$, respondendo a questão 1.1. Por fim, analisamos o sinal positivo da latitude e concluímos que se localiza no Hemisfério Norte, finalizando a questão 1.2.

A figura 1 ilustra a janela de visualização 2D do software GeoGebra, utilizada para desenvolver a primeira questão.

Figura 1. Questão 1



Fonte: A Autora (2020).

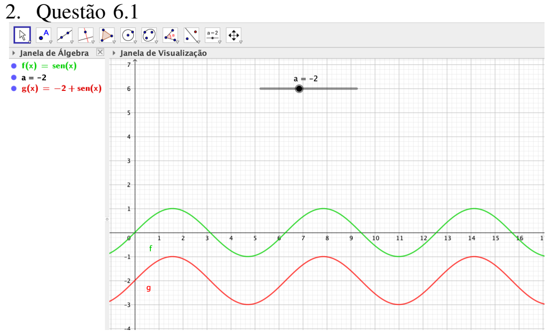
A próxima atividade a ser analisada é a questão 6. Ela traz o seguinte:

6) Construa os gráficos de $f(x) = sen(x)$ e $g(x) = a + sen(x)$ e, usando animação no parâmetro a, responda:
6.1) Faça a assumir valores negativos. O que acontece com o gráfico de g comparativamente ao gráfico de f?
6.2) Faça a assumir valores positivos. O que acontece com o gráfico de g comparativamente ao gráfico de f?
6.3) Que relação existe entre o parâmetro a e o $intercepto-y$?
6.4) Este tipo de transformação altera o domínio da função?
6.5) Observe que a função f varia de $[-1, 1]$. Qual o conjunto imagem da função g?

Pode-se perceber que essa atividade possui um caráter mais matemático do que geográfico e envolve a investigação sobre as mudanças ocorridas na função a partir do acréscimo de um parâmetro. Nesse momento, o aluno já está familiarizado com o software utilizado, então a pesquisadora pôde aplicar atividades mais complexas, buscando investigar o conteúdo matemático, de fato. Nessa questão, os recursos utilizados no software *Winplot* são bem semelhantes aos do GeoGebra. Além disso, a pesquisadora esperava que os estudantes compreendessem a noção de translação vertical.

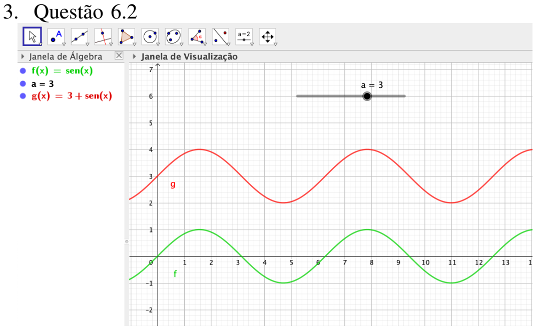
Utilizando o GeoGebra, criamos um controle deslizante a variando de -10 até 10 com incremento 1 e, na caixa de entrada, inserimos as funções. A partir disso, podemos utilizar da dinamicidade proporcionada pelo controle deslizante para visualizar mais facilmente o que ocorre ao mudarmos o valor do parâmetro a. Para as questões 6.1 e 6.2, basta mover o controle deslizante fazendo a assumir valores negativos e positivos, respectivamente. Assim, percebemos que o gráfico de g tem uma translação vertical para baixo e para cima, respectivamente, quando comparado com o gráfico de f. As figuras 2 e 3 ilustram os gráficos analisados a partir da modificação do parâmetro a.

Figura 2. Questão 6.1



Fonte: A Autora (2020).

Figura 3. Questão 6.2



Fonte: A Autora (2020).

Para resolver a questão 6.3, os alunos podem observar a partir dos exemplos que o *intercepto-y* corresponde ao valor de a, sendo esse o eixo central das funções. Já a questão 6.4 que questiona sobre a alteração do domínio, vale salientar que conseguimos perceber como o GeoGebra pode facilitar a compreensão com o recurso da visualização. Percebe-se que a função se move verticalmente, mas não horizontalmente, sem alterar, portanto, o seu domínio. Finalmente, a questão 6.5 traz o questionamento quanto à alteração da imagem. Logo, deve-se compreender que uma mudança vertical altera a imagem da função e se, anteriormente, era o intervalo $[-1, 1]$, agora o valor de a irá interferir e a nova imagem será $[a - 1, a + 1]$.

No trabalho realizado há 13 anos, foi possível constatar que, inicialmente, os estudantes tinham dúvidas e inseguranças ao trabalhar com o software e solicitavam frequentemente a ajuda da pesquisadora. Porém, conforme as atividades aconteciam, apresentaram uma autonomia maior, se tornando independentes ao utilizar o *Winplot*. Diante disso, o intuito desse artigo é mostrar o potencial da utilização dos softwares de matemática dinâmica, principalmente o GeoGebra, em sala de aula e estimular professores a sairem da zona de conforto tentando aplicar alguma atividade parecida em suas turmas.

Referência:

[1] BERLEZE, C. S. **Uma sequencia de ensino usando o programa Winplot:** em busca de uma aprendizagem autônoma do aluno. 2007. 278 p. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática)-Universidade Franciscana, Santa Maria, RS, 2007.

A relação de Keedwell no Sudoku

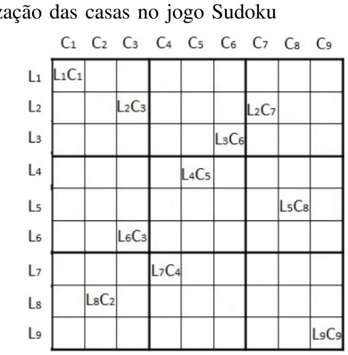
Maria José Sanabria Correa, *UFSM*.

O Sudoku foi projetado pelo arquiteto e criador de quebra-cabeças Howard Garns (1905 - 1989), baseando-se na construção matemática de um quadrado latino, assim denominado pelo suíço Leonhard Euler (1707 - 1783), devido ao fato de utilizar letras latinas em seus estudos. A semelhança entre o jogo e um quadrado latino de ordem nove é evidente, pois a solução de um quadrado latino, consistia em distribuir n elementos em uma matriz quadrada $n \times n$, sem repeti-los nas linhas e colunas, o que é análogo no Sudoku.

As primeiras divulgações do jogo ocorreram nos Estados Unidos em 1979, sendo intitulado de “Number Place”, significando “Lugar do Número”, na revista norte-americana Math Puzzles and Logic Problems. No Brasil, o Sudoku foi publicado, pela primeira vez, nas Revistas Coquetel da editora Ediouro em 2005 e, atualmente, estão disponíveis no mercado brasileiro em dois formatos, revista ou digital.

Trata-se de um jogo individual, o qual o jogador é desafiado a encaixar algarismos de um a nove em geralmente uma grade 9×9, com 81 células distribuídas em 9 linhas, 9 colunas e 9 blocos 3×3, sendo o tabuleiro organizado na forma de L_nC_m representando uma casa na $n-ésima$ linha (L_n) e $m-ésima$ coluna (C_m) conforme ilustra a figura 1. O Sudoku propicia alguns algarismos como dados iniciais chamados de “pistas” e dispõem de uma única regra restritiva: não repetir elementos nas linhas, colunas e blocos.

Figura 1. Localização das casas no jogo Sudoku



Fonte: A Autora (2020).

Uma das formas de solucionar o jogo com grade 9×9, respeitando a regra original, é utilizar o método desenvolvido pelo docente Anthony Donald Keedwell da Surrey University na Inglaterra, o qual publicou um livro intitulado “Latin squares and their applications” ou “Quadrados latinos e suas aplicações” lançado no ano de 1974 e reeditado em 2015. O autor propõe que se gerem grades completas de soluções utilizando uma matriz 3×3, presente no primeiro bloco do Sudoku e, então, efetuar algumas operações, permutando a posição de suas linhas e colunas, com a finalidade de obter as matrizes para completar os demais blocos. Dessa forma, é dada uma matriz qualquer de ordem n^2, a fim de verificar as localizações dos blocos $n \times n$ com o conjunto Z_n^2 (Quadro 1).

Quadro 1. Matriz de Keedwell

(0, 0)	**(0, 1)**	$\cdots$	**(0, n-2)**	**(0, n-1)**
(1, 0)	**(1, 1)**	$\cdots$	**(1, n-2)**	**(1, n-1)**
$\vdots$	$\vdots$	$\ldots$	$\vdots$	$\vdots$
(n-1, 0)	**(n-1, 1)**	$\cdots$	**(n-1, n-2)**	**(n-1, n-1)**

Fonte: A Autora (2020).

Agora, denotando α e β como operadores de comutação nos blocos K de modo que αK e βK sejam $n \times n$ blocos satisfazendo:

- A $i - ésima$ linha de αK é a $(i+1) - ésima$ linha de K modulo n;
- A $j - ésima$ linha de βK é a $(j+1) - ésima$ linha de K modulo n.

