

Boletim Lavrense de Matemática

Edição 5, 6 de maio de 2021



Mulheres na Matemática

Em praticamente todas as épocas, foi necessária uma determinação apaixonada e uma coragem inabalável para uma mulher contornar todas as proibições paralisantes contra a educação para mulheres, particularmente nas ciências exatas, um campo que é considerado uma província masculina. Mulheres que trabalharam como pesquisadoras e professoras por anos sem remuneração porque o sexo feminino era excluído dos cargos acadêmicos, como a matemática Emmy Noether; invenções brilhantes que foram recusadas porque foram criadas por mulheres, como o sistema que hoje é a base dos telefones celulares, criado por Hedwig E. Kiesler. Essas e muitas outras histórias de mulheres geniais ainda hoje vivem no obscurantismo o que ajuda a perpetuar o mito persistente e difundido de que as ciências exatas, e em particular a Matemática, em suas várias formas, são um domínio masculino. Na 5ª Edição do Boletim Lavrense de Matemática apresentamos a história de três incríveis mulheres, suas lutas e contribuições à Matemática.

COMEMORAÇÃO

O Boletim Lavrense de Matemática completa um ano

Há exatamente um ano era publicada a primeira edição do Boletim Lavrense de Matemática! O jornal de divulgação da matemática publica quatro edições ao longo do ano, sempre

nas mesmas datas (que são especiais para a matemática): 14/03, 06/05, 15/10 e 23/11. Que venham muitos outros anos!

PROJETO DE EXTENSÃO

O papel das mulheres nas Ciências Exatas

Segundo relatório sobre gênero no cenário científico mundial, organizado pela Elsevier em 2017, a disparidade existente nas áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática é grande e o número de mulheres na área decai quanto maior a titulação e os níveis mais altos das carreiras. Por isso instituições de todo o mundo têm buscado formas de aumentar a participação de mulheres nas universidades, com igualdade de condições. Na UFLA um projeto coordenado pela prof^a Amanda C. Oliveira, DFM, busca divulgar os avanços das pesquisas lideradas por mulheres a fim de mostrar para as meninas de Lavras e região que elas podem sim ocupar posições no campo da Ciências Exatas, Engenharias e Computação.

Contatos

Site: www.dmm.ufla.br/matematicaemtodolugar
e-mail: boletimdamatematica.dmm@ufla.br

Índice

Mulheres na Matemática [pág. 2](#)

Curiosidades [pág. 4](#)

Projeto de Extensão [pág. 4](#)

Desafios Matemáticos [pág. 5](#)

Sugestões audiovisuais [pág. 6](#)

EDITORES
DMM/UFLA
Ana Claudia Pereira
Graziane Sales Teodoro
Hélcio G. F. Filho
Ricardo Edem Ferreira

ESPECIAL

Mulheres na Matemática

Na Matemática, a maioria das histórias e teoremas que nos depa-ramos possui nomes de matemáticos. Quando se é apresentada a história da Matemática aos estudantes, ela se apresenta totalmente masculinizada. Infelizmente, durante séculos, a participação da mulher nas mais diversas atividades foi cerceada a ponto de ser-lhes proibido o acesso ao universo intelectual, sendo impedida até mesmo de estudar. Parece então que podemos entender um pouco do porquê de poucas mulheres nas ciências. Por isso esta edição do Boletim Lavrense de Matemática é dedicada às incríveis mulheres que venceram preconceitos e muitos obstáculos, se destacaram e tiveram importantes contribuições para a Matemática. Iremos conhecer a história de três matemáticas, a saber, Hipátia, Maria Laura Mouzinho Leite Lopes e Maryam Mirzakhani.

Hipátia de Alexandria é considerada a primeira mulher matemática na História. Foi uma mulher à frente de seu tempo se dedicando ao estudo de diversas áreas do conhecimento como Filosofia, Matemática, Astronomia e Poesia. Sua vida foi dedicada aos seus estudos e aos seus estudantes.

