
É Matemática, OXENTE!

5 anos

O Jornal de Matemática Olímpica

Número 22 - Edição Especial, volume 1, Abril de 2022

ISSN 2526-8651

Editorial

Caros Leitores,

É muito gratificante para nós continuarmos o diálogo com o pessoal que nos segue, por ocasião do lançamento do número 22 do nosso jornal *É Matemática, OXENTE!*

A presente edição chega até vocês com um toque especial para todos nós: a celebração dos 5 anos de nosso projeto. De fato, do ponto de vista das ações de extensão da Universidade Federal Rural de Pernambuco, este é um dos projetos de maior duração e um dos mais abrangentes em termos de público alvo. Portanto, temos que comemorar. É claro que, sendo uma edição comemorativa tivemos muitas ideias de como estruturar este número sem alterar a estrutura básica do jornal.

Considerando esse contexto, esta edição apresenta de início o toque celebrativo com uma entrevista com os idealizadores do *É Matemática, OXENTE!* os professores Danilo da Nóbrega Santos, Gabriel Araújo Guedes e Yane Lísley Ramos Araújo, esclarecendo sobre as diversas variáveis presentes nessa empreitada.

A seção artigo apresenta um trabalho assinado pelas professoras Maité Kulesza, Michele Novais e Lorena Brizza, que aborda a partir da perspectiva das Olimpíadas Pernambucanas de Matemática, a questão da sub-representatividade feminina na Matemática, fazendo eco a recente comemoração do dia internacional da mulher.

A seção curiosidade traz problemas com os números figurados, de grande importância na perspectiva

das olimpíadas.

A indicação de leitura apresenta ao nosso público o livro Arquimedes e suas máquinas de guerra, um interessante trabalho de literatura científica infanto-juvenil escrito pelo italiano Luca Novelli, estruturado no formato de revista em quadrinhos.

A seção Quem pergunta, quer saber! aborda o método da falsa posição, estratégia usada pelos egípcios na resolução de certas equações, num período do desenvolvimento da álgebra classificado por alguns historiadores como álgebra retórica.

A última parte da presente edição é dedicada a duas seções indispensáveis, considerando o objetivo do nosso jornal: questões propostas e questões resolvidas, fruto da contribuição dos nossos leitores.

No contexto das comemorações do aniversário de 5 anos do jornal, fomos convidados para participar da cerimônia de premiação da OPEMAT 2021. Na ocasião tivemos a possibilidade de apresentar com mais detalhes o *É Matemática, OXENTE!*, seus objetivos e perspectivas para a consolidação do nosso trabalho.

Agradecemos a todos que nos ajudam a prestigiar e divulgar o jornal e temos um canal sempre aberto para a contribuição dos leitores.

Boa leitura!

Sumário

1 Entrevista	2
2 Artigo	7
A OPEMAT como ponto de partida para falar da sub-representatividade feminina na Matemática	7
3 Curiosidades	14
Problemas com números figurados e suas generalizações	14
4 Indicações de Leituras/Filmes	15
Arquimedes e suas máquinas de guerra	15
5 Quem pergunta, quer saber!	16
Regra do Falso	16
6 Eventos	16
7 Problemas	17
8 Soluções dos Problemas	17

1. Entrevista

Entrevista com os membros fundadores do **É Matemática, OXENTE!**

Trazemos nessa seção uma entrevista com os membros fundadores desse projeto, os professores do departamento de Matemática da Universidade Federal Rural de Pernambuco Danilo da Nóbrega Santos, Gabriel Araújo Guedes e Yane Lísley Ramos Araújo, para que vocês possam conhecer um pouco mais da história do nosso Jornal sob as diferentes perspectivas dos membros.

1) Quais as motivações para a criação do jornal de matemática olímpica, **É Matemática, OXENTE!?** Como surgiu a ideia do jornal?

Gabriel -Como os projetos de treinamento para olimpíadas estão numa fase muito incipiente no Brasil, a inspiração vem do que é feito em outros países,

onde existem dois tipos principais de referência: as revistas e os jornais, os quais, por sua vez, têm periodicidades diferentes. A revista estrangeira é publicada a cada seis meses ou até uma vez por ano. Dispõe de muitas páginas. Já o jornal, tem uma periodicidade menor -trimestral ou quadrimestral - e uma quantidade menor de páginas, tornando-o mais dinâmico. E era isso que estávamos precisando. No momento, sentimos falta, em nível nacional, deste tipo de literatura. Observamos que já existiam algumas revistas como a Eureka e as revistas estaduais da Olimpíada. Mas faltava uma publicação mais rápida e fácil de ler, voltada para o público jovem.

Yane - A ideia do jornal surgiu de um convite feito a mim e ao prof. Danilo Santos pelo prof. Gabriel Guedes, o desejo dele era criar uma publicação sobre olimpíadas de Matemática inspirada em outras publicações internacionais existentes. Como sempre foi meu desejo estar envolvida no tripé: ensino, pesquisa e extensão e já fazia parte do projeto de extensão OPEMAT (Olimpíada Pernambucana de Matemática) vi nesse convite a possibilidade de aumentar minha contribuição nos projetos de extensão do departamento e trabalhar na parte de divulgação matemática que para mim é muito importante. A partir de reuniões decidimos o projeto, formato da publicação bem como o registro do mesmo.

A motivação geral de criar um jornal desse tipo surge do desejo de contribuir no incentivo aos estudantes de Pernambuco a participarem de olimpíadas de Matemática e de disseminar conteúdos matemáticos a todos que apreciam a Matemática.

Danilo - O idealizador do Jornal foi o Professor Gabriel Guedes. Motivado por alguns periódicos que traziam pequenos artigos com a temática de competições científica, ele apresentou a mim e a Professora Yane Lísley alguns desses periódicos e juntos pensamos que o Jornal a ser criado não tivesse apenas um artigo abordando um tema específico de matemática olímpica, mas também algumas outras seções para leitores apaixonados por matemática, independente de ser competidor ou não.

2) Quais são os objetivos do jornal?

Gabriel - Os objetivos são vários, dentre eles: ser referência para alunos do ensino fundamental, médio e universitário que estejam procurando material de qualidade para treinamentos em olimpíadas de matemática. Também serve de referência para professores que estejam formando turmas especiais para treinamentos em olimpíadas. Vale destacar, com toda a modéstia, que o nosso jornal é tão bem elaborado, com uma equipe excelente, tantos bons contribuintes, que além dos que participam das competições e têm real interesse, temos vários leitores amantes da matemática que também curtem ler o jornal e interagem conosco.

Yane - De maneira geral despertar o interesse e a curiosidade de professores e estudantes de matemática para temas matemáticos em nível de olimpíadas, estimulando o estudo da Matemática por meio da resolução de problemas. E impulsionar o projeto das Olimpíadas Pernambucanas de Matemática promovendo o interesse dos estudantes na participação da mesma.

De maneira mais específica buscamos incentivar jovens talentos a interessar-se pelas áreas científicas, principalmente a matemática.

Disseminar a pesquisa através da publicação de artigos compactos sobre tópicos matemáticos com viés olímpico, envolvendo alunos do curso de Licenciatura em Matemática na escrita de textos para algumas seções.

Atingir professores e estudantes do ensino fundamental e médio das escolas do nosso estado. Tendo os mesmos como público alvo, além dos estudantes da graduação. Contribuindo assim para a integração das escolas públicas com a universidade pública e com a difusão do conhecimento matemático.

Danilo - O objetivo geral do jornal trata em trazer algum tema pertinente as competições de matemática em forma de artigo com texto e leitura fluida com exemplos de aplicação direta da teoria abordada no texto. Contribuindo assim para complementação de conhecimentos de potenciais “atletas” dessas competições ou mesmo um convite para novos “atletas” visto que os textos têm o intuito de

que qualquer pessoa que conheça matemática possa desfrutar da leitura. Entretanto, o único objetivo não é esse. O jornal também conta com algumas seções para amantes da matemática, que não necessariamente participam de competições, o jornal sempre traz curiosidades matemáticas, indicações de leitura/filmes além de problemas propostos onde o leitor pode interagir submetendo suas soluções.

3) Nesses 5 anos, foram necessárias modificações em relação à proposta inicial? Por quê?