Assim, os operadores α e β receberão um expoente indicando quantas vezes a operação será realizada. Pode-se determinar esses valores por meio de uma matriz que receberá o nome de matriz expoente. Uma matriz é definida como expoente quando seus índices $(c_{ij}, d_{ij}) \in Z_n^2$ com $(c_{00}, d_{00}) = (0, 0)$ são aplicados aos operadores e, como consequência, obtém-se $\alpha^{c_{ij}} \beta^{d_{ij}} K$. Isso permitirá exibir a quantidade de vezes que precisamos deslocar as linhas ou colunas da matriz original como apresentado a seguir na matriz M, para assim definir os elementos ausentes no jogo:

$$M = \begin{pmatrix} \text{K} & \alpha\beta K & \alpha^2\beta^2 K \\ \beta K & \alpha\beta^2 K & \alpha^2 K \\ \beta^2 K & \alpha K & \alpha^2\beta K \end{pmatrix}.$$

Além disso, é importante evidenciar que embora as grades 9×9 sejam as mais popularizadas, o jogo possui diversas variações, tais como: 4×4 com regiões 2×2; grades 5×5 com regiões pentaminó designadas $Logi-5$; grades 6×6 com regiões 2×3; grades 7×7 com seis regiões heptominó e as demais desconexas. Entretanto, quando temos grades iguais ou acima de 10×10 é comum o desenvolvimento de restrições com uma ou mais “dimensões” extras, um exemplo disso é limitar a unicidade dos números nas diagonais principais. Também, evidenciamos que a quantidade de regras é proporcional ao número de soluções válidas nas grades.

Em 2005, Bertram Felgenhauer formulou $9! \times 72^2 \times 2^7 \times 27.704.267.971 = 6.670.903.752.021.072.936.960 = 6,67 \times 10^{21}$, sendo esse o número de respostas adotadas para uma grade 9×9. Porém, ainda, existem casos em que as soluções aceitas são desconhecidas como na grade 16×16.

Desse modo, conforme Hegenberg (2012), o conhecimento pode ser desenvolvido de duas formas: direta e indireta. A direta ocorre quando usamos os nossos sentidos para garantir o conhecimento; a indireta, quando esse conhecimento pressupõe uma atividade mental. No Sudoku, podemos observar ambas as características, a partir das regras com a interiorização do conhecimento como analisado na relação de Keedwell e também, por meio desse, realizamos atividades mentais a fim de obter o resultado profícuo.

Referências:

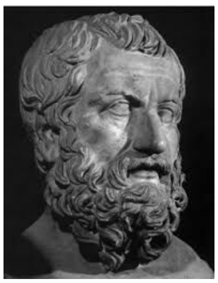
[1] HEGENBERG, L. **Lógica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Forence Universitária, 2012.
[2] KEEDWELL, A. D. **Latin squares and their applications**. Institute of Combinatorics and its Applications, Winnipeg, v. 1, p. 1-122, 1974.

O paradoxo de Zenão

Maurício Barreto, *UFSM.*

ZENÃO (Figura 1) nasceu em Eleia, uma região da Grécia antiga, por volta de 498 a.C.. Grande discípulo de Parmênides, Zenão consagrou-se como filósofo por desenvolver os pressupostos lógicos da obra de seu mestre. Aristóteles classificou a filosofia zenoica como "fundação da dialética", ou seja, o surgimento da lógica argumentativa.

Figura 1. Zenão de Eleia



Fonte: Wikipédia (2020).

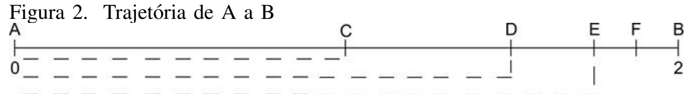
O método de Zenão consistia em provar que o argumento de seu adversário era falso. Essa forma de argumentação, chamada redução ao absurdo, ocorre da seguinte forma: para refutar a tese A, mostra-se que A implica em B, sendo B impossível ou absurda e, portanto, falsa. Dessa forma, uma vez que B é falsa e advém de A, A deve ser falsa também. Então a tese A está refutada.

Ao longo de sua vida, Zenão concentrou sua obra em eixos: a unidade e a imobilidade do Ser. De acordo com Rodrigues (2009), deve ser ressaltado que Zenão não negou o movimento em si. Seu objetivo foi submeter a percepção empírica às exigências lógicas da razão, demonstrando que a experiência imediata do movimento é irracional e absurda. Nesse sentido, os argumentos propostos pelo filósofo de Eleia se contrapõem ao senso comum, uma vez que procuram defender a tese de Parmênides da imobilidade do Ser.

Antes analisar, de fato, o paradoxo de Zenão, é necessário delimitar o conceito de paradoxo. O dicionário Aurélio (2010) define esse conceito da seguinte forma: "Contrassenso, disparate, absurdo. Contradição, pelo menos na aparência. Afirmação que vai de encontro a sistemas ou pressupostos que se impuseram como incontestáveis ao pensamento".

Sob essa perspectiva, Zenão afirmou que qualquer corpo que se move deve sempre chegar ao ponto médio antes do ponto final. Existem diversas alegorias que descrevem e ilustram tais ideias paradoxais, uma delas é a alegoria de Aquiles e a tartaruga. Nessa representação, Aquiles decide fazer uma corrida com a tartaruga, porém, a fim de torna-la mais justa, a oponente de Aquiles sairia em vantagem, de um ponto mais a frente. Imagine, então, que Aquiles saia do ponto A(0), e a tartaruga do ponto B(2). Para alcançá-la, logicamente, ele deveria sair do ponto A e chegar ao ponto B, contudo, necessariamente, antes disso acontecer, ele deverá passar pelo ponto médio entre esses dois pontos, denominado C. De forma análoga, para Aquiles sair do ponto C e chegar ao ponto B, ele deverá passar pelo ponto médio entre esses dois pontos, denominado D, e assim sucessivamente. Portanto, analisando a figura 2, percebe-se que essa sucessão de pontos tenderia ao infinito, e Aquiles nunca chegaria de fato ao ponto B.

Figura 2. Trajetória de A a B



Fonte: Wikipédia (2020).

Para entender melhor essa representação, é necessário observar que Zenão considerava o tempo e o espaço como infinitamente divisíveis. Portanto, não seria possível percorrer em um tempo finito um espaço formado por infinitos pontos.

Segundo Costa (1996), embora haja divergência entre a experiência sensível e a aparente validade do argumento do filósofo, essa forma de pensar de Zenão teve um impacto positivo para o desenvolvimento da Matemática, visto que deu início a uma revisão de conceitos fundamentais, como: infinito, reta, tempo e movimento.

A partir de métodos matemáticos mais modernos, nota-se que a sucessão de pontos descrita por Zenão está em progressão geométrica (PG). Dessa forma, é possível somar os seus infinitos termos, usando a seguinte fórmula:

$$S_\infty = \frac{a_1}{1-q}.$$

Sendo $a_1 = 1$ e $q = \frac{1}{2}$, tem-se que:

$$S_\infty = \frac{1}{1-\frac{1}{2}}.$$

$$S_\infty = 2.$$

O paradoxo estava disposto sob o princípio de que uma infinidade de pequenas distâncias deveria ser infinita, porém, ao longo do desenvolvimento da matemática, foi constatado que existem séries infinitas cujas somas convergem para valores finitos. Embora o paradoxo de Zenão não fosse um paradoxo realmente, ele tornou-se um grande personagem, tanto na história, quanto na Matemática.

Referências:

[1] COSTA, E. Sobre o movimento e o paradoxo de Zenão - Palmas, TO: 1996.
[2] FERREIRA, A. Dicionário da língua portuguesa. 5. ed. Curitiba: Positivo, 2010.
[3] RODRIGUES, O. Zenão de Eleia, discípulo de Parmênides: um esboço - 2009.

Da fita cassete ao armazenamento em nuvem: um pouco mais de meio século se passou

Inês Farias Ferreira, UFSM.

EM minha trajetória de formação e experiência profissional pude acompanhar, desde a década de 80, a evolução tecnológica dos dispositivos de armazenamento de dados usados em computadores. E, por trazer essa experiência para as minhas aulas em disciplinas voltadas ao uso de tecnologias no ensino de Matemática, achei interessante abordar esse tema. Com esse viés, irei expor brevemente alguns aspectos relacionados aos principais tipos de dispositivos, capacidade de armazenamento e sua evolução tecnológica, dando foco, em especial, para aqueles que permitem a transferência de dados entre vários dispositivos.

Compact Cassette: mais conhecida como fita cassete (Figura 1), desenvolvida originalmente na Holanda pela empresa Phillips, em 1963. Começando a ser comercializada no ano seguinte na Alemanha. Essa tecnologia revolucionou a forma de gravar e distribuir música, sendo que, inicialmente, permitia a gravação de 30 minutos de música. Mas no final dessa década já existiam fitas com duração de 60 minutos. O armazenamento nesse tipo de dispositivo ocorre por meio magnético, para maiores detalhes de seu funcionamento ver Costa (2017). O auge de sua utilização ocorreu entre a década de 70 e meados da década de 90.

