

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
UESB

GABRIEL ALMEIDA SILVA

A SÉTIMA ARTE E A MATEMÁTICA
Uma análise de filmes sobre a matemática

Vitória da Conquista - Bahia
Dezembro - 2021

GABRIEL ALMEIDA SILVA

A SÉTIMA ARTE E A MATEMÁTICA
Uma análise de filmes sobre a matemática

Monografia apresentada ao Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Campus Vitória da Conquista-BA, para obtenção do Título de Licenciado em Matemática, sob orientação do Prof. Dr. Júlio César dos Reis.

Vitória da Conquista - Bahia
2021

Folha de aprovação

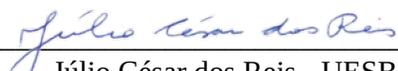
Gabriel Almeida Silva

A Sétima Arte e a Matemática:
uma análise de filmes sobre a matemática

Monografia apresentada ao Colegiado do Curso de Matemática como requisito parcial para aprovação na disciplina Seminário de Pesquisa II do Curso de Licenciatura em Matemática.

Aprovado em:

BANCA EXAMINADORA


Júlio César dos Reis - UESB
Orientador


Clênia Andrade Oliveira de Melo
UESB



Gonçalo Renildo Lima Cerqueira
UESB

Vitória da Conquista - BA
2021

Escreva aqui a dedicatória.

Agradecimentos

Primeiramente, quero agradecer a Deus. Pois, ele me sustentou todos os dias. "Porque Dele e por Ele e para Ele são todas as coisas".

Quero agradecer a meu irmão, Brayan Almeida Silva. Mesmo não entendendo hoje, você é a pessoa mais importante da minha vida.

Quero agradecer os meus pais, Jailson Queiroz Silva e Rosane Almeida Silva. Sempre encontrei neles apoio para continuar os meus estudos. Obrigado!

Quero agradecer minha avó, Maria Dalva Queiroz da Silva. Sempre cuidou de mim, com muito carinho e atenção. Agradeço a Deus todos os dias, por Ele ter colocado a senhora na minha vida.

Quero agradecer minha tia, Sheila Queiroz da Silva. Ela sempre me ajudou no que tinha ao seu alcance.

Quero agradecer os meus amigos, Ester, Talita, Rafael 1 e Rafael 2. São mais que amigos, são meus irmãos em Cristo Jesus. Obrigado por estarem comigo nesta jornada!

Ao meu orientador, Júlio César Reis. Quero agradecer por tornar a escrita do TCC tão fácil. Sua especialidade é fazer isso em tudo o que faz, transformar o absurdo de difícil, em algo muito tranquilo.

Quero agradecer a pessoa que caminhou comigo grande parte do curso. Minha parceira de estudos, são incontáveis as videochamadas e idas à sua casa para estudarmos (inclusive para escrever o TCC). Obrigado Flávia! Agradeço a Deus pela sua vida.

Quero agradecer a Igreja Batista Nova Sinai. Onde sempre encontrei refúgio e força para continuar. Através das pregações, do louvor, da comunhão com os meus amigos. Sei que tudo isso sustentou a minha fé. "pois sem mim vocês não podem fazer coisa alguma" João 15:5b.

RESUMO

O objetivo, deste trabalho, é analisar oito filmes e fazer a relação deles com a matemática. O cinema é uma das maiores formas de entretenimento do mundo, também sendo chamada de sétima arte. A história do cinema começou através da exibição de 10 curta-metragens numa sala escura, onde foram projetados. Tudo isso aconteceu no dia 28 de dezembro de 1985. Inicialmente esses filmes retratavam-se apenas fatos do cotidiano, mas com o passar do tempo eles começaram a exibir grandes acontecimentos históricos, histórias fictícias, entre outros gêneros. Em média, mais de 19 mil filmes de diversos gêneros são criados por ano e a matemática não poderia ficar de fora deles. Nesse sentido, deu-se prioridade em escolher filmes que são baseados em fatos reais e foram inspirados por grandes matemáticos que contribuíram para a evolução do mundo e da matemática. Diante disso, nos próximos capítulos vamos analisar alguns filmes e ver a relação deles com a matemática. Propõe-se, também, apresentar a biografia destas mentes brilhantes e as suas principais contribuições. Por serem filmes biográficos em sua maioria são filmes com enredo um pouco lento. Entretanto, estudar a matemática através da sétima arte e aprender um pouco sobre a vida dos grandes matemáticos envolvidos, pode-se transformar numa experiência prazerosa.

Palavras-chave: filmes; matemática; sétima arte.