Gabriel - Acredito que não tivemos tantas alterações assim. Mudamos a periodicidade, que era bimestral e agora é trimestral. E foram adicionadas algumas seções. Como a seção, “Quem pergunta, quer saber!”. As modificações foram feitas a partir de interações com leitores, observando as demandas do público alvo e um pouco de ajuste a nossas necessidades operacionais. O Oxente foi, por si só, construindo a sua personalidade ao longo dos anos, a partir da observação desses fatores.

Yane - A proposta inicial se mostrou bem adequada aos objetivos do projeto desde o início, mas ocorreram algumas pequenas mudanças, a saber: Uma pequena mudança na periodicidade do mesmo, uma vez que o tempo de 2 meses acabou ficando curto para o desenvolvimento de uma edição pelo comitê editorial. Pequenas mudanças em algumas seções do jornal a fim de aumentar o público alvo e desmistificar alguns pontos da matemática. Pequenas mudanças no comitê editorial por razões diversas e pessoais.

Danilo - A boa aceitação do projeto tanto, pela UFRPE quanto pelo público, fez com que agregássemos mais integrantes ao comitê editorial, que eram de 3 professores, passando a ser de 5 professores. O resultado foram novas ideias que impulsionaram a evolução dos textos além da criação de novas seções. Então modificações necessárias, não houve. Mas a evolução natural do jornal, vem acontecendo desde o seu primeiro número.

4) Desde o início do projeto até hoje, quais as principais dificuldades encontradas na sua execução?

Gabriel - Nossa principal dificuldade até hoje é ter um fluxo razoável de bons artigos com tópicos relacionados a olimpíadas de matemática. A gente recebe bons artigos sobre temas que foram de Iniciação Científica ou algo do tipo. Mas esse não é o nosso enfoque. Assim, manter um fluxo razoável de bons artigos relacionados a olimpíadas tem sido um pouquinho difícil.

Yane - Na minha opinião é levar o projeto para dentro das escolas de Pernambuco, fazer com que o mesmo seja inserido cada vez mais nos mais variados contextos.

Danilo - Hoje não participo mais do projeto, mas durante os anos em que fiz parte do projeto, a principal dificuldade foi a elaboração do artigo central do jornal. Em geral, todas as outras seções do jornal são elaboradas e escrita pelos membros do comitê editorial. Mas o artigo quase sempre nos é enviado por um autor externo ao comitê e isso nos causou um certo “frio na barriga”. Pois bem no início, antes do projeto ficar conhecido, convidávamos alguém (geralmente ligado alguma olimpíada de matemática) para escrever o artigo, mas fomos atendidos de bom grado com textos maravilhosos.

5) Mesmo com as dificuldades elencadas quais as principais motivações para a continuidade do projeto?

Gabriel - Veja! O jornal “É Matemática, Oxente!” surgiu dentro de um projeto coletivo muito maior. Construído pelos professores da Universidade Federal Rural de Pernambuco, tem como objetivo a criação da cultura de competições matemáticas dentro do nosso estado, cultura esta que praticamente não existia. E vem se desenvolvendo ao longo dos anos, a partir de vários projetos que foram Implantados e implementados por esse coletivo. Como alguns exemplos temos: o Programa de Iniciação Científica Júnior -PIC; o Polo Olímpico de Treinamento Intensivo -POTI; e a Obmep na escola - ONE. Outro grande projeto é o da Olimpíada Pernambucana de Matemática. Que na verdade é um programa, isto é, tem vários projetos agregados a ele. E a principal motivação que faz a gente não desistir e continuar

entusiasmado foi ver que esses projetos juntos têm um impacto social enorme. Que de fato a gente consegue transformar vidas. Temos vários exemplos de alunos que tinham uma condição social precária e hoje em dia estão cursando universidades internacionais. Conseguiram mudar a sua realidade e a da família. Alunos que começaram essa jornada a partir de algum dos nossos projetos.

Yane - Perceber o quanto o projeto é bem visto e aceito pela comunidade acadêmica, incentiva o comitê a trabalhar sempre pela melhoria do mesmo. A interação existente entre os leitores e o fato de estarmos conseguindo cumprir com os objetivos do projeto são outros pontos que nos impulsiona.

Danilo - Na minha opinião, o principal motivo para ter continuado foi a aceitação do jornal. Sempre ouvimos que a ideia do jornal foi valiosa, os textos sempre foram muito bem elogiados pela clareza e fluidez, mesmo algumas vezes tratando de temas complexos e abstratos.

6) Citar um momento em que o comitê se sentiu extremamente realizado com o projeto e outro em que o comitê se sentiu desmotivado (se houve).

Gabriel - Teve um momento bem marcante. Foi quando o Pedro Cabral ganhou medalha na IMO, olimpíada mais importante do mundo. E os organizadores pediram para ele gravar um vídeo dando um depoimento, quando ele destacou a importância da OPEMAT nas suas conquistas, ao mostrar que ele era capaz de vencer. E ele apontou o Oxente como uma boa fonte de conhecimento.

Yane - Realizado: Ver as edições publicadas bem acessadas e receber bons feedbacks sobre os textos. Desmotivado: Falta de artigos ou materiais para publicação e ter que correr atrás de colaborações (vale ressaltar que isso ocorreu principalmente no início do projeto).

Danilo - Divulgamos o projeto dentro da cerimônia de premiação de algumas olimpíadas regionais de matemática e em algumas escolas e o que me deixava extremamente realizado era a aceitação e os elogios ao projeto sempre tivermos espaço para

divulgação do projeto nesses locais.

7) Qual é o público-alvo? E de quais formas o público pode interagir com o jornal?

Gabriel - Alunos e professores interessados em competições matemáticas. De muitas formas: pode submeter um artigo, curiosidade ou sugestão de leitura. Pode enviar soluções para os problemas propostos. E como nosso jornal já nasceu com essa intenção de buscar se comunicar com os jovens, na linguagem que eles usam, estamos antenados com o que acontece no mundo desses jovens. Assim, temos várias redes sociais nas quais somos bem atuantes, como Facebook, Instagram e Twitter. O leitor pode e deve interagir conosco através delas.

Yane - Estudantes que estejam aptos a participar de olimpíadas é o principal público alvo, mas como já citado, o jornal é feito para que qualquer pessoa que tenha apreço pela Matemática se encante ou desfrute de algum texto de alguma seção.

O público pode interagir com o jornal via e-mail ou utilizando o formulário de contato disponível no site. Vale ressaltar que existem seções onde o público pode contribuir a cada edição, a saber: a seção Quem pergunta, quer saber! e enviando soluções das questões propostas em edições anteriores. E também podem interagir através das redes sociais, comentando, curtindo e compartilhando nossas publicações.

Danilo - Estudantes do ensino básico, competidores de olimpíadas, professores, enfim... qualquer pessoa que goste de Matemática e queira conhecê-la um pouco mais, seja para evolução enquanto competidor, ou apenas um apaixonado descobrindo novas caras da sua paixão. A principal forma de interação com o jornal é a seção de problemas, onde o comitê sugere alguns problemas matemáticos e os leitores podem submeter suas soluções para o comitê editorial. Também temos interações através das nossas redes sociais.

8) Como o jornal se relaciona com outros projetos que tratam de Olimpíadas de matemática, como POTI e OPEMAT, por exemplo?

Yane - Visto que versam sobre o mesmo tema es-

tes projetos se interligam. Mais especificamente, a OPEMAT está relacionada com o jornal na medida de que sempre trazemos as questões de cada edição no jornal e no contexto de que o público alvo de ambos os projetos são os mesmos. Buscamos fazer com que os projetos se comuniquem entre si através de postagens nas redes sociais e divulgações de eventos envolvendo os dois projetos. O jornal já esteve presente nas cerimônias de premiação da OPEMAT, não só divulgando a publicação, mas também fazendo uma espécie de entrevista com os homenageados, premiados e suas respectivas famílias e escolas. Vale ressaltar que tal entrevista deu lugar a uma edição especial do nosso jornal sobre a OPEMAT e esses jovens brilhantes. No caso do POTI, muitos dos conteúdos abordados em nosso jornal é trabalhado pelos alunos que participam do Polo Olímpico de Treinamento, além disso recebemos contribuições de alunos do POTI, principalmente para a seção de soluções de problemas olímpicos.