Figura 1. Fita cassete

Fonte: Banco de Imagens - Pixabay (2020).

Floppy Disk: comumente denominado disquete, é um outro dispositivo que transmite os dados por meio magnético. Essa tecnologia surgiu em 1971, por uma equipe de pesquisadores da IBM e da Seagate Tecnology, com capacidade inicial de 79,7kB. Posteriormente, esse dispositivo foi sendo aprimorado, diminuindo seu tamanho e aumentando significativamente sua capacidade de armazenamento. Na figura 2 podemos observar os diferentes tamanhos. O disquete de 8 polegadas, entre o período de 1971 a 1975, teve sua capacidade variando de 80kB a 1MB. A partir de 1976 seu tamanho passou para 5 $\frac{1}{4}$ polegadas com capacidade variando de 160kB a 1,2MB. Em 1984, passou-se a ter no mercado disquetes de $3\frac{1}{2}$ com capacidade de 320kB até 5,76MB. Por mais de duas décadas, o disquete foi o principal sistema de gravação e o mais utilizado. A maioria dos recursos computacionais antes de 1990 não possuía redes de comunicação. Sendo esse dispositivo a principal forma de transferência de dados entre os computadores. Começou a entrar em desuso no início dos anos 2000. (Wikipédia-Disquete, 2020).

Figura 2. Disquete de 8, 5 1/4 e 3 1/2 polegadas

Fonte: Site Origem das Coisas (2020).

Compact Disc – CD: criado por meio de uma parceria entre as empresas Philips e Sony no final da década de 70 e entrando no mercado a partir de 1982. Na figura 3 é ilustrado esse dispositivo. Ao longo dos anos, surgiram os CD de áudio e dados (CD-R), CD regraváveis (CD-RW), tendo uma capacidade de, aproximadamente, 700MB. A partir de 2000 foi sendo substituído por outras mídias que foram sendo desenvolvidas. Para maiores detalhes de como funciona o registro dos dados em um CD, que ocorre por meio óptico, ver Costa (2017).

Figura 3. Compact disk

Fonte: Banco de Imagens - Pixabay (2020).

ZIP drive: essa unidade surgiu pela necessidade de aumentar a capacidade de armazenar dados. Esses dispositivos variavam entre 100MB, 250MB e 750MB em termos de capacidade. Ele foi introduzido no mercado em 1994 pela Iomega, uma empresa dos Estados Unidos. Como possibilitavam um armazenamento maior por meio magnético, eram utilizados para realização de backups, como unidade de inicialização do sistema operacional e armazenamento de downloads em internet. A figura 4 ilustra o dispositivo.

Figura 4. ZIP Drive

Fonte: Site Adrenaline - O dia do backup (2020).

Digital Video Disc – DVD: esse dispositivo com aparência idêntica a um CD, começou a ser desenvolvido no início de 1990, com a proposta de ser um disco óptico de alta capacidade. Sendo lançado no mercado em 1997. Já, no Brasil, essa tecnologia começou a despontar a partir de 2002. A sua capacidade padrão de armazenamento é de 4,7GB, sendo que, também foram desenvolvidos DVD de *dual-layer* (dupla camada) que podiam armazenar 8,5GB de dados. Além disso, a qualidade de imagem e som do DVD é bem superior à das fitas de vídeo VHS (*vídeo home system*).

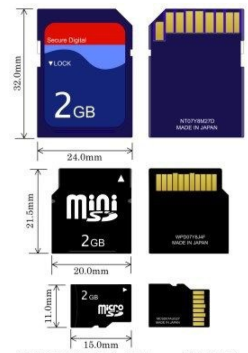
Disco Rígido: dispositivo de armazenamento por meio magnético também denominado HD (*hard disk*). É uma memória não volátil, pois ao ser desligado o computador as informações não são perdidas. O primeiro HD foi construído pela IBM em 1956 e lançado no mercado em 1957, tinha capacidade de 5MB, considerada incrível para a época (Wikipédia, 2020). Passados mais de meio século e com todo o avanço tecnológico ocorrido nesse período, atualmente, o armazenamento nesses dispositivos pode chegar até 8TB.

Cartão de Memória SD (Secure Digital Card): surgiu em 1999 a partir de pesquisas conjuntas das empresas SanDisk, Panasonic e Toshiba. Sendo que, os dados são armazenados por meio eletrônico em um dispositivo minúsculo. O primeiro cartão SD media 32mm x 24mm com capacidade de 16MB. Atualmente, existem cartões de 11mm x 15 mm com capacidade de armazenamento de até 2TB. Para maiores detalhes ver Costa (2017). Na figura 5 é apresentado os diferentes tamanhos de cartões de memória.

Memória USB: dispositivo mais conhecido por *pen drive* e que permite o armazenamento de dados por meio eletrônico. Ele foi desenvolvido em 1998, sendo que, começou a ser comercializado em 2000 revolucionando a forma de armazenamento e transporte de dados. Atualmente, sua capacidade de armazenamento varia entre 8MB e 1TB. Para maiores detalhes ver Costa (2017).

Armazenamento em Nuvem: é a maior evolução dos dispositivos de armazenamento de dados, pois permite guardar, com grande, informações e pode ser acessado em qualquer parte do mundo, por meio da internet. Segundo Costa (2017), não existe um consenso de definição para o armazenamento em nuvem, no entanto, pode ser caracterizado como um conjunto de recursos, entre eles, capacidade de processamento, armazenamento, conectividade, plataformas, aplicações e serviços disponibilizados na rede. Em 1997, o termo "computação em nuvem" foi utilizado pela primeira vez. Um dos fatores determinantes para o crescimento desse tipo de meio de armazenamento de dados está no aumento do uso de tecnologias de computação social, por exemplo: blogs e sites de compartilhamento de fotos e vídeos. Nos dias de hoje, existem muitos sistemas de armazenamento em nuvem, com diferentes recursos disponíveis, tanto em termos de natureza da mídia a ser armazenada, como da capacidade e outros recursos de compartilhamento. Em particular, existem servidores que disponibilizam até 10TB.

Figura 5. Cartões de Memória SD



Fonte: *Site* Tecnologia e *Gadgests*.

Podemos observar nitidamente o "boom" tecnológico ocorrido desde a década de 70 que propiciaram o desenvolvimento de inúmeros dispositivos de armazenamento de dados. Dessa forma, por uma questão geracional, pude acompanhar todo esse avanço no decorrer de minha constituição pessoal e profissional. Literalmente, podemos finalizar esse texto afirmando que o "céu é o limite".

Referências:

[1] ADRENALINE. O dia do backup - história do procedimento e como fazer. Disponível em: <encurtador.com.br/puwCS>. Acesso: 15 nov. 2020.

[2] COSTA, I.R.; PINTO, L.F.C. A Evolução dos Dispositivos de Armazenamento de Dados na Perspectiva da História. 29f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Informática - Campus de Codó). Universidade Federal do Maranhão, 2017. Disponível em: <encurtador.com.br/jAP26>. Acesso: 15 nov. 2020.

[3] ORIGEM DAS COISAS. Origem do Disquete. Disponível em: <encurtador.com.br/hiTZ8>. Acesso em: 15 nov. 2020.

[4] PIXABAY. Banco de Imagens. Disponível em: <https://pixabay.com/pt/>. Acesso em: 15 nov. 2020.

[5] TECNOLOGIA E GADGESTS. Cartões SD – Tudo sobre a memória mais usada no mundo. Disponível em: <encurtador.com.br/ghuxS>. Acesso em: 15 nov. 2020.

[6] WIKIPÉDIA. Disco Rígido. Disponível em: <encurtador.com.br/chlvU>. Acesso em: 15 nov. 2020.

[7] WIKIPÉDIA. Disquete. Disponível em: <encurtador.com.br/ghMPZ>. Acesso em: 15 nov. 2020.

Matemática Aplicada à Topografia: diferença de nível

Ana Paula Stefanello, *UFSM*.

VOCÊ já ouviu falar de Topografia? O que essa ciência significa? “Topografia é a ciência que estuda todos os acidentes geográficos definindo a sua situação e localização na Terra ou outros corpos astronômicos incluindo planetas, luas, e asteroides” (WIKIPÉDIA, 2015). Também, segundo Neto (2017), tem como objetivo principal coletar dados de regiões por meio de levantamentos topográficos e, a partir disso, confeccionar plantas que representam suas características, tais como relevo, limites de propriedades e construções que estão em seu interior.

Na Topografia, utiliza-se o modelo plano, a região a ser considerada é plana, para representar a superfície terrestre. Ainda, existem outros modelos que são utilizados conforme a atividade, sendo eles: modelo esférico, a Terra é representada como uma esfera, modelo elipsoidal, a Terra é representada por um elipsoide de revolução, e o modelo geoidal, prolongamento do nível médio dos mares em repouso através dos continentes.