Sumário

Introdução	7
1 Um pouco sobre a história do cinema	9
1.1 Metodologia	11
2 Filme - O homem que viu o Infinito	12
2.1 Biografia – Srinivasa Aiyangar Ramanujan	12
2.2 Contribuições de Ramanujan para Matemática	14
2.3 Onde está a Matemática no Filme?	15
2.4 Ficha Técnica - O Homem que viu o Infinito	17
3 Filme - Uma mente brilhante	18
3.1 Biografia: Jonh Forbes Nash	18
3.2 Contribuições de Nash para matemática	21
3.3 Onde está a Matemática no Filme?	22
3.4 Ficha Técnica - Uma Mente Brilhante	24
4 Filme - Gênio Indomável	25
4.1 Biografia: Will Hunting	25
4.2 Seção especial	25
4.3 Onde está a Matemática no Filme?	26
4.4 Ficha Técnica - Gênio Indomável	28
5 Filme - Estrelas Além do Tempo	29
5.1 Biografia: Dorothy Vaughan	29
5.2 Biografia: Mary Jackson	30
5.3 Biografia: Katherine Johnson	31
5.4 Contribuições das "Estrelas Além do Tempo	32
5.5 Onde está a Matemática no Filme?	32
5.6 Ficha Técnica - Estrelas Além do Tempo	34

6 Filme - O Jogo da Imitação	35
6.1 Biografia: Alan Turing	35
6.2 Contribuições de Alan Turing para matemática	37
6.3 Onde está a Matemática no Filme?	37
6.4 Ficha Técnica - O Jogo da Imitação	39
7 Filme - Quebrando a Banca	40
7.1 Biografia: Edward Thorp	40
7.2 Onde está a Matemática no Filme?	41
7.3 Ficha Técnica - Quebrando a Banca	44
8 Filme - O Homem que Mudou o Jogo	45
8.1 Biografia: Billy Beane	45
8.2 Onde está a Matemática no Filme?	46
8.3 Ficha Técnica - O Homem que Mudou o Jogo	48
9 Filme - Rain Man	49
9.1 Biografia: Kim Peek	49
9.2 Onde está a Matemática no Filme?	50
9.3 Ficha Técnica - Rain Man	52
Considerações Finais	53
Referências bibliográficas	54

Lista de Figuras

2.1	Imagem retirada do filme - O Homem que viu o Infinito.	15
2.2	Imagem retirada do filme - O Homem que viu o Infinito.	16
2.3	Imagem retirada do filme - O Homem que viu o Infinito.	16
2.4	Imagem retirada do filme - O Homem que viu o Infinito.	17
3.1	Imagem retirada do filme - Uma Mente Brilhante.	22
3.2	Imagem retirada do filme - Uma Mente Brilhante.	23
3.3	Imagem retirada do filme - Uma Mente Brilhante.	23
4.1	Imagem retirada do filme - Gênio Indomável.	27
4.2	Imagem retirada do filme - Gênio Indomável.	27
4.3	Imagem retirada do filme - Gênio Indomável.	28
5.1	Imagem retirada do filme - Estrelas Além do Tempo.	33
5.2	Imagem retirada do filme - Estrelas Além do Tempo.	33
6.1	Imagem retirada do filme - O Jogo da Imitação.	38
6.2	Imagem retirada do filme - O Jogo da Imitação.	38
7.1	Imagem retirada do filme - Quebrando a Banca.	42
7.2	Imagem retirada do filme - Quebrando a Banca.	42
7.3	Imagem retirada do filme - Quebrando a Banca.	43
7.4	Imagem retirada do filme - Quebrando a Banca.	43
8.1	Imagem retirada do filme - O Homem que Mudou o Jogo.	47
8.2	Imagem retirada do filme - O Homem que Mudou o Jogo.	47
8.3	Imagem retirada do filme - O Homem que Mudou o Jogo.	48
9.1	Imagem retirada do filme - Rain Man.	51
9.2	Imagem retirada do filme - Rain Man.	51

Lista de Tabelas

2.1	Ficha técnica - O Homem que viu o Infinito.	17
3.1	Ficha técnica - Uma Mente Brillhante.	24
4.1	Ficha técnica - Gênio Indomável.	28
5.1	Ficha técnica - Estrelas Além do Tempo.	34
6.1	Ficha técnica - O Jogo da Imitação.	39
7.1	Ficha técnica - Quebrando a Banca.	44
8.1	Ficha técnica - O Homem que Mudou o Jogo.	48
9.1	Ficha técnica - Rain Man.	52

Introdução

Os filmes fazem-se presentes nas vidas das pessoas com um meio de entretenimento, entretanto, eles vão mais além, é um meio de entretenimento que traz informações importantes que nos permitem conhecer sobre acontecimentos históricos, conhecer pessoas que trazem importantes contribuições para a compreensão do que vive-se hoje. Bem como, a matemática, faz-se presente em tudo em nossa volta, sendo assim, ela não poderá ficar de fora do enredo de diversos filmes.

O cinema desde sua criação em 1895, movimentou um enorme público interessado em seus conteúdos, desde de filmes fictício à filmes baseados em fatos reais todos tem um espaço nas telas. Em um ano, cria-se em média 19328 filmes de diversos gêneros, permitindo assim, que desde as pessoas mais tradicionais ao público mais jovem se sintam contempladas. Vale ressaltar também, que com a criação das redes de streams, facilitou-se, ainda mais, o acesso aos filmes.