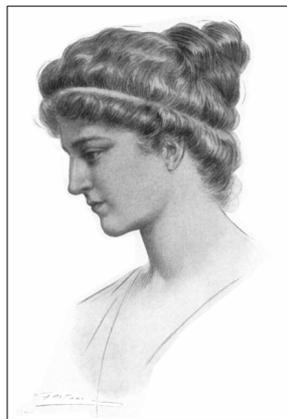
Maria Laura Mouzinho Leite Lopes, primeira doutora em Matemática do Brasil, foi, também, a primeira mulher a se tornar Membro Titular da Academia Brasileira de Ciências (ABC). Em sua carreira, atuou em instituições de prestígio como a Universidade de Chicago, a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e o Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA), onde foi a primeira mulher a ministrar aulas de geometria no curso de engenharia. Participou da criação do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e do IMPA (Instituto de Matemática Pura e Aplicada).

Maryam Mirzakhani foi uma matemática iraniana. Por suas contribuições à dinâmica e à geometria de superfícies de Riemann e seus espaços módulos, Maryam foi premiada com a Medalha Fields em 2014, que é considerada a maior premiação que um

matemático pode receber.

A seguir iremos conhecer com mais detalhes a trajetória dessas mulheres tão importantes para a matemática.

A primeira mulher a nos chegar registro de ter trabalhado e escrito algum texto em Matemática foi a grega Hipátia. Ela nasceu em Alexandria por volta do ano 370. Da sua formação, sabe-se apenas que ela foi educada por seu pai, Téon de Alexandria, que trabalhava no Museu de Alexandria, um famoso centro de estudos.



Hipátia. Fonte: *Wikipédia*.

Ao contrário do que acontecia com a maioria das garotas daquele tempo, Hipátia não ficava em casa com as mulheres da família. Ela ia ao museu para ler e para ouvir o pai debater ideias com outros estudiosos. Seu pai lhe ensinou matemática, ciência, literatura, filosofia e arte. Além de Hipátia ter trabalhos importantes nas áreas de Ciências Exatas, ela se dedicou também à Filosofia e Medicina.

Em Matemática, sua pesquisa foi apresentada em numerosos manuscritos, como Comentários sobre a aritmética de Diofanto. Outra contribuição de Hipátia foi o lançamento de comentários sobre os Elementos de Euclides, que os escreveu juntamente com seu pai, Téon, que era especialista em trabalhos euclidianos. Ela também reescreveu um tratado sobre a obra As Cônicas, de Apolônio. Infelizmente, muitas das contribuições de Hipátia foram perdidas.

A natureza especial de Hipátia, tratando todos os seus alunos igualmente, sendo educada, tolerante e racional, desencadeou uma série de ini-

mizadas. As acusações contra ela de blasfêmia e sentimentos anticristãos levou a uma emboscada, onde foi brutalmente assassinada. Existem diversas versões do seu fim. No entanto, Hipátia nunca proclamou sua aversão ao cristianismo. Simplesmente, com sua natureza liberal, ela aceitou todos os alunos, independentemente de suas crenças religiosas. Hipátia foi um dos últimos intelectuais conhecidos a trabalhar na Biblioteca de Alexandria e a primeira mulher matemática que a história registra.

A partir de 1950, no mundo ocidental, houve um aumento significativo da participação feminina no mercado de trabalho qualificado implicando em mais mulheres em cursos de graduação e pós-graduação em diversas áreas do conhecimento. Em particular, na Matemática, o número de pesquisadoras na área aumentou consideravelmente.

Uma outra importante matemática foi a brasileira Maria Laura Mouzinho Leite Lopes. Maria Laura nasceu em janeiro de 1917 em Timbaúba. Era filha da professora primária Laura Moura Mouzinho e do comerciante Oscar Mouzinho.



Maria Laura Mouzinho Leite Lopes. Fonte: *Wikipédia*.

Maria Laura obteve seu Bacharelado em Matemática em 1941 e em 1942 concluiu a Licenciatura, ambos na Faculdade Nacional de Filosofia (FNF). Em 24 de setembro de 1949, obteve o título de doutora em Ciência Matemática, sendo a primeira mulher a se doutorar em Matemática no Brasil. Após a defesa da tese, Maria Laura trabalhou por dois anos no De-

partamento de Matemática da Universidade de Chicago, Estados Unidos.

Em 1943, iniciou sua carreira como professora universitária, sendo efetivada como Professora Assistente do Departamento de Matemática da FNF_i e em 1967, tornou-se Professora Titular. Maria Laura foi a primeira mulher a ministrar aulas de Geometria para o Curso de Engenharia, no recém-criado Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA).