Agora, você deve estar se perguntado o que Matemática e Topografia tem em comum? Então, continue lendo, que essa pergunta será respondida ao longo do texto.

A Topografia abrange dois conceitos importantíssimos. O primeiro deles é a planimetria, a qual tem por objetivo representar a área com todos os detalhes que estão dentro dos seus limites como rios, construções, estradas, entre outros. Já a altimetria, tem por função a representação do relevo de determinada região através do levantamento das distâncias verticais tais como diferença de nível, cotas e altitudes. (NETO, 2017).

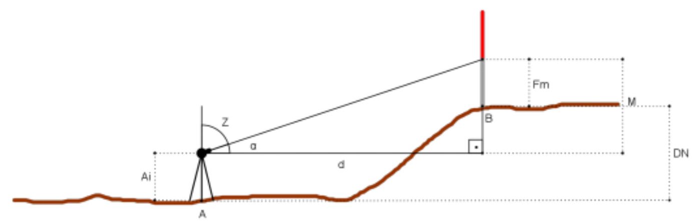
Os nivelamentos podem ser realizados usando vários métodos, entre eles temos os nivelamentos geométrico, barométrico e trigonométrico. Mas o que nos interessa aqui é esse último em que os valores das altitudes e das cotas dos pontos levantados são encontrados aplicando conceitos básicos de trigonometria e usa-se o teodolito para realizar a medição dos ângulos zenital, ângulo formado entre a vertical e a linha de visada, e de inclinação, ângulo vertical formado entre a linha do horizonte e a linha de visada.

Segundo Neto (2017), as distâncias verticais encontradas quando é realizado o nivelamento são classificadas em:

1) Altitude: é a distância vertical, medida do nível médio dos mares a um ponto da superfície da Terra;
2) Cota: é a distância entre um plano de referência a um ponto da superfície terrestre;
3) Diferença de Nível: é a diferença entre cotas ou altitudes de pontos da superfície da Terra.

Nesse texto, veremos como encontrar a diferença de nível quando a distância horizontal é obtida de maneira direta (Figura 1). Caso você tenha curiosidade em saber a diferença de nível, quando a distância horizontal é obtida de maneira indireta você pode conferir clicando aqui.

Figura 1. Diferença de nível



Fonte: NETO (2017).

Observando a figura 1 temos:

M: é a distância vertical entre o ponto de visada do fio médio e o ponto da altura do aparelho;
DN: é a diferença de nível entre os pontos A e B;
Fm: é a leitura do fio medio na mira falante;
Ai: é a altura do teodolito;
Z: é o ângulo zenital;
$\boldsymbol{\alpha}$: é o ângulo de inclinação;
d: é a distância horizontal.

Utilizando trigonometria no triângulo retângulo, temos:

$$tg\alpha = \frac{M}{d} \Rightarrow d \cdot tg\alpha = M. \qquad (1)$$

Além disso,

$$M + Ai = DN + Fm \Rightarrow DN = M + Ai - Fm. \qquad (2)$$

Substituindo (1) em (2) vem que:

$$DN = d \cdot tg\alpha + Ai - Fm.$$

Observe que, para encontar a diferença de nível foram utilizados conceitos básicos de trigonometria. Desse modo, ensinar Matemática por meio da Topografia é uma forma de apresentar conteúdos/conceitos matemáticos de maneira contextualizada e, até mesmo, possibilitar uma aula mais interessante.

Para finalizar, é importante salientar que a Topografia é uma ciência de extrema importância na construção de imóveis, por exemplo, no nivelamento do terreno, demarcação dos limites e locação da obra. Também na agricultura é muito utilizada para o cadastro de áreas, projetos de cultura, irrigação, entre outros, tendo relevância em demais áreas.

Referências:

[1] NETO, A. D. Z. **Matemática Aplicada à Topografia**. 2017. 102 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Federal do Espírito Santo, Espírito Santo, 2017.
[2] WIKIPÉDIA. **Topografia**, Disponível em: https://bit.ly/3jW4sNa. Acesso em: 4 nov. 2020.

O jogo de xadrez e seus benefícios

Isadora Roth, *UFSM.*

SEGUNDO Rosada (2013, p. 12), "O ensino de Matemática tem vários objetivos, mas um deles é ensinar o aluno a resolver problemas, e os jogos representam uma boa situação-problema [...]". Ainda, Marques, Perin e Santos (2013), complementam dizendo que "Os jogos matemáticos desenvolvem o raciocínio lógico das crianças e suas habilidades [...]".

Nesse seguimento, o presente artigo discutirá quanto a relação do jogo de xadrez no estimulo à aprendizagem do aluno na disciplina de Matemática, bem como seu desenvolvimento histórico. Então, acomode-se na cadeira com as pernas para cima e vem se aventurar comigo!

O jogo de xadrez em todo seu processo de ascensão possuiu diversas denominações. De acordo com registros, teve seu início na Índia e se chamava "chaturanga". Quanto às regras que conhecemos atualmente, começaram a ser construídas no ano de 1475. Nesse período, foi que os peões ganharam mobilidade e, também, definiram-se os novos movimentos dos bispos e da rainha, assim como a importância dessa última peça, sendo a única capaz de se mover para qualquer lado, avançando e recuando quantas casas quiser.

Nos dias de hoje, o xadrez é composto por 32 peças, dispondo de 16 brancas e 16 pretas. Sendo que ambas as cores possuem duas torres, dois cavalos, dois bispos, uma rainha, um rei e oito peões. Ainda, o tabuleiro possui 64 casas, claras e escuras, dispostas em fileiras conforme sua cor, como ilustrado na figura 1. Tratando-se do seu objetivo, o jogo acaba quando se é imposto o xeque-mate ao adversário ou o seu rendimento.

Figura 1. Jogo de xadrez

Fonte: Google Imagens (2020).

Quanto aos benefícios do xadrez na Matemática, Spuldaro e Passos (2012), acreditam que o jogo na Matemática pode possibilitar aos sujeitos um progresso na concentração e atenção para o estimulo do raciocínio. Nesse sentido, Freitas (2017), corrobora expressando que "A prática do jogo de xadrez [...] é uma atividade que, além de propiciar lazer, também permite valorizar o raciocínio por meio de uma atividade lúdica".

No mais, complementa pontuando alguns pontos benéficos do jogo, tais como:

1) aprimora habilidades de observação, reflexão, análise e síntese;
2) aperfeiçoa habilidades e hábitos necessários à tomada de decisões;
3) compreende e soluciona problemas pela análise do contexto geral em que estão inseridos;
4) amplia os interesses pelas atividades individuais;
5) melhora o desempenho nos estudos, em particular, em Matemática.(FREITAS, 2017).

Diante disso, podemos perceber a importância da introdução do jogo na disciplina de Matemática, haja vista que o recurso possibilita um aprender de forma prazerosa e significativa, estimulando autonomia e forma de pensar estrategicamente. A vista disso, Borin (1998, apud ROSADA, 2013, p. 16) afirma que:

> A introdução dos jogos nas aulas de matemática é a possibilidade de diminuir os bloqueios apresentados por muitos dos alunos que temem a matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la.

Com isso, o estudante poderá ter uma maior confiança e facilidade em aprender a resolver situações-problemas pensando na melhor forma de encará-las, utilizando estratégias e verificando a validade da resposta.

E aí... Você sabia que o xadrez poderia trazer todos esses benefícios para um melhor desenvolvimento da aprendizagem de Matemática? Já pensou em utilizá-lo na sala de aula como um recurso de ensino-aprendizagem? Confesso que eu não sabia, mas depois dessas informações fiquei animada para experienciar algumas atividades utilizando o jogo.

Referências:

[1] FREITAS, L. R. Xadrez e seus benefícios no aprendizado de matemática. Domtotal: 2017. Disponível em: <https://cutt.ly/XhdS2qu>. Acesso em: 15 nov. 2020.

[2] MARQUES, M. C. P.; PERIN, C.; SANTOS, E. dos. Contribuição dos jogos matemáticos na aprendizagem dos alunos da 2ª fase do 1º ciclo da Escola Estadual 19 de Maio de Alta Floresta - MT. **REVAF multidisciplinar:** Revista Eletrônica da Faculdade de Alta Floresta, Mato Grosso, v. 2, n. 1. 2013. Disponível em: <https://cutt.ly/0hScfED>

[3] ROSADA, A. M. C. **A importância dos jogos na Educação Matemática no Ensino Fundamental**. 2013. 45 f. Monografia (Especialização em Educação: métodos e técnicas de ensino)-Universidade Tecnologica Federal do Paraná, Medianeira, 2013. Disponível em: <https://cutt.ly/yhdOlDf>. Acesso em: 15 nov. 2020.
<https://cutt.ly/YhdP8gS>. Acesso em: 15 de nov. 2020.