Danilo - O projeto relaciona-se intimamente com os outros projetos olímpicos do departamento. Resultado disso são inúmeros textos produzidos pelos membros dos outros projetos, utilizando-se das suas experiências com o conteúdo olímpico na elaboração dos mesmos.

9) Qual a importância do projeto para os alunos do curso de licenciatura em Matemática?

Gabriel - Acredito que o jornal seja de grande importância para os alunos do curso de Licenciatura em Matemática da UFRPE, por vários aspectos: o primeiro deles é que muitos dos nossos artigos são de professores da Instituição em colaboração com os estudantes de licenciatura; outro ponto é que o jornal é um projeto de extensão formalmente regulamentado, e que por vários anos vem ganhando bolsa de extensão. Então os alunos podem participar do projeto como bolsista de extensão e, algumas vezes, como voluntário.

Yane - O projeto é relevante para os alunos do curso de Licenciatura em Matemática no sentido de que despertam nos mesmos o apreço pela boa leitura e escrita matemática, além de claro contri-

buir para divulgação matemática possibilitando aos alunos publicarem seus textos no jornal.

Danilo - É fato que as competições científicas vieram ganhando força e engajamento por parte das escolas (públicas e privadas) de todo o estado. Então projetos como esse, abordando esse tema, torna-se um diferencial na formação profissional dos alunos da licenciatura em matemática.

10) Em questão de números como podemos medir o alcance do jornal? Explicar a sua evolução no quesito impacto ao longo dos anos.

Yane - Os números vêm crescendo a cada ano, se antes pensávamos num alcance regional, estado de Pernambuco, região Nordeste, pelos feedbacks percebemos que por se tratar de uma publicação on-line cruzamos as fronteiras regionais e temos leitores de todo o país. Nas redes sociais o crescimento se dá de maneira constante e gradual tanto em número de seguidores quanto em engajamento. No que tange aos números em si, eles mostram a evolução gradativa do alcance do nosso jornal. No ano de 2017 começamos com uma média de 200 visitas/leituras por mês, no ano de 2018 essa média já subiu para 340 visitas/leituras por mês em 2019 seguimos crescendo com uma média de 600 visitas/leituras por mês e no ano de 2020 e 2021 no período pandêmico crescemos ainda mais no que tange ao alcance chegando a médias de 730 e 1000 visitas/leituras por mês respectivamente. Sem contar com números como: Total de leituras: 45.449 Média de visitas por dia: 17 Dia mais visitado: Março de 2021 com 220 leituras. Mês mais visitado: Setembro de 2021 com 1468 leituras.

Danilo - Embora tenham sido impressos algumas cópias do jornal para divulgação em cerimônias, escolas e em eventos, o jornal é completamente virtual então seu alcance não tem fronteira a não ser a língua (os textos são em português). Mas dimensionar o alcance, pelo menos em publicações, já nos foi submetido textos de alunos de projetos de olimpíadas do Rio Grande do Sul.

11) Quais os diferenciais do Oxente em rela-

ção a outras publicações existentes no país?

Gabriel - O principal diferencial do jornal é ter sido pensado e desenvolvido para ser uma coisa um pouco mais dinâmica, ou seja, ele não é uma publicação impressa que tem uma versão online. Não! Ele já nasceu online. Foi pensado para ter uma estrutura 100% online. Outra preocupação é a de estarmos antenados com os jovens que são o nosso principal público. Por isso, somos bem ativos nas redes sociais.

Yane - Artigos com linguagem clara, direta, focado em problemas olímpicos. Uma linguagem simples ao longo dos textos tornando os temas próximos dos leitores. Uma publicação on-line com registro ISSN.

Danilo - A principal diferença para as publicações no país é o tema específico abordado, competições matemáticas. Além das seções interativas e leitura para todos os públicos, sendo matemáticos ou não.

12) Quais contribuições você acredita que o jornal proporcionou?

Yane - Tanto na formação acadêmica de alunos da licenciatura, muitos deles que participaram como monitores do projeto, ou que colaboraram com textos publicados, quanto no incentivo ao estudo para os alunos diversos que leem e descobrem aspectos curiosos da matemática. Além é claro de contribuir para o incentivo dos estudantes das escolas públicas e privadas de Pernambuco a participarem das Olimpíadas de Matemática.

Danilo - O jornal contribui de forma efetiva para a divulgação da matemática e de competições matemáticas, visando aumentar o número de pessoas que conheçam a matemática além do formalismo que ela exige.

13) Como você avalia o jornal atualmente? Quais são os planos para o futuro do Jornal?

Gabriel - Nesses 5 anos o jornal sedimentou a sua posição como uma das principais referências para quem quer buscar material de qualidade visando estudar para olimpíadas de matemática. O jornal está cada dia mais vigoroso, jovem e ativo. A equipe está

motivada, cheia de novas ideias, para mais uns 10 anos. Temos vários planos a serem implementados neste projeto. Por enquanto vou deixar como curiosidade, para que vocês continuem acompanhando o nosso querido Oxente. Um dos planos para o futuro, que eu posso revelar, pois já o iniciamos em caráter experimental, e neste ano vamos formalizá-lo, é o projeto das lives no canal do YouTube. Tivemos uma boa receptividade, com apresentações encantadoras.

Yane - É com muita felicidade que vejo o projeto completar 5 anos, acredito que o projeto continuará a crescer e dar bons frutos. Estando cada vez mais próximo dos leitores e contando cada vez mais com colaborações diversas. A ideia do uso das lives e de eventos que divulguem o jornal acabam por nos impulsionar cada vez mais a contribuir para a evolução desse projeto. Para o futuro queremos continuar sendo uma publicação que busca a excelência em suas edições, torná-lo cada vez mais interativo, presente nas escolas do estado e fazer com que o mesmo seja um projeto chave que dê margem a criação de outros projetos interligados ao mesmo.

Danilo - Hoje, na condição de leitor, avalio o projeto como uma ferramenta importantíssima na divulgação do conhecimento matemático e das competições regionais de matemática. Nesse momento não sei exatamente os planos (infelizmente não estou mais no comitê) mas desde sua criação a ideia sempre foi difundir o jornal no maior raio possível de leitores e consolidá-lo como um projeto permanente no departamento. Não é um trabalho fácil, mas aos poucos acredito que estamos conseguindo.

2. Artigo

A OPEMAT como ponto de partida para falar da sub-representatividade feminina na Matemática

Maité Kulesza

Michele Novais

Lorena Brizza Soares Freitas

UFRPE - Departamento de Matemática

Sede - Dois Irmãos

(52171-900) - Recife - PE - Brasil

Introdução

Neste artigo analisamos a participação de meninas na Olimpíada Pernambucana de Matemática (OPEMAT) de 2015 a 2021 visando estimular o debate sobre a sub-representatividade feminina nas ciências exatas no estado de Pernambuco. Vários estudos apresentam fatores que influenciam a participação, o avanço e o desempenho de meninas e mulheres na educação, em particular, nas ciências exatas. O relatório da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) ([1]), “Decifrar o código”, por exemplo, analisa o desenvolvimento de meninas e mulheres em ciência, tecnologia, engenharia e matemática (science, technology, engineering and mathematics - STEM) em vários países, levando em consideração fatores de vários âmbitos: individual, familiar e de pares, escolar e social. Cada um desses âmbitos apresenta fatores que alteram a possibilidade de desenvolvimento pleno das meninas na educação e acabam influenciando nas suas escolhas de carreira. Outro estudo importante foi feito no relatório “Conta desigual: o que as olimpíadas de matemática dizem sobre a educação no Brasil” ([2]). Tal estudo analisa, entre outros fatores, a disparidade de gênero e de região brasileira entre os participantes da OBMEP (Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas e Privadas) e relaciona essa disparidade com o montante de recursos que cada estado recebe do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais

da Educação (Fundeb). Aqui, vamos apresentar os dados de participação e desempenho na OPEMAT mostrando que, no estado de Pernambuco, essa disparidade de gênero está em consonância com vários estudos mundiais e nacionais, em particular, com os relatórios mencionados anteriormente. Além disso, aproveitamos para divulgar as diversas iniciativas em olimpíadas que buscam diminuir essa diferença.