Assim como, a matemática faz-se presente no cotidiano de diversas formas, e está inserida em todo as áreas de conhecimento, desde a biologia a história, desde as tarefas mais simples, como fazer as compras num dia de domingo, preparar uma receita de bolo, até os cálculos mais complexos feitos nos lançamentos de foguetes para saber o ponto exato de pouso, para que os astronautas voltem em segurança. Logo a matemática não poderia estar fora das telas, assim, pode-se encontrá-la sendo a estrela de diversos filmes.

No que tange à influência que a matemática e os filmes exercem no cotidiano dos indivíduos. Pretende-se, neste trabalho, analisar os filmes que mostram a importância da matemática e a sua influência exercida no mundo, bem como, conhecer a história de mentes brilhantes que marcaram e contribuíram de forma significativa para a história da matemática, como também, para evolução de diversas áreas do conhecimento.

O tema se mostrou relevante, pois é feito um estudo sobre os principais nomes da matemática e suas importantes contribuições, tanto para a matemática quanto para outras áreas do conhecimento. Visto que, os filmes são uma das maiores formas de entretenimento, ou seja, a pesquisa faz-se relevante por mostrar um estudo através das telas, as mentes que contribuíram e exerceram um papel muito importante na história da humanidade, sendo que a maioria delas ainda se encontram desconhecidas, e as telas foram um ponto de partida para dar reconhecimento a histórias que poucos conhecem.

O objetivo geral deste trabalho é conhecer algumas das mentes que através da ma-

temática puderam influenciar e contribuir para o desenvolvimento de diversas áreas. Nesse sentido, interessa-se responder os seguintes questionamentos: Quais foram as contribuições das mentes retratadas no filmes para matemática e outras áreas do conhecimento?

Vale ressaltar, que o presente trabalho foi organizado da seguinte maneira: no Capítulo 1 foi descrito um pouco sobre a história do cinema de forma geral e sobre a matemática. Posteriormente, do Capítulo 2 até o Capítulo 9, foram apresentadas as sinopses dos filmes, a biografia das principais mentes que inspiraram a criação dos mesmos, suas principais contribuições, como também as suas fichas técnicas e de que forma a matemática está presente em algumas cenas durante o filme. E por último é apresentado as considerações finais.

Capítulo 1

Um pouco sobre a história do cinema

A história do cinema começou no dia 28 de dezembro de 1895, através dos irmãos Louis e Auguste Lumière. Eles foram responsáveis por realizar a primeira exibição cinematográfica pública de todo o mundo. O filme foi projetado em um café em Paris e se chamava: “Sortie de L’usine Lumière à Lyon” (Empregados deixando a Fábrica Lumière), um curta-metragem de apenas 45 segundos de duração.

Inicialmente esses filmes retratavam apenas fatos do cotidiano. Somente no século XX, o cinema se firmou como uma arte. O primeiro filme exibido publicamente, exibe um trem chegando em uma estação. Segundo algumas histórias, as pessoas que estavam assistindo ficaram com medo do trem sair da tela e atropelá-los.

A história do cinema está extremamente relacionada com a história da fotografia. Com a invenção da fotografia, foi possível captar imagens de registrar momentos, pessoas e locais que nunca mais existirão. O grande desafio, era inventar uma máquina que capturasse e projetasse as imagens em movimento. Isso logo foi desenvolvido por inventores dos Estados Unidos e França.

A lanterna mágica, o praxinoscópio, o cinetoscópio e o cinematógrafo foram alguns dos aparelhos que foram inventados para capturar e projetar imagens. O cinematógrafo foi o mais importante, ele permitiu inaugurar o cinema nos moldes atuais.

Daí o cinema só evolui a cada ano que se passava. Inicialmente, só se pensava que ele retrataria registros documentais, assim como as fotografias. Mas com o passar dos anos, foram feitos filmes baseados em contos populares. Outra evolução foi a captação de som e imagem simultaneamente, que só aconteceu 30 anos após a exibição do primeiro filme. Além disso, os filmes que antes eram curta-metragens, com o passar dos anos se tornaram longa-metragens.

Antes da criação do cinema, existiam seis artes clássicas:

- Arquitetura

- Escultura
- Pintura
- Música
- Literatura
- Dança

Cronologicamente, o cinema foi a última arte a ser criada, aproximadamente no final do século XIX. E se consolidou como sétima arte pelo fato de possuir todos os aspectos de uma obra de arte. O cinema consegue representar a realidade como a pintura e a escultura, e também consegue trazer movimento, como a dança.

O cinema possibilitou a união de diversas artes, elevando ainda mais a experiência artística. Além de conseguir afetar quase todos os cinco sentidos, a sétima arte é capaz de submergir o admirador, mais que outras seis artes.