[4] SPULDARO, A.; PASSOS, A. M. O JOGO DE XADREZ NA MATEMÁTICA: processo ensino-aprendizagem, reflexão e ação. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense, 2012. Curitiba: SEED/PR., 2012. v.1. (Cadernos PDE). Disponível em: <https://cutt.ly/NhdAAPt>. Acesso em: 15 nov. 2020.

GreNal 407: o que a Matemática diz sobre o 5x0 do Grêmio?

Gustavo Streppel de Oliveira, *UFSM*.

FUTEBOL, uma paixão mundial que se fortifica entre os torcedores através de grandes clássicos mundiais, como o GreNal, confronto entre Grêmio Foot-Ball Porto Alegrense e Sport Club Internacional, um dos maiores clásicos futebolísticos. Já a Modelagem Matemática, que a princípio não tem nada a ver com futebol e muito menos com o GreNal, se apresenta como uma importante ferramenta matemática, tanto para o desenvolvimento de pesquisas quanto para práticas docentes em sala de aula. Nesse artigo, vamos utilizar a Modelagem Matemática para entender quais eram as possibilidades do Grêmio ganhar de cinco a zero do Internacional no GreNal 407.

Em 2014, a revista inglesa *FourFourTwo* indicou o GreNal como o sétimo maior clássico de futebol do mundo (Figura 1) e, consequentemente, como o maior do Brasil. Tal dado evidencia a importância desse clássico, onde os dias que o antecedem são recheados de tensão e nervosismo por parte da torcida dos times, e recebe até um nome especial: a semana GreNal. Os jogos sempre foram marcados pela grande disputa em campo e paridade no placar. Porém, o GreNal 407 ocorrido no dia 12 de Agosto de 2015 na Arena do Grêmio, teve um placar elástico, com a vítoria do time do Grêmio por cinco a zero. Vamos agora analisar qual era a probabilidade desse placar, tão fatídico para colorados e excepcional para gremistas, ter acontecido.

Figura 1. Tabela da revista *FourFourTwo*

OS 10 MAIORES CLÁSSICOS

Clássicos	país	pontuação
Boca Juniors x River Plate	Argentina	65
Barcelona x Real Madrid	Espanha	62
Nacional x Peñarol	Uruguai	59
Liverpool x Manchester United	Inglaterra	58
Celtic x Rangers	Escócia	56
Fenerbahce x Galatasaray	Turquia	56
Grêmio x Internacional	Brasil	54
Lazio x Roma	Itália	54
Borussia Dortmund x Schalke	Alemanha	51
Al-Ahly x Zamale	Egito	49

Fonte: Globo Esporte (2014).

Para isso, vamos nos basear na obra de Thiel e Modesti (2016), que apresenta um modelo matemático que leva em consideração os resultados dos jogos que já aconteceram em um campeonato de pontos corridos, para encontrar quais são os placares mais provavéis que venham a acontecer.

Primeiro, vamos ter que analisar todos os jogos que já aconteceram até a rodada anterior da partida que será investigada. Nesse caso, todos os enfrentamentos ocorridos até a 17ª rodada. Nessa análise, precisamos identificar o total de gols:

- Ocorridos;
- Marcados pelos mandantes;
- Marcados pelos visitantes;
- Marcados pelo Grêmio;
- Marcados pelo Internacional;
- Sofridos pelo Grêmio;
- Sofridos pelo Internacional.

Feita essa análise, temos no Quadro 1 o resultado correspondente:

Quadro 1. Número de Gols

Tipo de gols	Número
Feitos pelos mandantes	211
Feitos pelos visitantes	138
Feitos pelo Grêmio	20
Feitos pelo Inter	16
Sofridos pelo Grêmio	13
Sofridos pelo Inter	13
Total	349

Fonte: O Autor (2020).

Com esses dados identificados, vamos encontrar as forças de ataque, defesa e dos mandantes/visitantes, que são definidas por:

- Média de gols = $\frac{Número\ de\ gols\ que\ aconteceram\ até\ a\ rodada}{Número\ de\ times\ do\ campeonato}$
- Força de ataque = $\frac{Número\ de\ gols\ que\ o\ time\ fez}{Média\ de\ gols\ do\ campeonato}$
- Força de defesa = $\frac{Número\ de\ gols\ que\ o\ time\ levou}{Média\ de\ gols\ do\ campeonato}$
- Força dos times mandantes/visitantes = $\frac{Número\ de\ gols\ que\ os\ times\ mandantes/visitantes\ marcaram}{Quantidade\ de\ jogos\ que\ já\ aconteceram}$

Realizando os cálculos descobrimos que as forças são:

- De ataque do Grêmio = 1,1461
- De ataque do Inter = 0,7449
- De defesa do Grêmio = 0,9169
- De defesa do Inter = 0,9169
- Dos times mandantes = 1,3187
- Dos times visitantes = 0,8625

Agora, ao multiplicarmos a força de ataque de um time, pela força de defesa do adversário e pela força dos times mandantes/visitantes (depende aonde esse time está jogando), descobrimos qual é o número mais provável de gols que esse time marque na partida. Por exemplo:

- **Número de gols esperados do Grêmio** = Força de ataque do Grêmio · Força de defesa do Internacional · Força dos mandantes = 1,1461 · 0,9169 · 1,3187 = 1,3857.

Analogamente, descobrimos que:

- **Número de gols esperados do Internacional** = 0,5890.

Agora, vamos utilizar a Função de Distribuição de Probabilidade de Poisson para encontrar a probabilidade de gols de cada equipe. A mesma é definida por:

$$P(x) = \frac{\lambda^x \cdot e^{-\lambda}}{x!}$$

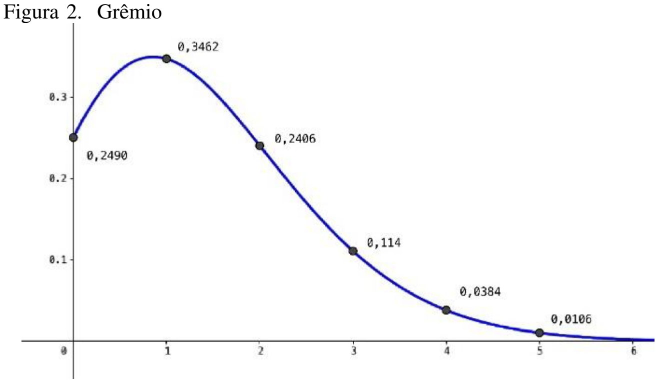
onde:

- x é o número de gols da partida;
- λ é o número esperado de ocorrências que acontecem num dado intervalo de tempo;
- $P(x)$ é a probabilidade que sejam x gols na partida.

Ou seja, ao substituir x por um número natural, vamos encontrar qual é a probabilidade desse time marcar x gols, sendo λ o número de gols esperados por cada equipe, valor que encontramos anteriormente.

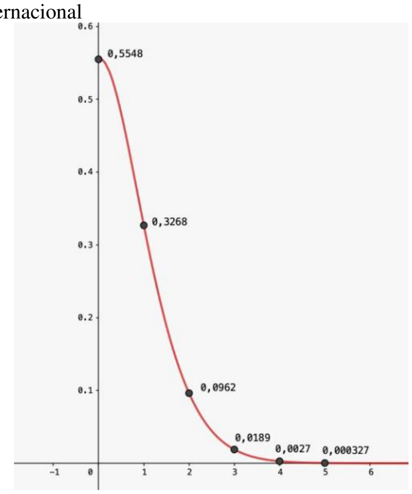
Com o auxílio do *software* GeoGebra, ao inserir a função, obtêm-se os gráficos correspondentes (Figuras 2 e 3), onde o eixo das abcissas representa o número de gols marcados, e os pontos sobre a curva a probabilidade que esse número de gols aconteça.

Figura 2. Grêmio



Fonte: O Autor (2020).

Figura 3. Internacional



Fonte: O Autor (2020).

Analisando os gráficos, descobrimos a probabilidade de ocorrência de gols para cada time, conforme o Quadro 2:

Quadro 2. Probabilidade de Gols.

Gols	Grêmio(%)	Internacional(%)
0	24,90	55,48
1	34,62	32,68
2	24,06	9,62
3	11,40	1,89
4	3,84	0,27
5	1,06	0,327

Fonte: O Autor (2020).

Mas e agora? Como vamos fazer para saber qual era a probabilidade do Grêmio ganhar de 5x0 do Internacional? Para isso, vamos multiplicar a probabilidade de gols das equipes.

Em particular, qual eram as chances do jogo acabar empatado e sem gols? Para isso, temos que multiplicar a probabilidade do Grêmio não marcar gols pela probabilidade do Internacional não marcar gols, vejamos:

Probabilidade do jogo acabar 0x0 = Probabilidade do Grêmio não marcar · Probabilidade do Internacional não marcar = 0,2490 · 0,5548 = 0,137946

Ou seja, existiam 13,79% de chances do jogo acabar em 0x0. Mas como já sabemos, não foi esse o placar final do jogo. Para saber a probabilidade de terminar 5x0, basta multiplicarmos a probabilidade do Grêmio marcar 5 gols e o Internacional nenhum, assim:

Probabilidade do jogo acabar 5x0 = Probabilidade do Grêmio marcar 5 gols · Probabilidade do Internacional não marcar gols = 0,0106 · 0,5548 = 0,0058 =

Logo, existiam apenas 0,58% de chances do jogo acabar com a vitória do Grêmio por 5x0.