Sobre a OPEMAT

A OPEMAT é um projeto de extensão promovido pelo Departamento de Matemática da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) desde 2015. Tal projeto consiste na aplicação de provas para estudantes do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e de todas as séries do Ensino Médio das escolas públicas e particulares de Pernambuco com o objetivo de estimular o estudo da Matemática, bem como identificar talentos e estimular o ingresso desses estudantes em universidades nas áreas de STEM. Além das provas, a OPEMAT promove cursos de capacitação de treinamento olímpico para professores do estado de Pernambuco, visando contribuir para a melhoria da qualidade da Educação Básica. Na competição, os estudantes são divididos em níveis, sendo o Nível 1 formado por participantes dos 6º e 7º anos, o Nível 2 formado por participantes dos 8º e 9º anos e o Nível 3 por estudantes do Ensino Médio. A primeira edição da OPEMAT, em 2015, foi realizada em fase única e teve 150 estudantes inscritos das cidades de Recife e Caruaru. Em 2016, a competição pôde chegar em mais polos do interior a partir da parceria com outras instituições de Ensino Superior (IES). Em 2019, em conjunto com a Universidade Federal do Agreste de Pernambuco (UFAPE), Universidade de Pernambuco (UPE) e Instituto Federal do Sertão de Pernambuco (IF SERTÃO-PE), a OPEMAT foi realizada em 10 polos: Cabo de Santo Agostinho, Caruaru, Garanhuns, Igarassu, Nazaré da Mata, Ouricuri, Pesqueira, Petrolina, Recife e Serra Talhada e contou com 1800 alunos. Porém, em 2020, como a pandemia de COVID-19 gerou insegurança e incertezas acerca da realização de atividades presenciais,

não foi possível que a competição ocorresse nos moldes anteriores. Mesmo assim, o projeto continuou ativo promovendo ações remotas voltadas para a divulgação da OPEMAT e de outras olimpíadas nacionais e fazendo um planejamento para que a prova pudesse ocorrer em um novo formato. Com isso, em 2021, a 6ª edição da OPEMAT ocorreu de forma remota e em duas fases, sendo a primeira classificatória. Apesar da mudança e das limitações impostas pelo formato online, o número de inscrições se manteve, bem como sua abrangência no estado.

Análise dos Dados

Diversas pesquisas mostram que a participação feminina nas ciências exatas é bem inferior à participação masculina. Um dos fatores que contribui para isso é o estereótipo de gênero. Culturalmente atribui-se a menor participação das meninas e mulheres nas exatas a fatores genéticos. Não é incomum a crença de que mulheres têm menos capacidade intelectual para resolver problemas matemáticos. Entretanto, segundo o relatório da UNESCO, ainda que existam diferenças nas estruturas e funções cerebrais entre homens e mulheres, no tocante à aprendizagem, os cérebros de meninas e meninos possuem poucas diferenças que possam justificar o “desinteresse” das meninas pelas áreas de STEM. De fato,

Fatores genéticos podem influenciar a habilidade acadêmica, mas pesquisas sugerem que as diferenças na habilidade cognitiva provavelmente são maiores entre indivíduos do que entre homens e mulheres, e que a capacidade genética interage com o ambiente e é altamente influenciada por ele. [1], p.42

Decifrar esse código não é simples, pois como o próprio relatório menciona, o quadro é complexo e, dependendo de que variável se mensura (disciplinas, nível de ensino, região), as meninas podem se sair até melhor do que os meninos. Além disso, o documento também aponta muitas diferenças entre regiões. Essa disparidade também ocorre dentro de

um país com extensão continental como o Brasil, como é apresentado no relatório “Conta Desigual”:

A correlação entre recursos financeiros e quantidade de medalhas na OBMEP não é um fenômeno restrito apenas a alguns estados. [...] é perceptível que quem chega ao pódio é, na maioria das vezes, quem estuda nas regiões sul e sudeste. Com algumas exceções, essas regiões também são as que têm maiores redes de ensino público e, consequentemente, recebem maior percentual do Fundeb. [2]

A boa notícia é que se percebe alguma tendência positiva no desempenho delas. Em especial, em biologia e química. Ainda que, em matemática, a disparidade seja maior, também se observa alguma melhora, dependendo da região em que elas vivem. Curioso que o relatório menciona que as meninas superam os meninos em álgebra e geometria e têm mais dificuldades com “números”.

Também é destacada a pouca abrangência dos países em termos de disponibilidade de dados e periodicidade das coletas, o que dificulta as comparações entre os países e as regiões.

Neste contexto, torna-se fundamental pensar na produção de dados, para que possamos atacar o problema de diferentes formas, em cada contexto que ele se apresente.

Por outro lado, também faz-se necessário uma maior investigação sobre os motivos que levam as meninas a não ter uma maior participação e desenvolvimento nas ciências exatas e tecnológicas. De acordo com professora do Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Letícia Rangel, que coordenou o projeto Meninas Olímpicas, do Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA):

Pesquisas relacionam fatores que afastam as meninas das áreas exatas com questões socioculturais que têm início nos primeiros anos de vida. Por exemplo, os meninos costumam ganhar brinquedos de montar, já meninas, aqueles que são

relacionados ao cuidado. Estereótipos de gênero têm um impacto importante na confiança e no interesse das meninas por essas áreas. [2]

O relatório da UNESCO apresenta os diversos fatores que contribuem para a menor participação de meninas nessa área de conhecimento, cada um deles atuando em âmbitos diferentes:

1. No âmbito individual, temos fatores biológicos que podem influenciar as habilidades, as capacidades e o comportamento de cada menina e cada menino, bem como, os fatores psicológicos que afetam a autoestima, o interesse e a motivação;
2. No âmbito familiar e de pares, o nível de instrução dos pais, suas expectativas, suas condições socioeconômicas e a influência de seus pares, afetam a possibilidade de aprendizado;
3. Já no âmbito social, a cultura em que as meninas e meninos estão inseridos podem reforçar estereótipos de gênero. Além das mídias e normas sociais que acabam por difundir a desigualdade como algo natural e imutável;
4. Por fim, no âmbito escolar, o perfil dos docentes com suas crenças, expectativas e experiências, práticas de ensino e avaliativas, currículos até o ambiente escolar propriamente dito podem incidir sobre essa disparidade entre gêneros.

Olhando, agora, para os dados da OPEMAT notamos que no quesito participação feminina em olimpíadas de matemática, infelizmente, o estado de Pernambuco segue os números do cenário nacional e mundial.

De fato, na análise do número de inscrições na OPEMAT de 2015 a 2021 (Figura 2.1), vemos que existe um número maior de meninos inscritos do que meninas, com uma quantidade menor na primeira edição, devido à aplicação da prova em apenas dois polos.

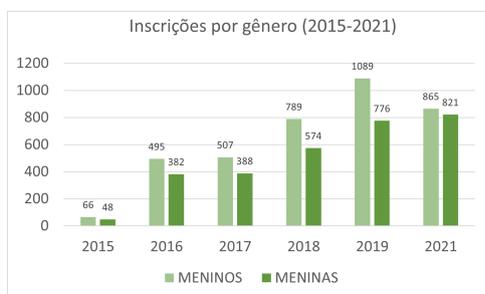


Figura 2.1: Número de inscrições por gênero nas edições da OPEMAT

Observando o quantitativo geral (Figura 2.2), nota-se que houve pouca variação percentual entre o número de inscrições de meninas e meninos na OPEMAT de 2015 a 2021. Também é possível observar que o percentual entre meninas e meninos nas inscrições se manteve desde o início.

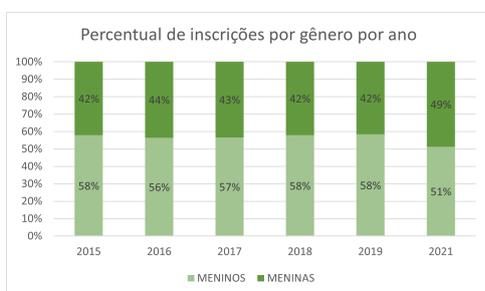


Figura 2.2: Percentual de inscrições por gênero nas edições da OPEMAT

Em contrapartida, se analisarmos o número de inscrições por nível (Figura 2.3), a cada ano, notamos que conforme os estudantes vão para os níveis mais altos da competição, a participação feminina decai consideravelmente.