São quase infinitas as possibilidades, a sétima arte consegue retratar grandes momentos históricos, memórias afetivas, histórias pessoais, entre outras situações. Ela também consegue conduzir o homem a fazer reflexões, e essas reflexões podem gerar mudanças no seu estilo de vida ou pensamentos. Por esses motivos, o cinema é considerado a sétima arte.

Como foi visto, o cinema se faz de grande valia para o mundo, além de mexer com as emoções do seu público, que é o principal objetivo das artes existentes. Ele consegue retratar histórias de homens que mudaram a história da humanidade, que contribuíram para diversas áreas do conhecimento. A matemática foi uma área que possibilitou ao mundo evoluir, e isso é retratado em alguns filmes.

Diante disso, nos próximos capítulos vamos analisar alguns filmes e ver a relação deles com a matemática. Os filmes que serão analisados, serão:

- O Homem que viu o Infinito
- Uma mente brilhante
- Gênio Indomável
- Estrelas Além do Tempo
- O Jogo da Imitação
- Quebrando a Banca
- O Homem que Mudou o Jogo
- Rain Man

1.1 Metodologia

A pesquisa dos filmes analisados se deu através do auxílio da internet. Os oito filmes foram todos encontrados como sugestão do site do Instituto de Matemática Pura e Aplicada - IMPA.

Primeiramente foram coletados os filmes que foram analisados, priorizamos os filmes que são baseados em fatos reais durante a pesquisa. Após ter sido feita coleta, decidimos escrever a sinopse, a biografia, as contribuições de cada matemático para matemática, onde a matemática pode ser encontrada nas cenas e a ficha técnica de cada um deles.

Vale ressaltar, que alguns dos filmes, não houve a possibilidade de escrever todos os tópicos citados acima. Os três últimos filmes: Quebrando a Banca, O Homem que Mudou o Jogo e Rain Man. Estes filmes, os matemáticos não fizeram contribuições, então não houve a possibilidade de escrever uma seção específica para isso.

Subsequentemente, feita a seleção e decidido o que seria abordado em cada longa-metragem. Foram assistidos todos os oito filmes, com bastante atenção e fazendo anotações das cenas e dos diálogos mais importantes. Todos eles podem ser encontrados na plataforma do YouTube: <<https://www.youtube.com/ttps://www.youtube.com/>>. Percebeu-se que a melhor forma de assistir os filmes, é na configuração dublada e ativando a legenda, assim é possível prestar atenção na legenda e fazer pausas para anotar possíveis falas relevantes.

As anotações foram de grande valia para escrever-se a sinopse de cada filme. Todas as fichas técnicas foram encontradas no site: <<https://filmow.com/>>. Escolheu-se este site pelo fato dele abarcar todos os filmes escolhidos e traz todas as informações necessárias para fazer a ficha técnica.

Para escrever a biografia de cada matemático, foi pesquisada e feita a leitura em vários sites sobre tudo que fosse relevante para escrever neste tópico. O site mais completo, onde encontrada a maioria das informações, foi o site MacTutor: <<https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/>>.

Foi utilizado também o auxílio da internet para escrever o tópico das contribuições. Pesquisando e fazendo a leitura, para seguidamente ter-se as condições necessárias para fazer a escrita.

As fotos encontradas no tópico: "Onde está a matemática no filme", foram feitas pausando os filmes e utilizando uma ferramenta de captura de tela para capturar cada imagem. Depois disso, foi analisada a matemática presente nas cenas, na maioria das vezes foram quadros que aparecem ao longo das filmagens.

Por fim, vale salientar, que assistir os filmes e fazer as anotações, contribuiu para que todos os tópicos fossem escritos.

Capítulo 2

Filme - O homem que viu o Infinito

Uma amizade inimaginável entre dois matemáticos totalmente diferentes. De um lado, Srinivasa Ramanujan, um indiano com uma inteligência excepcional e praticante da cultura brâmane. Do outro, Godfrey Harold Hardy um homem ateu e da elite intelectual egocêntrica. Ramanujan fez grandes contribuições para a matemática, mesmo sem nenhuma formação acadêmica superior e muitas das vezes não tinha papel para escrever seus raciocínios, usava os ladrilhos do templo da sua deusa.

Sua jornada não foi nada fácil, diversos empecilhos, como o preconceito, a sua religião, o terror da primeira guerra mundial e até mesmo a tuberculose, doença que assolou a Inglaterra.

Esta é a história do filme “O Homem que viu o Infinito”, estrelado no dia 22 de setembro de 2016 no Brasil.

2.1 Biografia – Srinivasa Aiyangar Ramanujan

asa Ramanujan foi um dos maiores gênios matemáticos da Índia. Ele nasceu na casa da sua avó no dia 22 de Dezembro de 1887, em uma pequena vila chamada Erode no Estado de Tamil Nadu, Índia. Quando Ramanujan tinha um ano de idade, sua mãe o levou para a cidade de Kumbakonam, distante 240 km da cidade de Madras, capital do Estado de Tamil Nadu. Seu pai, Kumbakonam, trabalhava como balconista de uma loja de tecidos e sua mãe era dona de casa. No ano de 1889, Ramanujan contraiu varíola, mas felizmente conseguiu sobreviver.