O placar com mais probabilidade de acontecer era o de 1x0 para o Grêmio, com 19,20%. Mas então, por que um placar tão elástico e com probabilidades tão baixas aconteceu? Bom, isso acontece pois o modelo utilizado leva em conta somente os resultados que já aconteceram (gols sofridos, feitos e média de gols), e despreza outros fatores, como o momento atual das duas equipes, lesão de jogadores, troca de treinadores, entre inúmeras outras variáveis que uma partida de futebol apresenta. Outra questão é que estamos trabalhando com duas vertentes: a Matemática, que é quase sempre exata e o futebol, que é sempre imprevisível. A única certeza que temos é que o clássico GreNal vai seguir sendo o maior clássico do futebol brasileiro, com muita briga e tensão dentro de campo e amor entre os torcedores.

Referências:

[1] THIEL, A.; MODESTI, M. **O Cálculo e a Matemática Superior: algumas aplicações**. Blumenau: Instituto Federal Catarinense, 2016.

[2] **CAMPEONATO BRASILEIRO DE FUTEBOL - SÉRIE A - 2019**, 2019. Disponível em:< encurtador.com.br/krtQT>. Acesso em: 10 nov. 2020.

Setembro Verde

Camila Taís Schuh, *UFSM*.

VOCÊ sabe o que significa Setembro Verde? Se sua resposta for não, fique tranquilo, pois este artigo vai lhe explicar tudo o que você precisa conhecer. Segundo a Associação Brasileira de Transplantes de Órgãos (ABTO) (2020), "Setembro Verde é o mês de concientização sobre doação de órgãos, uma campanha do Ministério da Saúde e de Organizações não Governamentais". Observe o folder da campanha do ano de 2020 na figura 1.

Figura 1. Campanha Setembro Verde

Fonte: ABTO (2020).

O Setembro Verde tem como intuito aumentar o número de doadores de órgãos, por meio da conscientização da população referente a importância da doação, pois existe uma longa fila de espera por transplantes e o número de doações é muito inferior à demanda. Informações do Registro Brasileiro de Transplantes (RBT) indicam que, no ano de 2019, 13.194 pessoas entraram na lista de espera e 1.301 faleceram aguardando um transplante. Dentre esses dados, 297 eram pacientes pediátricos que entraram na lista e 17 acabaram vindo a óbito.

Existem grandes desafios que impedem as doações de órgãos, como a rejeição das famílias em doar, desconhecimento sobre o assunto e o curto tempo entre a retirada do órgão e sua implantação. Assim, é evidente a importância da campanha, para tentar equilibrar os dados e ajudar mais pessoas. Por isso, esse artigo tem como objetivo divulgar informações importantes sobre os transplantes e incentivar que mais pessoas se tornem doadoras de órgãos.

Alguns avanços, após a campanha do Setembro Verde, podem ser observados ao analisar o RBT de 2019, onde a taxa de doadores efetivos cresceu $6,5\%$ e, ocorreu um aumento de $7,1\%$ na taxa de autorização familiar, que pela primeira vez atingiu 60% do total das entrevistas. Ainda, o número de doadores falecidos com mais de 65 anos de idade aumentou $62,5\%$.

Diversos órgãos podem ser doados, são eles: rins, fígado, coração, pâncreas, pulmões e tecidos como a córnea, pele, ossos e medula óssea. Alguns transplantes podem ser realizados com o paciente vivo, onde pode ser doado um dos rins, parte do fígado, parte da medula óssea ou parte do pulmão. Já outros órgãos, como o coração, os dois pulmões, o fígado, os dois rins, o pâncreas, o intestino e tecidos, podem ser doados apenas em casos em que ocorreu a morte encefálica. Porém, caso um paciente morra por parada cardíaca, somente córneas, ossos e pele podem ser doados.

Vale ressaltar que, qualquer pessoa pode ser um doador, o importante é estar com boa saúde, atestada por um médico, e atender alguns limites de idade. Segundo a ABTO (2020), "os limites de idade são: 75 anos para os rins, 70 para o fígado, 69 anos para sangue, 65 para peles, ossos e válvulas cardíacas, 55 para o pulmão, coração e medula óssea, 50 para o pâncreas e para córneas não há limite".

Ainda, segundo o Conselho Regional de Medicina do Estado do Paraná (CRM-PR) (2019), "Os órgãos doados são destinados a pacientes que necessitam de transplante e estão aguardando em uma lista única de espera". Existe um complexo processo de avaliação dos potenciais receptores, que é feito de maneira segura, justa e transparente. Um doador pode salvar até 10 vidas, então faça como na figura 2, seja um herói!

Figura 2. Seja um herói

Fonte: ABTO (2020).

Espero que você, leitor, após conhecer mais sobre a doação de órgãos, reflita sobre o assunto e caso queira se tornar um doador, basta conversar com sua família e avisar sobre o seu desejo. Mas caso você queira doar em vida, dirija-se a um Hospital Transplantador onde passará por uma avaliação médica e por uma orientação. Termino com a seguinte frase do Programa Estadual de Transplantes (PET,2020) "Doar órgãos é um ato de solidariedade e amor. Significa oferecer ao próximo uma nova oportunidade, uma esperança para recomeçar".

Referências:

[1] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE TRANSPLANTES DE ÓRGÃOS. Santa Maria, 2020. Disponível em: <https://bityli.com/CZKgr/>. Acesso em: 11 nov. 2020.
[2] CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA DO ESTADO DO PARANÁ. Santa Maria, 2019. Disponível em: <https://bityli.com/WBLNY>. Acesso em: 11 nov. 2020.
[3] PROGRAMA ESTADUAL DE TRANSPLANTES. Santa Maria, 2020. Disponível em: <https://bityli.com/L6RSI>. Acesso em: 11 nov. 2020.

O buraco da Matemática

Enzo Massaki Ito, *UFSM.*

ABSURDO! Se você faz parte do meio matemático, já deve ter visto essa palavra em algum lugar, ou até sendo usada em alguma demonstração. Aliás, essa foi a palavra mais falada pela comunidade matemática no século XX, quando o matemático Kurt Friedrich Gödel, publicou em 1931 o que viria ser conhecido como os **teoremas de incompletude de Gödel**.

Antes de tudo, vamos entender um pouco do vocabulário que estaremos vendo aqui, pois dentro da lógica matemática, as coisas as vezes ficam bem confusas.

- Um **sistema formal** é usado para inferir teoremas de axiomas, de acordo com algum conjunto de regras.
- Um conjunto de axiomas é **completo** se, qualquer proposição ou negação do mesmo, pode ser provada usando os axiomas do conjunto.
- Um conjunto de axiomas é dito **consistente** se não existe proposição tal que a proposição e a sua negação podem ser provadas verdadeiras através dos axiomas.

Os teoremas de incompletude de Gödel, resumidamente, mostram as limitações de qualquer sistema formal axiomático capaz de modelar aritmética básica, pois nos mostram que existem algumas verdades que não podem ser provadas. E para nossa sorte, a Matemática é um sistema axiomático, sendo as verdades desse sistema, os teoremas. Gödel mostra que existem teoremas dentro da Matemática que não podemos provar.

Vamos ao primeiro teorema

Teorema 1 (Primeiro teorema da incompletude): Qualquer sistema formal consistente Ω composto de aritmética elementar é incompleto, isto é, existem proposições na linguagem de Ω que não podem ser provadas e nem negadas.

Para entender um pouco a ideia, vamos olhar um pouco para o **paradoxo do mentiroso**: "Essa proposição é falsa". Essa proposição é verdade se, e somente se, é falsa, e portanto ela não é nem verdade e nem falsa. Vamos considerar agora a seguinte proposição: "Essa proposição não pode ser provada." Se pudéssemos prova-lá, então estaríamos provando algo falso, o que no geral é impossível. A única alternativa aqui então, é que a proposição não pode ser provada, portanto, a proposição é verdadeira e não pode ser provada. Logo, nosso sistema de linguagem é incompleto, pois existem verdades que não podem ser provadas. O que Gödel fez foi algo similar a isso, como veremos a seguir. Lembrando que isso não é a prova completa, mas apenas um rascunho de como ela se parece.