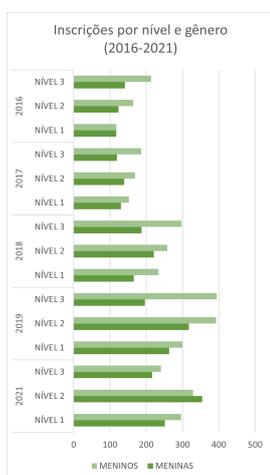


Figura 2.3: Inscrições por gênero nas edições da OPEMAT

Vale ressaltar que a discrepância que aparece na OPEMAT, em níveis mais avançados de ensino, está em concordância com os estudos existentes. Segundo o relatório da UNESCO, há uma diminuição na participação feminina no estudo das ciências exatas: “Aparentemente, as meninas perdem o interesse em STEM com a idade, em particular entre o início e o fim da adolescência. Esse interesse reduzido afeta a participação em estudos avançados no nível secundário.” ([1], p.24). Tal disparidade fica ainda mais evidente quando observamos os dados das premiações na OPEMAT.

Analisaremos, inicialmente e em separado, a edição de 2015, devido à grande diferença na quantidade de inscrições. Um total de 114 estudantes fizeram a prova, sendo 48 meninas e 66 meninos, como observamos na Figura 2.1. O que, em termos percentuais, equivale a aproximadamente 57% meninos e 43% meninas. No Nível 1, foram 44 inscrições, sendo 23 meninos e 21 meninas. Nesse nível podemos observar que, mesmo com uma quantidade equivalente de inscrições de meninas e meninos no Nível 1 (Figura 2.1), o número de meninas medalhistas supera o número de meninos (Figura 2.4). A saber, foram 10 meninas e 9 meninos.

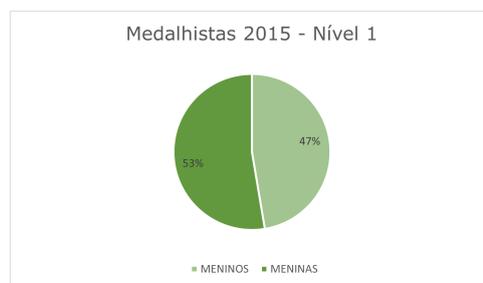


Figura 2.4: Percentual de medalhistas por gênero na OPEMAT 2015 - Nível 1

Já no Nível 2, essa ordem se inverte, dentre as 41 inscrições realizadas, 22 foram de meninos e 19 de meninas. Mas podemos observar na Figura 2.5 um número maior de medalhistas meninos. A saber, 5 meninas e 7 meninos.

No Nível 3, o número de meninas inscritas, diferentemente dos outros níveis, é bem menor do que o número de meninos inscritos. De fato, realizaram a prova 29 estudantes, sendo 21 meninos e 8 me-

meninas. Em termos percentuais, aproximadamente 72,4% são meninos e 27,6% meninas. Resultando em nenhuma menina medalhista nesse nível.

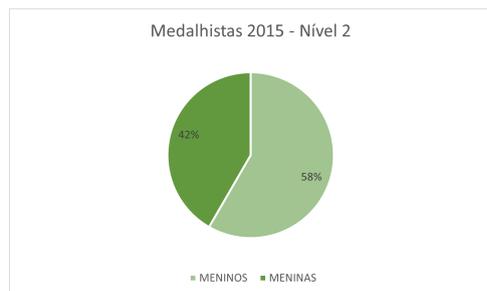
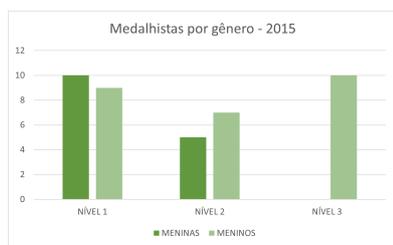


Figura 2.5: Percentual de medalhistas por gênero na OPEMAT 2015 - Nível 2

O gráfico abaixo (Figura 2.6) evidencia a desproporcionalidade no número de medalhistas meninas em relação ao número de medalhistas meninos à medida que as meninas ingressam no Ensino Médio.



problema

Figura 2.6: Número de medalhistas por gênero na OPEMAT 2015

A seguir, faremos a análise dos dados das edições de 2016 a 2021. Podemos observar no gráfico abaixo (Figura 2.7), a diferença percentual entre o número de medalhistas meninos e meninas de 2016 a 2021.

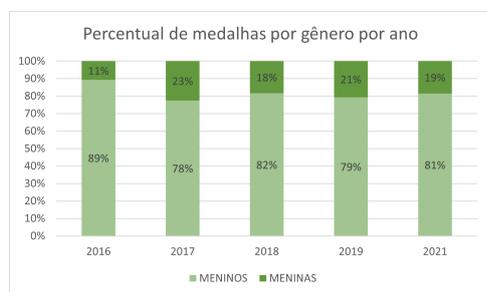


Figura 2.7: Percentual de medalhistas por gênero na OPEMAT de 2016 a 2021

Se compararmos com o gráfico do número de inscrições (Figura 2.1) vemos que o fato de ter menos meninas inscritas “justifica” o fato de ter menos

meninas medalhistas. Entretanto, observa-se que não há uma proporção entre meninas/meninos medalhistas e meninas/meninos inscritos. Se analisarmos a edição de 2016, por exemplo, temos que a razão de inscrições meninas/meninos é 382/495, ou seja, aproximadamente 0,77, enquanto que a razão meninas/meninos medalhistas é 3/25, isto é, 0,12.

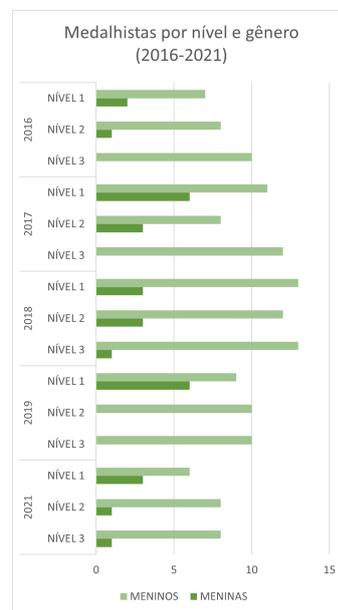


Figura 2.8: Número de medalhistas por gênero na OPEMAT de 2016 à 2021

A análise do quantitativo geral de medalhistas mostra a desproporcionalidade na distribuição de medalhas por gênero e isso se repete em todos os anos. Lamentavelmente, assim como em 2015, esta diferença é mais alarmante quando comparamos a distribuição de medalhas por gênero no Nível 3, como pode-se ver na Figura 2.8.

Nota-se, em 2019, um aumento no número de inscrições por parte de meninas (Figura 2.3), porém, mesmo com esse aumento, o número de medalhistas meninas ainda é baixo em comparação com os do gênero masculino.

Alguns estudos mostram que essa realidade evidencia-se em várias competições desse tipo, tanto nacionais quanto mundiais. De acordo com o relatório Conta Desigual, a OBMEP, nos anos de 2017, 2018 e 2019, teve uma média de 27,4% das medalhas conferidas a meninas e 72,6% aos meninos. Uma vez que os mais bem pontuados das competições regionais e da OBMEP participam da OBM, com sua

maioria de meninos, isso justifica a menor participação de meninas em torneios nacionais e, seguindo a mesma lógica, em torneios mundiais.

Diante dos resultados das pesquisas que mostram a discrepância na participação e resultados das meninas em torneios matemáticos, uma série de iniciativas têm sido feitas a fim de fortalecer e incentivar a participação das meninas na matemática.

No âmbito nacional, podemos destacar o Torneio Meninas na Matemática (TM²) e, no âmbito internacional, podemos citar a Olimpíada Européia de Matemática para Meninas (EGMO). A seguir, vamos comentar um pouco sobre essas iniciativas para que vocês possam conhecê-las e nos ajudar a divulgá-las.