Em 1951, participa da criação do Conselho Nacional de Pesquisa, atual Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e torna-se Membro Titular na Academia Brasileira de Ciências (ABC), sendo a primeira brasileira a entrar para a ABC. No ano de 1952, Maria Laura reúne-se a matemáticos influentes do Rio de Janeiro e de São Paulo, para propor ao CNPq, a criação do mais importante instituto de matemática do Brasil e um dos mais importantes do mundo, o Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA). Em 1956, casou-se com o Professor José Leite Lopes.

A carreira de Maria Laura é interrompida durante o regime militar. Maria Laura foi aposentada compulsoriamente da UFRJ em abril de 1969, com base no AI-5, e, em julho do mesmo ano, foi aposentada também da função de professora do ensino médio. Maria Laura segue rumo aos EUA, só que em condição de exilada. Em seguida, vai para Estrasburgo, França, e lá, dá início ao seu trabalho em Didática Matemática, no Institute de Recherche en Enseignement de Mathematiques (IREM). A partir daí, Maria Laura vai tornando-se uma das mais importantes pesquisadoras em Educação Matemática no Brasil e no mundo.

Em 1974, Maria Laura retorna para o Brasil, passando a atuar ativamente com a formação de professores e com o ensino e a aprendizagem da Matemática em todos os níveis de escolaridade. No ano de 1980, felizmente Maria Laura é reintegrada ao Instituto de Matemática (IM) da UFRJ.

Pelo seu empenho no ensino e pesquisa de Matemática no Brasil, Maria Laura é agraciada com o título de Pro-

fessora Emérita da Universidade Federal do Rio de Janeiro, no dia 01 de julho de 1996.

Maria Laura teve três filhos e faleceu no dia 20 de junho de 2013 deixando um grande legado. Seu trabalho é hoje referência no mundo todo.

A matemática não tem Prêmio Nobel. Porém, há um prêmio semelhante que é a Medalha Fields, concedida a cada quatro anos a matemáticos com menos de 40 anos. Foi idealizado pelo matemático canadense John Charles Fields e condecora de dois a quatro pesquisadores a cada edição¹. A primeira vez que a Medalha Fields foi entregue foi em 1936, mas, até 2014, nenhuma mulher havia recebido o prêmio. Em 2014, Maryam Mirzakhani foi a primeira mulher a receber a Medalha Fields. Ela o fez ao lado de três homens, incluindo Artur Ávila, brasileiro e primeiro latino a recebê-la.

Dia 12 de maio é o Dia Internacional das Mulheres na Matemática.

No dia 31 de julho de 2018, os participantes do Encontro Mundial de Mulheres em Matemática aprovaram uma proposta do Comitê de Mulheres em Matemática da Sociedade de Matemática Iraniana para declarar o 12 de maio, a data de nascimento de Maryam Mirzakhani, o Dia Internacional das Mulheres na Matemática, e celebrá-lo todos os anos dentro da comunidade matemática.

Vamos agora conhecer um pouco da trajetória dessa importante matemática, Maryam, que deixou inúmeras contribuições para o mundo da Matemática e serve de inspiração para diversas garotas que desejam seguir a carreira em Ciências Exatas.

Maryam Mirzakhani nasceu no dia 12 de maio de 1977 em Teerã, Irã. Filha de Ahmad Mirzakhai, engenheiro eletricitista, e Zahra Haghighi. No ensino médio começou o seu interesse pela Matemática e no período de 1995 a 1999 cursou bacharelado em Matemática na Universidade Sharif de Tecnologia (Teerã). Em seguida, Maryam foi para os Estados Unidos realizar seu doutorado na Universidade de Harvard, recebendo o título de Ph.D. em Matemática em 2004.



Maryam Mirzakhani. Fonte: mentalidadesmatematicas.org.br

Em 2005, Maryam se casou com o matemático tcheco Jan Vondrák, eles tiveram uma filha chamada Anahita. De 2004 a 2008, ela trabalhou no Clay Mathematics Institute e foi professora na Universidade de Princeton. Em 2008, se tornou professora na Universidade Stanford. Maryam atuou em várias áreas de pesquisa como geometria algébrica, geometria diferencial, sistemas dinâmicos, probabilidade e topologia de baixa dimensão.