O que vamos fazer aqui é formalizar a sentença: "Para cada prova minha, existe uma prova menor da minha negação" como sendo R, ao invés da sentença "Eu não sou provável". Assim suponha R provável:

1) , logo existe uma prova r, sendo a mais curta possível. Entretanto, existe uma prova ainda mais curta, r', para $\neg R$. Logo Ω é inconsistente.
2) Se r' não existe, podemos passar por todas as sequências de palavras do tamanho de r e ver que nenhuma delas é uma prova de $\neg R$. Fazendo uma lista dessas sequências e colocando dentro de Ω vemos que as outras sequências fora da lista, são, pelo menos, maiores do que r.
3) Isso nos permite construir uma prova da sentença "Existe uma prova de R tal que não tenha uma menor prova de sua negação" = $\neg R$.
4) Logo, Ω é inconsistente (contradição). O caso é análogo supondo $\neg R$ provável.

O segundo teorema da incompletude, uma extensão do primeiro, mostra que um sistema não pode demonstrar a própria consistência.

Teorema 2 (Segundo teorema da incompletude): Seja Ω um sistema consistente formal, capaz de manipulação aritmética. Então, Ω não pode provar a própria consistência.

Vamos assumir, por contradição, que Ω pode provar a própria consistência. Isso significa que metade da prova do Teorema 1 pode ser lida como uma prova por contradição do tipo se Ω é consistente então a sentença $G =$ "Eu não sou provável" é provável. Temos o seguinte teorema: Ω **é consistente** $\Rightarrow G$. Estamos assumindo que Ω pode provar a própria consistência, logo G pode ser provada em Ω, mas G não pode ser provada. (novamente, prova por contradição).

A essência do que Gödel fez no seu trabalho, foi usar a teoria dos números para codificar proposições sobre provabilidade de proposições de um algum sistema formal específico. Ele então, de uma forma brilhante, codificou a sentença: *"Essa sentença não é provável"*. E se essa sentença for provável? Então ela é verdadeira, logo, não é provável, o que nos leva a uma contradição. E se ela não for provável? Ora, então temos um teorema que é verdadeiro e não pode ser provado! Você pode pensar, bem, existem conjecturas, por exemplo, a hipótese de Riemann, que não podemos provar se é verdadeira ou falsa, basta considerar-las como axiomas e não teremos mais problemas, certo? Não é assim que a banda toca, afinal, pela contrapositiva do Teorema 1, se formos adicionando axiomas no nosso sistema até o ponto dele ficar completo, ele vai se tornar inconsistente e ai estaremos provando coisas como $1 + 1 = 3$. Mas fique feliz, pois se você esta tendo problemas para demonstrar algum teorema daquela lista de exercícios cabeluda, não entre em panico, pode ser que o teorema não possa ser provado[1].

Referências:

[1] SMITH, P. **An Introduction to Gödel's Theorems**. Cambridge, Cambridge University Press, 2007.

[1]Perceba aqui a ironia do autor.

Dificuldades para aprendizagem dos números racionais: significados em foco

Mário Henrique Soriano Rosa, *UFSM*.

SE você já estudou sobre números racionais, deve ter ouvido que "um número racional r é escrito na forma $\frac{a}{b}$ com $a, b \in \mathbb{Z}$ e $b \neq 0$", mas isso não é o suficiente para entendê-los ou compreendê-los, principalmente quando nos referimos ao Ensino Fundamental da Educação Básica, no qual são comuns algumas situações adversas em relação ao tema. Os problemas vão desde confusão com outros conteúdos, difuldade em trabalhar com suas representações e compreensão dos significados dos números racionais, que são as estrelas deste artigo.

Há muitos anos, destaca-se a existência de problemas durante o ensino e aprendizagem desse conteúdo causados por concepções errôneas dos alunos que tentam aplicar aos números racionais algumas propriedades dos números naturais. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (BRASIL, 1998), por exemplo, é dito que frequentemente o estudante pensa que $2 < 3$ então $\frac{1}{2} < \frac{1}{3}$ ou crê que o "tamanho" da escrita é um bom indicador de ordem de grandeza, logo, $2,3$ seria menor que $2,125$, por causa do número de casas decimais.

Ainda, existem dificuldades relacionadas a suas representações, que são diversas. Já parou pra pensar que $\frac{1}{5}$, um quinto, vinte centésimos, 20%, $0,20$, $\frac{2}{10}$ e vinte por cento podem indicar a mesma coisa? Pois é, complicado, não é mesmo? Também existem outras representações que não citei e nem irei, indicar outras representações possíveis fica a cargo do leitor (sempre quis dizer isso, parece até que escrevo um livro de Matemática para o Ensino Superior). Nosso foco principal aqui é outro.

Algo necessário e não tão simples de ser feito é compreender os diversos significados que os racionais podem assumir, e é sobre eles que falarei. Kieren (1980 apud CARPES; BISOGNIN, 2019) indica cinco ideias básicas para compreensão dos racionais, são elas: parte/todo, quociente, operador, medida e razão. E é com base em Carpes e Bisognin (2018, 2019) que cada significado será abordado a seguir.

- **Parte/todo**: Neste caso, trata-se de uma comparação feita a partir de uma fração na qual o numerador determina as partes tomadas da unidade dividida e o denominador indica o número total de divisões feitas na unidade. Por exemplo, se tivermos três esferas e uma for pintada de azul, a fração $\frac{1}{3}$ representa as esferas azuis pois o total de esferas foi divido em três e uma parte foi considerada.
- **Quociente:** Remete à ideia de partilha, a fração $\frac{a}{b}$ indica o quociente $a : b, b \neq 0$. Logo, para o entendimento deste significado, é necessário compreender a ideia de dividendo e divisor. Por exemplo, a fração $\frac{1}{3}$ representa a quantidade de bolo que cada pessoa receberá se dividirmos 1 bolo igualmente entre 3 pessoas.
- **Operador:** Está relacionado com a ideia de modificar uma grandeza, tanto aumentar quanto diminuir, caso a fração seja imprópria ou própria. Por exemplo, se dos 90 votos que ainda faltam, forem necessários $\frac{1}{3}$ para barrar uma proposta, então são necessários $90 \cdot \frac{1}{3} = \frac{90}{3} = 30$ votos.
- **Medida:** Identifica a unidade de medida. Determina-se um comprimento e mede-se um comprimeto através da repetição da unidade de medida. Por exemplo, verificar na reta numérica quantas vezes $\frac{1}{3}$ cabe em $\frac{15}{9}$.
- **Razão:** Surge da relação de duas quantidades. Por exemplo, dizer que a cada 90 candidatos, 30 são aprovados, é equivalente a dizer que 1 em cada 3 candidatos são aprovados. Logo, $\frac{30}{90} = \frac{1}{3}$.

Geralmente, nem todos os significados dos racionais são estudados durante a Educação Básica, então, espero que este artigo tenha possibilitado a você uma melhor compreensão desses números tão presentes em nosso cotidiano. Se por acaso algum significado não ficou tão claro, ao menos já os conhece e pode direcionar seus estudos futuros. E as diversas representações dos números racionais? Talvez eu as aborde da forma que merecem outra hora.

Referências:

[1] BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais:** Matemática / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998.

[2] CARPES, P. P. G.; BISOGNIN, E. Interpretando os números racionais: uma proposta de compreensão com professores de matemática. In: SIMPÓSIO DE ENSINO PESQUISA E EXTENSÃO, 22., 2018, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria, 2018.

[3] CARPES, P. P. G; BISOGNIN, E. Conhecimentos didático-matemáticos para ensino dos números racionais. **Educação Matemática Sem Fronteiras**, Chapecó, v. 1, n.1, p. 23 - 39, jan-junho, 2019.

O Frac-Soma 235

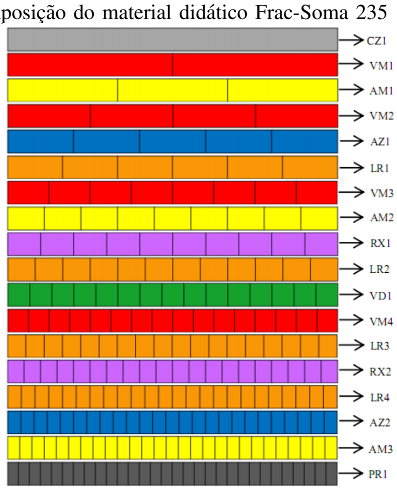
Camila Silva de Lima, *UFSM*.

As dificuldades dos estudantes da Educação Básica em relação ao entendimento dos números racionais é uma realidade que é constantemente observada, principalmente, em operações básicas envolvendo esses números. Diante disso, o modo de introduzir o conceito de frações, determina a aprendizagem significativa dos alunos, portanto, uma das alternativas para isso é a utilização de materiais manipuláveis, cujas pesquisas tem apresentado resultados positivos na construção do conhecimento.

O Frac-Soma 235 foi criado pelo Prof. Dr. Roberto Ribeiro Baldino em 1984. A finalidade desse material concreto é o ensino de frações, a partir da manipulação de barras coloridas com mesmos tamanhos, que são divididas em peças congruentes. O mesmo pode ser produzido em papel cartão, madeira, cartolina ou EVA, e é composto por 18 tiras coloridas, sendo que uma delas é inteira e as demais são divididas em até 30 partes iguais.