Sobre o Torneio Meninas na Matemática (TM²)

O Torneio Meninas na Matemática (TM²) é uma competição dirigida às alunas do Ensino Fundamental, a partir do 8^o ano, até o último ano do Ensino Médio das escolas públicas ou privadas de todo o Brasil. O TM² é uma realização conjunta da Comissão Gestora do Torneio Meninas na Matemática e da Associação da Olimpíada Brasileira de Matemática (AOBM) e conta com o apoio da Sociedade Brasileira de Matemática (SBM). Os principais objetivos dessa competição são:

- Incentivar a participação feminina em olimpíadas científicas, com foco na matemática.
- Aumentar a representatividade feminina em competições nacionais e internacionais, além de promover a maior participação de alunas em treinamentos olímpicos.
- Criar um espaço de olimpíada em que as alunas brasileiras possam competir e ser premiadas de forma igualitária, desenvolvendo a confiança em seus potenciais para as demais olimpíadas, testes de seleção e desafios estudantis.
- Descobrir jovens meninas com talento matemático e apresentá-las ao ambiente de ensino

e pesquisa de alto nível de modo a incentivá-las no âmbito da formação acadêmica.

- Selecionar as estudantes que representarão o Brasil em competições internacionais femininas de Matemática a partir do seu desempenho nas olimpíadas nacionais TM² e OBM.

O estado de Pernambuco tem participado do torneio e na primeira edição do TM², em 2019, foram selecionadas 8 meninas sendo 3 indicações da OPEMAT e duas delas recebendo menção honrosa na competição, uma no Nível A (8^o e 9^o anos do Ensino Fundamental) e outra no Nível B (Ensino Médio). Já em 2021, as alunas foram convidadas pela própria organização e Pernambuco teve 4 menções honrosas, 3 no Nível A e uma no Nível B, sendo uma delas medalhista na OPEMAT.

Sobre a European Girls' Mathematical Olympiad (EGMO)

A European Girls' Mathematical Olympiad (EGMO) foi criada em 2012, no Reino Unido, com o objetivo de estimular a participação das meninas nas olimpíadas estudantis de Matemática. No caso do Brasil, a delegação que participará da EGMO 2022 foi definida após um processo seletivo em duas etapas. A primeira etapa da prova correspondeu a 30% da nota do TM² e foram convidadas para a seleção as meninas que

- Tiverem obtido no TM² pontuação maior ou igual à última medalha de bronze do nível A do TM² (8^o e 9^o anos);
- Tiverem ganho medalha ou menção honrosa no nível 2 ou 3 da OBM da edição anterior ao processo seletivo que tenha resultado;
- Não tiverem 20 anos ou mais no dia 1 de abril do ano da realização da competição;
- Não tiverem completado o Ensino Médio antes de 1 de dezembro do ano anterior a realização da competição.

Em 11 edições da competição, o Brasil faz sua sexta participação em 2022 com uma equipe de 4 meninas, sendo duas delas do Ceará. Em todas essas participações, as brasileiras obtiveram uma medalha de ouro, quatro de prata, onze de bronze e uma menção honrosa.

Considerações Finais

O relatório “Decifrar o código” mostra que, ao longo da vida estudantil, as meninas deixam de escolher as áreas de STEM. Isso se comprova através da diminuição do número de inscrições de meninas em olimpíadas à medida que o nível sobe. Além disso, também podemos ver que a representatividade feminina na área é pequena, devido ao baixo número de professoras que inscrevem suas alunas, o que acarreta um sentimento de que esse não é um ambiente para elas. É notável a influência exercida pelos educadores na performance das meninas nas ciências exatas. Diante disso, é necessária uma discussão ampla junto aos professores e gestores de modo que não reforcem estereótipos, comprometendo a potencialidade das meninas. Recentemente, temos visto diversas ações sendo promovidas a fim de melhorar o acesso feminino à educação formal. Segundo pesquisa do IBGE de 2019, as mulheres são maioria nas universidades, entretanto, representam uma minoria quando se trata de cursos de ciências e tecnologias. Vale salientar que esta diminuição de meninas e mulheres nas exatas, se deve, além de fatores culturais e sociais, à baixa expectativa das meninas gerada pela falta de estímulo e de representatividade ao longo da vida. Apesar das iniciativas para estimular a participação das meninas na OPEMAT, ainda não podemos perceber uma melhoria no número de medalhistas quando observamos o quantitativo geral. Esperamos com esses dados levantar a discussão no estado de Pernambuco sobre a participação das meninas nas Olimpíadas de Matemática e da importância da representatividade feminina para que tenhamos uma ciência mais diversa e rica, de modo que, nos próximos anos, possamos atuar no sentido de diminuir essa disparidade

de gênero e promover uma efetiva participação das mulheres nas áreas de exatas.

Lembramos que, durante muitos anos, não era permitido às mulheres uma educação formal e, por isso, a História só destaca nomes como Euclides, Pitágoras, entre outros. Isso levanta questionamentos sobre se existem mulheres matemáticas no desenvolvimento da área. Buscando visibilizar a matemática feita por mulheres, juntamente com o jornal “É Matemática, Oxente”, convidamos todas e todos a conhecer um pouco da história das mulheres na Matemática na seção “Curiosidades” das próximas edições do jornal.

Referências

- [1] UNESCO. Organizações das Nações Unidas para a Educação, a Ciências e a Cultura. Decifrar o código: educação de meninas e mulheres em ciências, tecnologia, engenharia e matemática (STEM). Brasília: UNESCO, 2018. 84 p., il.
- [2] GEHM, BETINNA. Conta desigual: o que as olimpíadas de matemática dizem sobre a educação no Brasil. Humanista, 2020. Disponível em <<https://www.ufrgs.br/humanista/2020/11/23/conta-desigual-o-que-as-olimpiadas-de-matematica-dizem-sobre-a-educacao-no-brasil/>>. Acesso em 13 de Março de 2022.
- [3] BIGOLIN, NARA MARTINI. Meninas Olímpicas: estimulando o protagonismo feminino nas ciências e tecnologia. Disponível em <<https://periodicos.utfpr.edu.br/cgt/article/view/9183>>. Acesso em 13 de Março de 2022.
- [4] BORGES, ALINE DA SILVA. Representatividade Feminina nas Olimpíadas Brasileiras de Conhecimento. Disponível em <http://anais.anped.org.br/regionais/sites/default/files/trabalhos/20/6645-TEXT0_PROPOSTA_COMPLETO.pdf>. Acesso em 13 de Março de 2022.

3. Curiosidades

Problemas com números figurados e suas generalizações

Everton Henrique Cardoso de Lira¹

Números figurados são números que podem ser representados convenientemente por meio de arranjos geométricos. Dentre os números figurados mais conhecidos, destacam-se os números triangulares e os números quadrados. Tais números pertencem às sequências cujos termos gerais são $T_n = \frac{n(n+1)}{2}$ e $Q_n = n^2, n \in \mathbb{N}$, respectivamente. Os nomes destas sequências advêm do fato de que estes números podem ser representados por arranjos geométricos formando triângulos e quadrados. Para a origem histórica dos números figurados, o leitor pode consultar [1], pp. 100 - 103.

Uma pergunta interessante relacionando estes dois tipos de números é: “Existe algum número que é ao mesmo tempo triangular e quadrado?”. Ou seja, estamos nos perguntando se existe um número que pode ao mesmo tempo ser geometricamente arranjado como um triângulo ou como um quadrado. Se existem x e y naturais, tais que a equação $T_x = Q_y$ possui solução, então $\frac{x(x+1)}{2} = y^2 \Rightarrow x^2 + x = 2y^2 \Rightarrow (x + \frac{1}{2})^2 - 2y^2 = \frac{1}{4} \Rightarrow 4(x + \frac{1}{2})^2 - 8y^2 = 1 \Rightarrow (2x + 1)^2 - 2(2y)^2 = 1$. Fazendo $X = 2x + 1$ e $Y = 2y$, finalmente obtemos $X^2 - 2Y^2 = 1$.

A equação acima é conhecida como *Equação de Pell*, nosso objetivo aqui não é resolvê-la, porém adiantamos ao leitor que a mesma possui infinitas soluções, sendo uma delas $X = 17$ e $Y = 12$ o que implica em $x = 8$ e $y = 6$, ou seja, com o número $\frac{8(8+1)}{2} = 6^2 = 36$ é possível ao mesmo tempo formar um quadrado e um triângulo. Verifique isto!