Em 2014 tornou-se a primeira mulher a ganhar a Medalha Fields por suas contribuições excepcionais na teoria das superfícies de Riemann e seus espaços modulares. No ano em que ganhou a Medalha Fields, ela já realizava sessões de quimioterapia devido a um câncer. Em 14 de julho de 2017, aos 40 anos, Maryam Mirzakhani faleceu nos Estados Unidos, quando o câncer atingiu a medula óssea.

Há um prêmio em matemática que homenageia Maryam, o Prêmio Maryam Mirzakhani em Matemática (anteriormente denominado Prêmio da Academia Nacional de Ciências em Matemática) da Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos. Ele é concedido a um matemático em meio de carreira a cada dois anos por contribuições excepcionais para as ciências matemáticas. Este prêmio foi inicialmente estabelecido em 1988 e em 2018 foi renomeado para Prêmio Maryam Mirzakhani.

Após conhecermos um pouco da história dessas três mulheres matemáticas, podemos perceber que apesar do conhecimento matemático ter sido construído e desenvolvido por uma maioria masculina, desde a antiguidade, como Hipátia, mulheres con-

¹Leia sobre a Medalha Fields na 2ª edição do Boletim.

tribuíram e estão contribuindo para o desenvolvimento da Matemática e merecem ser reconhecidas. É fundamental dar protagonismo às personagens

femininas.

Para saber mais:

[1] www.mulheresnamatematica.sites.uff.br

[2] www.sbm.org.br/wp-content/uploads/2019/05/ultimo_minicurso_historia_hipatia_muitas_outras_matematicas.pdf ■

COMEMORAÇÃO

Dia Internacional das Mulheres na Matemática

O dia 12 de maio foi escolhido para celebrar as mulheres na matemática em homenagem a Maryam Mirzakhani. A iniciativa foi proposta pelo Comitê de Mulheres da Sociedade Matemática Iraniana no Encontro Mundial para Mulheres na Matemática, em 31 de julho de 2018, no Rio de Janeiro.

O objetivo é inspirar mulheres em todos os lugares a celebrar suas conquistas em matemática e incentivar um ambiente de trabalho aberto, acolhedor e inclusivo para todas e todos.

Durante todo o mês de maio vários eventos virtuais e locais ocorrem em homenagem a todas as mulheres na matemática.

Para acompanhar os eventos que serão oferecidos em 2021 você pode acessar <http://may12.womeninmaths.org>.

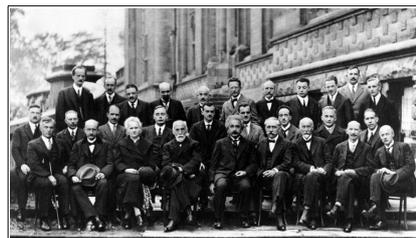
E para conhecer um pouco mais do Comitê para Mulheres em Matemática acesse <http://www.mathunion.org/cwm>. ■

CURIOSIDADES

Marie Curie - Primeira mulher a receber o Prêmio Nobel

Marie Curie nasceu em Varsóvia na Polônia, parte do Império Russo, em 1867. Foi a primeira mulher a ganhar o Prêmio Nobel e a única pessoa a ganhar o Prêmio em duas áreas distintas do conhecimento.

Em 1903, ela dividiu o Prêmio Nobel de Física com seu marido Pierre Curie e com o físico Henri Becquerel. Em 1911, ela ganhou o Prêmio Nobel de Química. Marie descobriu dois elementos químicos, o polônio e o rádio. Desenvolveu a teoria da radioatividade, expressão que ela criou. Sob sua coordenação, foram conduzidos os primeiros estudos sobre o tratamento de neoplasias com radioatividade. Durante a Primeira Guerra Mundial desenvolveu unidades de radiologia móvel para fornecer serviços de raio-x para hospitais de campanha.



Quinta Conferência de Solvay, em Bruxelas (Bélgica), em 1927. Na imagem, estão Marie Curie (única mulher na imagem), Albert Einstein, Niels Bohr, Werner Heisenberg, Erwin Schrödinger, Max Planck e Paul Dirac, dentre outros. Fonte: Wikipédia.

A primeira filha de Marie Curie e Pierre Curie, Irene Joliot-Curie casada com Frédéric Joliet-Durie, ganhou junto com o marido o Nobel de Química em 1935 pela síntese de no-

vos elementos radioativos, pela descoberta da existência do nêutron e a radioatividade artificial.