Ramanujan teve uma infância um tanto conturbada, mudando de casa diversas vezes durante sua infância. Quando ele possuía cinco anos de idade entrou para escola primária de Kagayan. Ramanujan já se destacava pela sua inteligência excepcional e impressionava a todos aqueles com quem lidava. Ele ganhou uma bolsa para estudar na para o Liceu de Kumbakonam, onde era admirado pelos seus colegas e professores.

Antes de completar 10 anos, Ramanujan fez os exames da escola primária e passou com as melhores notas do distrito. No ano de 1898, Ramanujan entrou para escola secundária da cidade, onde se deparou pela primeira vez com a Matemática formal. Aos 13 anos Ramanujan já dominava a trigonometria avançada e aos 14 recebia certificados de méritos e prêmios. Quando tinha 15 anos, Ramanujan mostrou como resolver equações cúbicas, e por conta própria descobriu um método de como achar as raízes de equações de quarto grau. No ano seguinte, ainda buscou um jeito de resolver as equações de quinto grau.

Antes de terminar a escola secundária, um amigo o presenteou com uma cópia do livro *Synopsis of Elementary Results on Pure Mathematics* de George Shooobridge Carr (1837–1914), que foi um divisor de águas na vida de Ramanujan, onde marcou o despertar da sua genialidade. Neste período, Ramanujan estava com 16 anos quando destrinchou todo o livro o estudando detalhadamente. Segundo consta, ele conseguiu deduzir todas as fórmulas e demonstrar todos os teoremas do livro. No ano seguinte, Ramanujan investigou e desenvolveu os números de Bernoulli e calculou o valor da constante de Euler-Mascheroni com 15 casas decimais, valor com múltiplas utilizações na Teoria dos Números.

No ano de 1894, Ramanujan terminou os estudos na escola secundária e foi premiado com o prêmio e K. Ranganatha Rao para a matemática. Neste mesmo ano, ele recebeu uma bolsa para estudar no Government Arts College. Ramanujan ingressou no colégio, mas no ano seguinte sua bolsa não foi renovada por conta do seu amor pela Matemática ele acabou negligenciando as outras disciplinas.

Ramanujan não tinha uma vida muito fácil e passava muitas dificuldades. Sem dinheiro, e sem contar aos pais, ele fugiu para a cidade de Vizagapatnam cerca de 650 km ao norte de Madras. E ele dava continuidade aos seus trabalhos matemáticos, muita das vezes sem ter ao menos papel, acabava escrevendo nos ladrilhos para desenvolver os raciocínios.

Em 1905, Ramanujan trabalhou em séries hipergeométricas e estudou as relações entre integrais e séries. No ano seguinte, ele foi para Madras e ingressou no Pachaiyappa's, onde mais uma vez pecou em se dedicar a todas as disciplinas, sendo aprovado apenas em Matemática e conseqüentemente sendo reprovado no exame. Este que o levaria a ingressar na Universidade de Madras. Nos anos seguintes, continuou desenvolvendo seu trabalho sem qualquer ajuda, exceto pelas ideias fornecidas pelo livro Carr. Em 1908 estudou frações contínuas e séries divergentes.

Ramanujan, casou-se no ano de 1909, casamento arranjado pela sua mãe. Sua esposa tinha apenas 10 anos quando se casou, e só pôde morar com Ramanujan aos 12 anos. Nos anos seguintes, continuou seus estudos, em 1911 ele publicou um brilhante artigo de pesquisa sobre os números de Bernoulli em 1911 no *Journal of the Indian Mathematical Society*. O artigo de pesquisa ganhou grande reconhecimento e Ramanujan se tornou conhecido em Madras como um gênio matemático.

Neste mesmo ano, Ramanujan arrumou seu primeiro emprego no escritório geral de Contabilidade em Madras, onde se aproximou de Ramachandra Rao, secretário da Sociedade Indiana de Matemática. Rao reconheceu o brilhantismo de Ramanujan, e o deu apoio para continuar suas investigações. Em 1913, um grupo de amigos apresentou os trabalhos de Ramanujan aos matemáticos britânicos da Universidade de Cambridge. Eles reconheceram que ele tinha habilidades, mas sua falta de formação acadêmica era um grande oportunity para comunicação de seus resultados.

Depois disso, Ramanujan escreveu a Godfrey Harold Hardy (1877–1947) e outros acadêmicos de Cambridge, afirmando que havia conseguido inventar uma fórmula que calculava a quantidade de números primos até uma centena de milhões. O que mais surpreendia a todos, era o fato de Ramanujan não ter nenhuma formação acadêmica e não ter acesso a nenhuma das descobertas matemáticas do ocidente.