Dando um passo além neste problema, podemos perguntar: “E se em vez de apenas objetos bidimensionais estivéssemos considerando também objetos tridimensionais, seria possível arranjar geometricamente um certo número n em uma pirâmide e um

quadrado simultaneamente?”. Esta pergunta é conhecida como o *Problema das bolas de canhão*, pois originalmente esta pergunta foi feita em termos da organização de bolas de canhão ao mesmo tempo como uma pirâmide quadrada e como um quadrado.

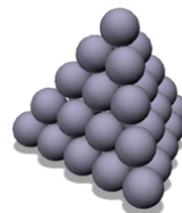


Figura 3.1: Bolas formando uma pirâmide quadrada.

Considerando a figura acima, note que a quantidade de bolas de canhão na pirâmide é igual a $1^2 + 2^2 + \dots + 5^2 = 55$, a pergunta a ser feita é: “É possível organizar estas 55 bolas em um quadrado?”, é fácil ver que não! Vejamos agora o caso geral $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + x^2 = y^2$, em que x representa a base quadrada da pirâmide e y a aresta de um quadrado e ambos são naturais. Levando em consideração o fato de que $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + x^2 = \frac{x(x+1)(2x+1)}{6}$ para $x \in \mathbb{N}$, uma outra forma de escrever a equação é $\frac{x(x+1)(2x+1)}{6} = y^2 \Rightarrow 2x^3 + 3x^2 + x - 6y^2 = 0$.

A época em que este problema foi lançado, o matemático francês Édouard Lucas (que por sinal, foi quem o propôs) conjecturou, porém sem conseguir provar, que a única solução, além da trivial $x = y = 1$, era $x = 24$ e $y = 70$, ou seja, somente uma configuração com $70^2 = 4900$ bolas de canhão poderia ser organizada em uma pirâmide ou em um quadrado simultaneamente. Para que esta conjectura se mostrasse verdadeira foram necessários mais de 40 anos até que em 1918 os matemáticos conseguiram provar que Lucas estava certo. Para o leitor interessado em uma prova relativamente simples para este resultado, indicamos a leitura de [2].

Para encerrarmos, sugerimos a leitura de [3] para uma generalização deste problema, a saber, o estudo da equação $a^2 + (a+1)^2 + \dots + x^2 = y^2, a > 1$ e deixamos as seguintes perguntas para reflexão: (1) Será que a generalização destes problemas, a saber, a solução da equação $1^j + 2^j + \dots + x^j = y^2, j \in \mathbb{N}$

¹Senac - Caruaru - everton.ufpe2@gmail.com

possui solução para algum $j > 2$?; (2) Será que existe uma interpretação geométrica para algum valor de j ? Se sim, qual seria?; e (3) Para quais valores de j e k a equação $1^j + 2^j + \dots + x^j = y^k$, $j, k \in \mathbb{N}$, possui solução?

Referências

- [1] EVES, H. Introdução à História da Matemática. 5.Ed. - Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2011.
- [2] ANGLIN, W. S. The Square Pyramid Puzzle. *The American Mathematical Monthly*, Vol. 97, No. 2 (Feb., 1990), pp. 120-124.
- [3] PLETSER, V. Finding all squared integers expressible as the sum of consecutive squared integers using generalized Pell equation solutions with Chebyshev polynomials. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/1409.7972.pdf>

4. Indicações de Leituras/Filmes

Arquimedes e suas máquinas de guerra

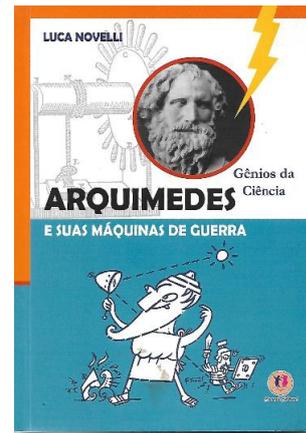
Severino Barros de Melo²

Caminhando num final de tarde por um dos calçadões da praia de Porto de Galinhas no litoral de Pernambuco, me deparei com uma tenda voltada para a venda de livros. Coincidindo com um período no qual ministrava a disciplina História da Matemática e Prática Docente, encontrei um livro que se insere na perspectiva de divulgação em História da Matemática. Trata-se do *Arquimedes e suas máquinas de guerra*, escrito por Luca Novelli e publicado pela Editora Ciranda Cultural em 2008.

Novelli é escritor e desenhista italiano, autor de livros sobre ciência e natureza, traduzido em diversas partes do mundo. Como jornalista dirigiu por dez anos um periódico voltado para Gráfica e Design. Na ocasião colaborava com uma das redes televisivas da Itália, dentre outras atividades. Recebeu em 2001 o Premio Legambiente e em 2004 o Premio Andersen, como melhor autor de divulgação

²Professor do Departamento de Educação da UFRPE

para jovens. Para conhecer melhor o autor, acessar www.lucanovelli.it.



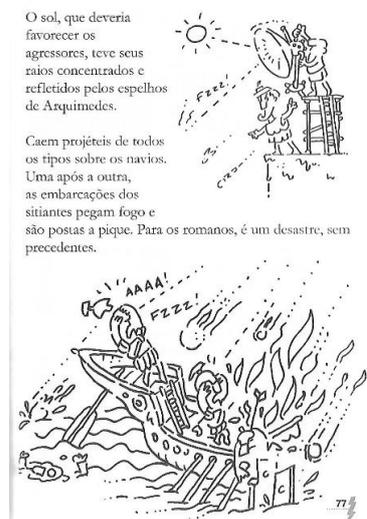
A importância do livro em destaque está mais na forma do que na profundidade do conteúdo; de fato, sobre Arquimedes temos um material muito mais denso nos clássicos de História da Matemática escritos por Howard Eves, Dirk Struik ou Carl Boyer, dentre outros. O trabalho de Novelli, entretanto, cumpre a missão para a qual foi pensado; ou seja, motivar os leitores adolescentes e jovens por meio de uma mistura de textos e desenhos (quase quadrinhos ou mangá) abordados numa linguagem direta.

A proposta de livros em forma de quadrinhos já havia sido colocada anteriormente no mercado editorial. Como exemplo, podemos citar o lançamento pela Editora Harbra, dos títulos *Introdução ilustrada à computação* (com muito humor!) e *Introdução ilustrada à estatística* (com muito humor!). Ambos os livros entretanto, são obras técnicas e não trabalhos de divulgação.

O livro de Novelli, com 108 páginas, em formato de bolso, estruturado em 18 mini capítulos (alguns com apenas três ou quatro páginas!), aborda as múltiplas facetas da vida de Arquimedes. Como sabemos, este matemático e físico grego (na época era praticamente a mesma profissão) articulava produção matemática e espírito prático com a criação de verdadeiras engenhocas, e isto é destacado por Novelli. O aspecto lúdico do trabalho vem à tona também porque o autor coloca Arquimedes como narrador de sua história: “Oi para todos, bárbaros e não

bárbaros!Sou Arquimedes, filho do nobre Fídias. Papai é amigo de Hieron, comandante do exército e da marinha...Alguns dizem que minha mãe era uma escrava...” etc.

A imagem seguinte dá uma ideia de como o livro motiva leitores jovens para o bom hábito da leitura.



Em tempos de leituras de textos sumários veiculados nas redes sociais, o livro ora apresentado cumpre também um objetivo implícito: motivar o público adolescente e jovem para leituras de textos intermediários entre extensos capítulos de livros e textos lacônicos veiculados por exemplo, no WhatsApp. Diante do exposto, eu recomendo o trabalho de Novelli Arquimedes e suas máquinas de guerra, como um primeiro passo em direção ao conhecimento da História da Matemática.

5. Quem pergunta, quer saber!

Regra do Falso

Por Severino Barros de Melo³

Revisitando o número 41 da Revista do Professor de Matemática (RPM), (1999, p.55) encontramos uma pergunta interessante do ponto de vista da História da Matemática, feita por um leitor alagoano. A questão foi colocada para um caso específico, mas é interessante pensá-la na perspectiva da generalização. A resposta foi dada pelo professor Sérgio

³Professor do Departamento de Educação da UFRPE

Alves, na ocasião vinculado ao Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo (USP).