A segunda filha de Marie Curie e Pierre Curie, Ève Denise Curie Labouisse foi uma escritora, pianista/concertista, crítica musical, jornalista e humanista francesa. Em 1954 casou-se com Henry Richardson Labouisse executivo do UNICEF e agraciado com o Prêmio Nobel da Paz quando o UNICEF foi premiado em 1965.

Marie Curie foi exposta a muita radiação enquanto realizava seus trabalhos. Seus cadernos de pesquisa ainda hoje ficam guardados em uma caixa forrada com chumbo devido a radiação. ■

PROJETO DE EXTENSÃO

Meninas nas Exatas

Desde 2018, a professora Dra. Amanda Castro de Oliveira, do Departamento de Educação em Ciências Físicas e Matemática DFM/UFLA, coordena o projeto de extensão Meninas nas Exatas. O projeto visa re-

alizar ações que contribuam para a redução do impacto das desigualdades de gênero na área de Ciências Exatas, Computação e Engenharias nas escolhas profissionais das estudantes da Educação Básica na cidades de La-

vas.

De acordo com o relatório da Organização das Nações Unidas para a educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) de 2003, por diversos motivos, as meninas não têm buscado as

áreas de Ciências Exatas na mesma proporção que os meninos. Um levantamento realizado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) aponta que em relação às Ciências Exatas e Engenharias de 2001 para 2016 houve um aumento no número de mulheres bolsistas de 9%, porém a participação das mulheres nessas áreas ainda é muito baixa em relação aos homens. São 36% de mulheres nas Engenharias e 35% nas Ciências Exatas.

Entre as estudantes dos cursos de graduação da UFLA, o panorama é semelhante, as meninas são menos de 40% de todos os/as discentes dos cursos de Engenharias, Física, Matemática, Química, Computação e Sistemas de Informação, sendo menos de 11% de todos os/as estudantes ativos no curso de Ciência da Computação. Dentre os diversos e com-

plexos fatores que têm contribuído para a desigualdade de gênero está a pouca visibilidade dada às mulheres que desenvolvem trabalhos na área de Ciências Exatas.

Segundo a professora Amanda, se queremos ampliar o acesso de meninas à área de Ciências Exatas, Computação e Engenharias e uma das possíveis causas para a baixa procura é o desconhecimento do trabalho desenvolvido pelas mulheres na área, devemos então promover e desenvolver ações que ajudem a divulgar e difundir as realizações dessas mulheres. Portanto, entre os objetivos do projeto está discutir sobre a equidade de gênero e a inserção das mulheres nas ciências exatas, computação e engenharias, estimular o envolvimento das meninas nessas áreas e promover uma educação inclusiva, equitativa e de qualidade para todas e todos.

Assim, o projeto tem como foco apresentar às estudantes da educação básica as realizações das cientistas da área de Ciências Exatas, Computação e Engenharias visando ampliar o interesse dessas meninas a essas áreas do conhecimento. Esta proposta, além de ser essencialmente interdisciplinar, almeja promover e ampliar o diálogo entre universidade e a sociedade visando uma educação mais igualitária dessa forma contribuindo para o fortalecimento da relação entre ensino, pesquisa e extensão.

Se você deseja conhecer um pouco mais sobre o projeto Meninas nas Exatas, siga o perfil do instagram: www.instagram.com/nasexatasufla.

Nós, editores do Boletim Lavrense de Matemática, agradecemos a professora Amanda Castro de Oliveira que gentilmente colaborou para essa reportagem. ■

DESAFIOS

Desafios da Edição

Envie sua resolução dos desafios desta seção para nosso e-mail. A mais criativa será divulgada na próxima edição do Boletim.

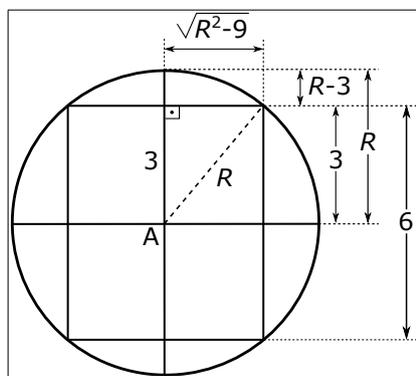
1) Na casa da mãe de Joana existe uma piscina quadrada e com palmeiras em cada vértice. A mãe de Joana deseja dobrar a área superficial da piscina e para isso contrata o arquiteto Tiradentes. Mas, ela tem duas restrições: as palmeiras não devem ser cortadas e a nova piscina também deve ser quadrada. Como Tiradentes irá resolver esse problema?