Hardy ficou imensamente interessado em Ramanujan, e o trouxe para Cambridge. Apesar dos seus colegas de departamento desaprovarem. Um encontro improvável entre Hardy e Ramanujan, por um lado Hardy um homem ateu da elite intelectual egocêntrica e outro, Ramanujan um jovem simples e religioso, cuja sua fé até o impedia de atravessar o mar.

Na Universidade, Ramanujan enfrentou muitos desafios, como preconceitos por parte do corpo docente e discente. Ramanujan apenas tinha o apoio e reconhecimento de Hardy e John Edensor Littlewood (1885–1977) no Trinity College.

Infelizmente, seu brilho durou pouco. Em 1919, Ramanujan adoeceu, ele estava deficiente de vitaminas e ainda contraiu tuberculose. Ele voltou para Índia, onde sua mãe e sua esposa Srimathi puderam cuidar dele. No dia 26 de abril do ano seguinte, com apenas 32 anos, morreu vítima da doença que apanhou em Inglaterra.

2.2 Contribuições de Ramanujan para Matemática

Ramanujan foi um dos maiores gênios matemáticos da Índia. Fez contribuições importantes para a teoria analítica dos números e trabalhou nas funções elípticas, frações contínuas e séries infinitas.

O trabalho mais famoso de Ramanujan, foi no número $p(n)$ de partições de um inteiro em resumos. Em um trabalho em conjunto com Hardy, Ramanujan descobriu uma fórmula assintótica para $p(n)$. Que mais tarde seria provada pelo matemático Rademacher.

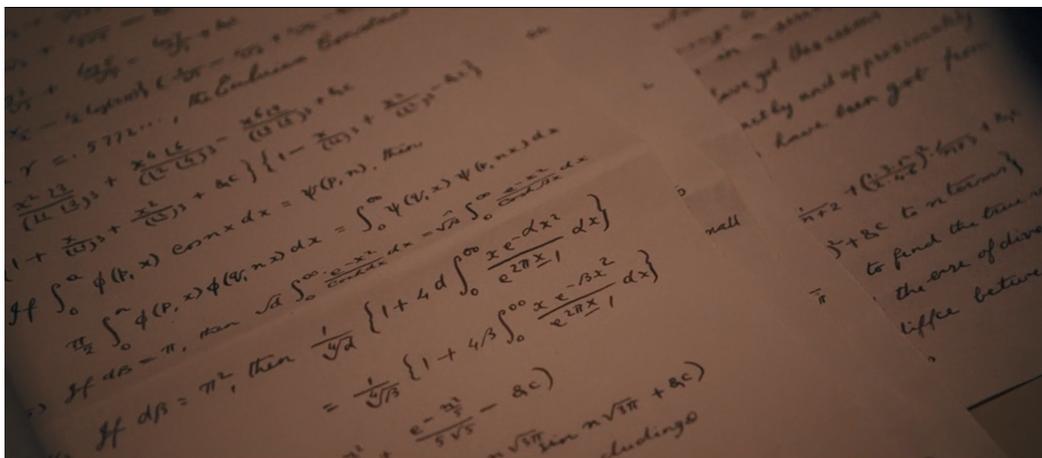
O próprio trabalho de Ramanujan sobre somas parciais e produtos de séries hipergeométricas levou a um grande desenvolvimento no tema. Seus trabalhos inspiraram outros diversos matemáticos que usaram como base seus cadernos cheios de teoremas. Cerca de 30 artigos foram inspirados pelo trabalho de Ramanujan.

2.3 Onde está a Matemática no Filme?

Por se tratar de um filme biográfico, não há muitas cenas que abordem a Matemática diretamente, e quando isso acontece é de forma breve. Abaixo, estarão algumas cenas que mostram a Matemática sendo abordada:

Nesta cena (17:48-18:30) aborda as integrais, séries infinitas e séries hipergeométricas.

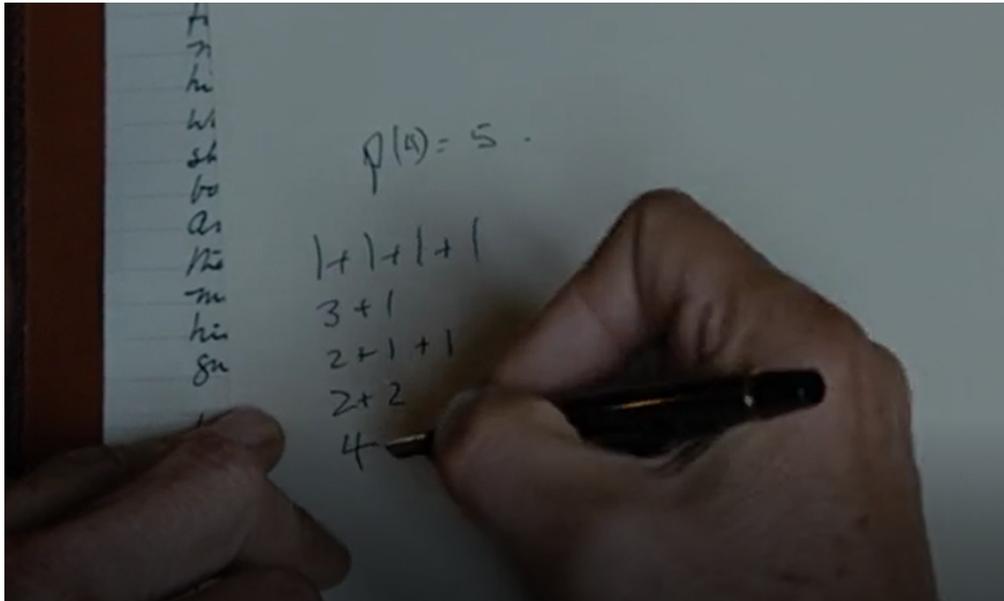
Figura 2.1: Imagem retirada do filme - O Homem que viu o Infinito.