Ilustramos esse material didático (Figura 1), composto pela barra de cor cinza que representa o inteiro, as barras de cor vermelha representam as frações com denominadores múltiplos de 2, as barras de cor amarela possuem denominadores múltiplos de 3, a barra de cor azul representa a fração com denominador múltiplo de 5. As barras de cores laranja, roxa e verde representam as frações com denominadores múltiplos do produto de 2; 3, 2; 5; e 3; 5, respectivamente, e a barra de cor preta representa múltiplos de 2, 3 e 5. Totalizando 235 peças, nota-se que coincidentemente o material possui denominação 235, mas isso se deve ao fato de que as peças são divididas igualmente em múltiplos de 2, 3 e 5.

Figura 1. Composição do material didático Frac-Soma 235

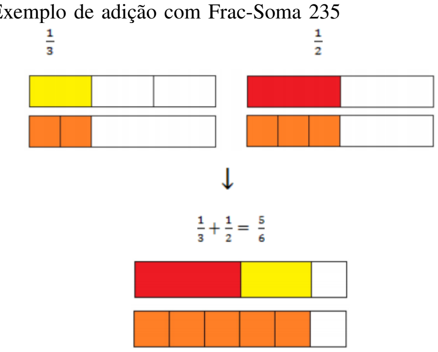


Fonte: WINKELMANN (2016).

O uso do Frac-Soma 235 pode ser introduzido no processo de ensino de frações por meio de atividades envolvendo operações com frações: adição e subtração, frações equivalentes, exploração de conceitos de parte-todo, notação de frações e Mínimo Múltiplo Comum (MMC). Conforme Lamon (2012, apud WINKELMANN, 2016) pode ser utilizado para auxiliar no ensino das diferentes interpretações dos números racionais, que são: parte-todo, medida, operador, quociente e razão.

Ao trabalhar com o material é interessante que os alunos pudessem confeccionar suas próprias peças para que, dessa forma, começem a trabalhar sutilmente com o conceito de frações, sintam afeição ao material e também, para o reconhecimento das características do Frac-Soma 235 e as relações entre o conteúdo de frações. Um exemplo de atividade com o Frac-Soma 235, que tem por objetivo fazer o aluno compreender a adição de frações utilizando o recurso para uma melhor visualização. A ideia é que por meio de frações equivalentes se obtenha o resultado, conforme ilustra a figura 2.

Figura 2. Exemplo de adição com Frac-Soma 235



Fonte: MENDONÇA (2013).

Nessa atividade é trabalhada a ideia de adição, em que a primeira fração é $\frac{1}{3}$ sendo o denominador múltiplo de três, onde a peça é de cor amarela. A segunda fração $\frac{1}{2}$ possui denominador múltiplo de dois, por isso a peça é de cor vermelha. Para se obter a soma, encontramos frações equivalentes a cada uma das frações, sendo múltiplos de dois e de três, portanto, a peça é de cor laranja. Somando as peças equivalentes, de cor laranja, encontramos o resultado $\frac{5}{6}$.

Esse artigo apresenta um pouco da teoria do Frac-Soma 235, tornando-se um bom auxílio no processo de ensino e aprendizagem dos números racionais.

Referências:

[1] MENDONÇA, A. C. P. T. **(Re) construindo o conceito de número racional**. In: VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática, Canoas, 2013.

[2] WINKELMANN, C. A. **As interpretações do número racional: uma análise das representações mobilizadas em atividades com o Frac-Soma 235**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2016.

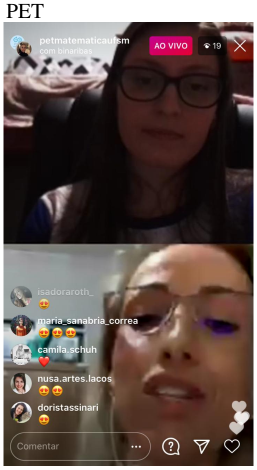
2º Café com PET

Carlos Daniel Raminelli, *UFSM.*

O Café com PET é um projeto de ensino desenvolvido pelo Programa de Educação Tutorial (PET) Matemática da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), ocorrido semestralmente. O projeto tem por objetivo, promover um encontro cultural, com um convidado da área de Matemática ou alguma outra que o grupo possuir interesse. Corroborando com essa ideia, "Esta atividade tem o intuito de oportunizar a todos os participantes a aquisição de conhecimentos específicos de atuação da área matemática ou de cultura geral a fim de contribuir para uma formação de melhor qualidade". (PET, 2020, p. 07)

Essa atividade é aberta a toda a comunidade acadêmica, justamente para propiciar uma integração com os colegas de curso, ou até mesmo, alunos de outras graduações. Dito isso, inseridos no contexto atual que estamos, com as atividades presenciais suspensas, devido a pandemia do COVID-19, o projeto, que anteriormente foi planejado para ocorrer presencialmente, precisou ser readequado, sendo assim, a 2ª edição do evento no ano de 2020, ocorreu de forma on-line, por meio de uma *live* na plataforma do Instagram, no dia 19 de Novembro de 2020 (Figura 1), no período da noite, contando com a participação da Mª. Sabrina Ribas Freitas, para alertar a sociedade, em especial as mulheres, sobre a importância da prevenção e do diagnóstico precoce do câncer de mama.

Figura 1. 2º Café com PET



Fonte: PET Matemática (2020).

A conversa teve mediação da petiana Ana Paula Stefanello, que fez os encaminhamentos dos questionamentos com a palestrante convidada. No primeiro momento, tivemos os agradecimentos, tanto por parte do grupo PET, como pela Mª. Sabrina, pela disponibilidade em conversar sobre o assunto e, também por ceder a plataforma para essa conversa, respectivamente. Na sequência, ocorreu o relato da trajetória acadêmica e profissional da convidada, a qual a palestrante relatou que possui graduação em Medicina pela UFSM, residência médica na especialidade de Ginecologia e Obstetrícia, pelo Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM), residência médica de Mastologia, também pelo mesmo hospital e Mestrado em Ciências da Saúde pela UFSM. Ainda, é membro da Sociedade Brasileira de Mastologia.

A partir dos questionamentos elencados pela petiana, a palestrante falou sobre a área de Mastologia, relatando que é uma área clínico-cirúrgica, sendo responsável pelo tratamento das patologias/doenças mamárias. Na atualidade, a formação dos especialistas em Mastologia, além dos cursos de aperfeiçoamento, capacitam o profissional nessa área para tratar o câncer e reconstruir a mama quando necessário.

A conversa também abordou o tópico do exame de mamografia, na qual a médica Sabrina relatou que ele serve como um método de rastreamento, o principal para o diagnóstico do câncer de mama, embora, no aparecimento de imagens suspeitas no exame é realizado a biópsia.

O câncer de mama hereditário (mutação de genes herdados), ocorre em cerca de 5% a 10% dos casos, já o restante parece estar em sua maioria, relacionada aos hábitos possuídos pela paciente, como alimentação inadequada, sedentarismo, consumo excessivo de bebida alcoólica, tabagismo, exposição a radiação, a produtos químicos, envelhecimento, dentre outros fatores, que levam a alterações genéticas adquiridas ao longo da vida.

Em relação a doença, a convidada elencou que muitas vezes ela é assintomática, ou seja, não apresenta sintomas perceptíveis. Além disso é uma doença multifatorial, que não pode ser evitada por completo, já que várias situações podem desencadear essa proliferação desordenadas nas células, mas o principal está relacionado ao estilo de vida da paciente. Foi abordado a importância da realização dos exames de rastreamento, como a mamografia, mas também o autoconhecimento do corpo, através do toque, embora ele não substitua os exames de imagem, como o ultrassom e a mamografia. Desse modo, a profissional reforçou hábitos saudáveis para reduzir riscos de surgimento da doença.

Por fim, o grupo PET espera que a 2ª edição do Café com PET, tenha sido proveituosa e de grande informação para os participantes. Também reforça a importância de falarmos sobre o assunto, não apenas no mês de conscientização, o Outubro Rosa, mas no dia a dia, visto que é uma doença que atinge a sociedade, em especial as mulheres.

Se você ficou curioso e quer assistir a esse bate-papo, vá no Instagram do grupo PET Matemática, @petmatematicaufsm, que a conversa está disponível no IGTV.

Referência:

[1] UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. PET Matemática. Santa Maria, 2020. Disponível em: <encurtador.com.br/iEKM4>. Acesso em: 19 nov. 2020.

UμA TEMÁTICA

ACOMPANHE O PET MATEMÁTICA UFSM

UFSM.BR/PET/MATEMATICA

@PETMATEMATICAUFSM

PET MATEMÁTICA UFSM

PET MATEMÁTICA UFSM

PET.MATEMATICA@UFSM.BR

SALA 1328, PRÉDIO 13, AV. RORAIMA, 1000 - CAMOBI, SANTA MARIA, RS

pet matemáticaufsm