2) Aline irá fazer uma viagem de carro de 18.000 km. Entretanto, o tipo de pneu que ela usa só roda 12.000 km. Assim, ela coloca 4 pneus novos para rodar e decide-se por levar estepes. Ela deseja levar o número mínimo de pneus adicionais. Quantos devem ser?

Respostas dos desafios da edição anterior (acesse aqui a 4ª edição)

Desafio 1: Considere que o raio da esfera seja igual a R . A figura mostra um corte da esfera que passa pelo seu centro A . Como o buraco cilíndrico tem 6 cm de comprimento temos as medidas mostradas na figura (em par-

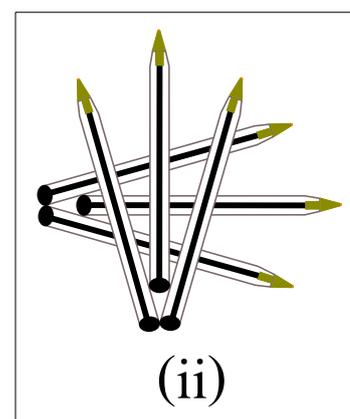
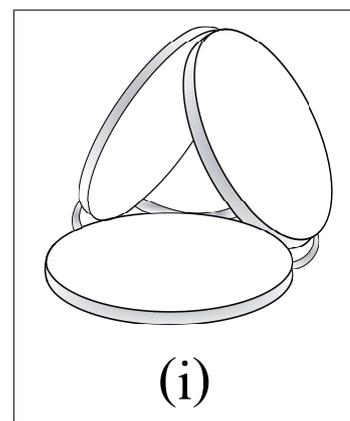
tecular, o valor $\sqrt{R^2 - 9}$ do raio do buraco é encontrado usando o teorema de Pitágoras).



Assim, o volume restante é igual ao volume da esfera, $\frac{4}{3}\pi R^3$, subtraído do volume do cilindro, $6\pi(R^2 - 9)$, e das duas calotas esféricas, $2\frac{\pi}{6}(R - 3)[3(R^2 - 9) + (R - 3)^2]$ (pela fórmula fornecida na 4ª edição). Efetuando a conta os termos que contêm R se cancelam e o resultado é $36\pi \text{ cm}^3$.

Desafio 2: A solução desse desafio não é única. A figura (i) mostra como cinco moedas de um real podem ser dispostas de modo que cada uma toca as outras quatro. E a figura (ii) ilustra um possível arranjo no qual cada

caneta toca as outras cinco (você conseguiria resolver o desafio com 7 canetas?).



■

SUGESTÃO AUDIOVISUAL

Mulheres Cientistas no Cinema

Estrelas Além do Tempo

Baseado no livro de não ficção de Margot Lee Shetterly. O filme narra a história de um grupo de mulheres negras que nos anos 1960, quando as leis de segregação racial ainda estavam em vigor nos Estados Unidos, contribuíram de forma fundamental para o avanço tecnológico que permitiu a ida do primeiro americano ao espaço.

O filme usa muita licença poética para contar a história de três mulheres: Katharine Johnson, que fez os cálculos de reentrada da cápsula espacial levando o astronauta John Glenn;

Dorothy Vaughan, uma das únicas supervisoras negras da agência; e Mary Jackson, a primeira engenheira negra da Nasa.



Estrelas além do tempo. Fonte: valkirias.com.br/estrelas-alem-de-hollywood.

Radioatividade

O filme *Radioactive* conta a

história de Marie Curie e sua jornada científica de grandes descobertas. Lançado em 2019, o filme é baseado no romance *Radioactive: Marie & Pierre Curie: A Tale of Love and Fallout*, de Lauren Redniss.

Alexandria

Agora que conhecemos um pouco da história de Hipátia uma boa sugestão é *Alexandria*, um filme espanhol, lançado na Espanha, em 9 de outubro de 2009, que relata a história de Hipátia, filósofa e professora em Alexandria, única personagem feminina do filme. ■

Participação

O Boletim Lavrense de Matemática quer ouvir você. Envie-nos sugestões de reportagem, sua opinião, correções e dúvidas através de nosso e-mail.