Fonte: Captura de tela.

Nesta cena (44:10-45:25) faz uma breve explicação sobre partições, o professor Hard usa como exemplo $p(4)=5$, isto significa que existem 5 maneiras de representar o número 4, sendo elas: $1+1+1+1$; $2+2$; $3+1$; $2+1+1$; 4 . Parece simples, entretanto, quando subimos o número de p para 100, temos 204266 combinações diferentes. Se isso fosse feito a mão, demoraria semanas. Nessa cena, Ramanujan trás para o professor Hard uma fórmula que conseguiria calcular como mágica o número de partições de qualquer número.

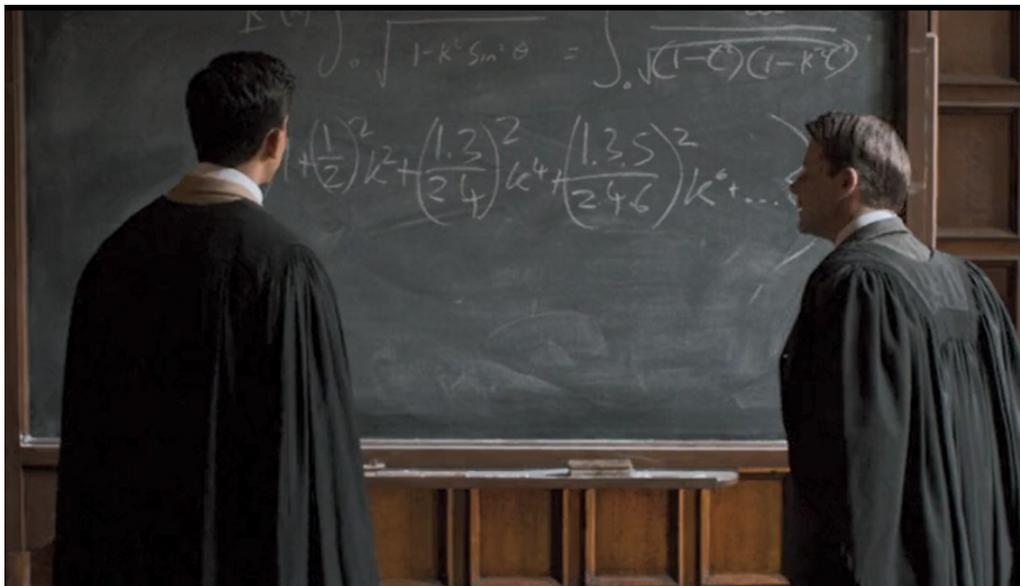
Figura 2.2: Imagem retirada do filme - O Homem que viu o Infinito.



Fonte: Captura de tela..

Nesta cena (34:37-35:37) é possível perceber-se uma integral no quadro.

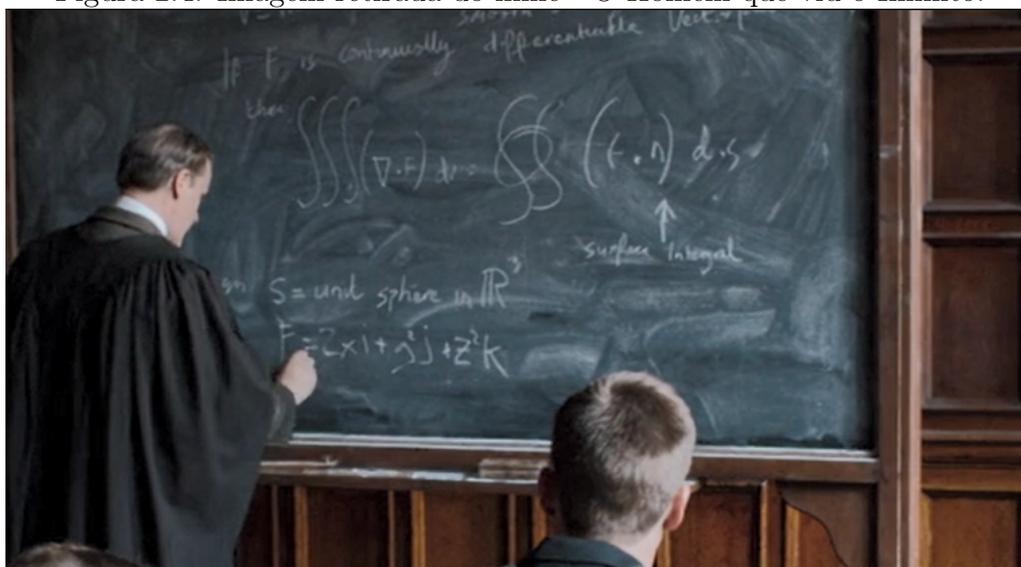
Figura 2.3: Imagem retirada do filme - O Homem que viu o Infinito.