Pergunta: “Como justificar a Regra do falso, usada pelos egípcios para resolver certas equações? O leitor envia à RPM um exemplo de solução por esse método:

Para resolver a equação $5x + \frac{x}{2} = 7$, inicialmente atribuía-se à variável x um valor qualquer, por exemplo, $x = 10$, obtendo-se $5.10 + \frac{10}{2} = 55$, isto é, 10 é uma “solução falsa”. Em seguida, a solução falsa é usada para escrever uma regra de três,

$$10 \text{ --- } -x$$

$$55 \text{ --- } -7$$

Obtendo-se, então, $x = \frac{70}{55} = \frac{14}{11}$, que é a solução correta da equação.

Resposta: Como $5x + \frac{x}{2} = \frac{11}{2}x$, se considerarmos a função linear $y = \frac{11}{2}x$, estamos procurando o valor de x que tem imagem igual a 7, sabendo que a imagem de $x = 10$ é igual a 55. A regra de três funciona, pois a razão entre os valores de x e suas imagens, através dessa função linear, é constante e igual a $\frac{11}{2}$.”

6. Eventos

Nesta edição, destacamos o evento em comemoração aos 5 anos do jornal.

• 5 anos do Jornal

- Local: Evento on-line.
- Data: 28 e 29 de abril de 2022
- Inscrições: <https://forms.gle/SeUYXmF4f4kPRyBz5>
- Mais informações: ematematicaxente@gmail.com

7. Problemas

Para concluir, convidamos o leitor a responder alguns problemas. **Divirtam-se!!!**

Problema 1 (XXX OMU - 2014). A soma de dois números naturais é 145. Dividindo-se o maior pelo menor o quociente é 5 e o resto 7. Quais são os números?

Problema 2 (OCM-2021 Nível 1). “Pedra, papel e tesoura” é o nome de jogo disputado por dois participantes onde cada um escolhe (secretamente) um dos objetos dentre pedra, papel e tesoura. Depois, o objeto que cada um escolheu é revelado. Se ambos escolheram o mesmo objeto então o resultado é um empate. Se um escolhe pedra e o outro tesoura, ganha quem escolheu pedra, pois (segundo o jogo) “a pedra amassa a tesoura”. Se um escolhe tesoura e o outro papel, quem escolheu tesoura ganha, pois tesoura corta o papel. Por fim, se um escolhe papel e o outro pedra, ganha quem escolheu papel, pois papel cobre a pedra.

Marília e João disputam “Pedra, papel e tesoura” por três rodadas, sendo que houve um empate e cada um venceu uma vez. Nas três rodadas, Marília escolheu o mesmo objeto. Sobre as três escolhas de João, podemos afirmar corretamente que:

- João escolheu o mesmo objeto duas vezes.
- João escolheu o mesmo objeto três vezes.
- João escolheu três objetos distintos.
- João escolheu pedra na primeira rodada.
- João escolheu papel na última rodada.

Problema 3 (Coletânea de problemas- Revista da Olimpíada - IME - UFG, nº7, Setembro 2008). A mãe de Ana Margarida vende doces e pediu-lhe que embrulhasse 2003 bombons de 5 cores diferentes em pacotes com 3 de forma que em cada pacote os bombons fossem da mesma cor. Como recompensa prometeu-lhe que poderia comer os que restassem

quando já não fosse possível fazer mais embrulhos. Sabendo que dos 2003 bombons, 388 eram brancos, 396 amarelos, 406 verdes, 405 vermelhos e 408 castanhos, quantos bombons pôde a Ana Margarida comer e de que cor eram?

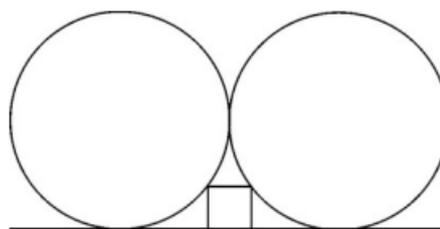
Envie as soluções dos problemas propostos para o e-mail: ematematicaoxente@gmail.com

Para que apreciemos sua solução e o seu nome apareça entre os solucionadores de questões, o envio deve ser realizado até **30/05/2022**.

8. Soluções dos Problemas

Nesta edição apresentamos as soluções dos problemas propostos da publicação **vol. 1, n. 20, Setembro de 2021**.

Problema 1 (Canguru Brasil 2014 - Nível S). Um quadrado, apoiado sobre uma reta, tem os outros dois vértices sobre duas circunferências de raio 1 tangentes entre si e à reta de apoio, conforme figura ao lado. Quanto mede o lado do quadrado?

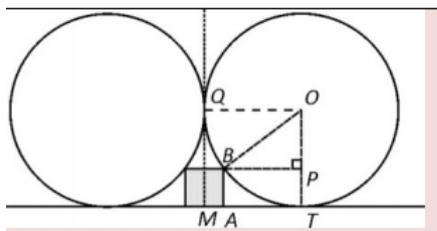


Solução. Seja Q o ponto de tangência entre as duas circunferências e T o ponto em que a circunferência de centro O tangencia a reta horizontal. Temos $QO = OT = 1$. A reta tangente por Q encontra o ponto médio M do lado do quadrado que contém o vértice A . Assim, $QO = MT = 1$ e se o lado do quadrado mede $2x$, então $AT = PB = x$. Temos também que $OB = 1$ e $OP = 1 - 2x$. Pelo Teorema de Pitágoras, temos

$$1^2 = (1 - x)^2 + (1 + 2x)^2 \Leftrightarrow 5x^2 - 6x + 1 = 0$$

$$\Leftrightarrow x = 1 \quad \text{ou} \quad x = \frac{1}{5}.$$

Como o lado do quadrado é menor do que o raio, concluímos que mede $2x = \frac{2}{5}$.



□

Problema 2 (XXXI OMU - 2015). A estrada que liga dois vilarejos em uma montanha é formada somente por trechos de subida ou descida. Um ônibus sempre viaja a 30 km/h em trechos de subida e a 60 km/h em trechos de descida. Encontre a distância entre os vilarejos se o ônibus leva exatamente seis horas para fazer a viagem completa de ida e volta.

Solução. Vamos denotar por D a distância entre os dois vilarejos, denotados por A e B , por d_1 o percurso de subida e por d_2 o percurso de descida no sentido do vilarejo A para o vilarejo B . Desse modo, d_2 é o percurso de subida e d_1 é o percurso de descida no sentido do vilarejo B para o vilarejo A . Assim, o ônibus trafega a $d_1 + d_2 = D$ a 30 km/h e trafega a $d_1 + d_2 = D$ a 60 km/h, considerando a viagem completa de ida e volta entre os dois vilarejos. Vamos denotar por x o tempo que o ônibus trafega a 30 km/h. Sabendo que a viagem de ida e volta leva exatamente 6 horas, temos que o tempo que o ônibus trafega a 60 km/h é expresso da forma $6 - x$. Como o ônibus trafega a mesma distância de D quilômetros tanto a 30 km/h quanto a 60 km/h, temos que:

$$6 - x = \frac{x}{2} \Leftrightarrow 12 - 2x = x \Leftrightarrow x = 4 \text{ horas.}$$

Portanto, a distância entre os dois vilarejos é de 120 quilômetros.

□

Problema 3 (XXXIX OCM - Nível 2 - 2019). O número real a é raiz do polinômio

$$p(x) = x^3 - x^2 + 2x - 1.$$

Encontre um polinômio de grau 3 e coeficientes inteiros que tem a^3 por raiz. Justifique sua resposta.

Solução. Considere $b = a - 1$. Note que, por a ser raiz do polinômio $p(x) = x^3 - x^2 + 2x - 1$, temos

$$a^3 = a^2 - 2a + 1 = (a - 1)^2 = b^2.$$

Como $a = b + 1$, segue que b é solução da equação $(b + 1)^3 = b^2$ ou, equivalentemente,

$$b^3 + 2b^2 + 3b + 1 = 0.$$

Em particular,

$$b(b^2 + 3) = -(2b^2 + 1).$$

Elevando os dois lados dessa igualdade ao quadrado, obtemos

$$b^2(b^2 + 3)^2 = (2b^2 + 1)^2.$$

Assim, $a^3 = b^2$ é raiz do polinômio

$$p(x) = x(x + 3)^2 - (2x + 1)^2 = x^3 + 2x^2 + 5x - 1.$$

□