Fonte: Captura de tela.

Nesta cena (45:46-46:10) é possível perceber-se uma integral tripla no quadro, no qual deve ser resolvida utilizando o Teorema da Divergência.

Figura 2.4: Imagem retirada do filme - O Homem que viu o Infinito.



Fonte: Captura de tela.

2.4 Ficha Técnica - O Homem que viu o Infinito

Tabela 2.1: Ficha técnica - O Homem que viu o Infinito.

	Ficha Técnica
Título	The Man Who Knew Infinity (Original) O Homem que viu o Infinito (Brasil)
Ano produção	2015
Roteiro	Matt Brown (I)
Dirigido por	Matt Brown (I)
Estreia	17 de Setembro de 2015 (Mundo)
Duração	108 minutos
Classificação	12 - Não recomendado para menores de 12 anos
Gênero	Biografia/Drama
Países de Origem	Estados Unidos da América
Produtores	Compton Ross, Edward R. Pressman, Jim Young (XXIII) Jon Katz, Mark Montgomery, Matt Brown (I)
Elenco	Dev Patel, Arundathi Rao, Devika Bhise, Jeremy Irons, Toby Jones

Fonte: Elaborado pelo autor.

Capítulo 3

Filme - Uma mente brilhante

O filme “Uma Mente Brilhante” conta a história de um gênio da matemática que ainda jovem foi reconhecido pelo seu talento. Ainda sim, ser reconhecido foi a parte mais fácil da sua vida, pois, o jovem John Forbes Nash foi diagnosticado com esquizofrenia, doença em que ele teve de aprender a conviver. Além disso, Nash tinha uma péssima convivência pessoal, o que levava muitas pessoas a não compreenderem.

3.1 Biografia: Jonh Forbes Nash

John Forbes Nash foi um matemático americano que ganhou o Prêmio Nobel em Economia em 1944. Ele alcançou fama através do filme Uma Mente Brilhante, produzido em 2001.

John Nash nasceu no dia 23 de junho de 1928 no estado da Virgínia, nos Estados Unidos. O pai de John também se chamava John Forbes Nash, ele era nativo do Texas, teve um infância um tanto infeliz e encontrou refúgio quando começou a estudar engenharia elétrica na Texas Agricultural and Mechanical. Ele serviu o exército na Primeira Guerra Mundial, alguns anos depois ingressou na Appalachian Power Company em Bluefield. A mãe de Nash também teve uma educação universitária estudando idiomas no Martha Washington College e depois na West Virginia University.

Johnny Nash, era como ele era chamado pela família. John nasceu no Sanatório de Bluefield, foi batizado na Igreja Episcopal, também conhecida como Igreja Anglicana. Sua família dizia que John era um menino singular, solitário e introvertido. Entretanto, ele foi criado em uma família afetuosa e sempre foi cercado de pessoas que demonstravam amor por ele.

Alguns anos depois, nascia sua irmã, chamada Martha. John desde pequeno já se interessava por livros, mas muito pouco interessado em brincar com crianças. E não era por

falta de crianças, pois, sua irmã Martha brincava com seus primos de várias brincadeiras, enquanto John preferia brincar sozinho. Seus pais perceberam sua dificuldade de se relacionar, sua mãe respondeu o encorajando e investindo em sua escolaridade. Enquanto seu pai respondeu tratando-o como um adulto e o presenteando com livros de ciências.

Quando John foi para escola, sua genialidade não foi reconhecida pelos seus professores. Ao contrário, ele foi rotulado como atrasado por conta das suas faltas de habilidades sociais. Aos 12 anos, Nash mostrava grande interesse em fazer experimentos científicos no seu quarto em casa. Sua irmã era uma criança notavelmente normal, enquanto Nash se diferenciava das outras crianças. Martha escreve mais tarde:

“Johnny sempre foi diferente. [Meus pais] sabiam que ele era diferente. E eles sabiam que ele era brilhante. Ele sempre quis fazer as coisas do jeito dele. Mamãe insistiu que eu fizesse coisas por ele, que eu o incluísse nas minhas amizades... mas eu não estava muito interessado em mostrar meu irmão um tanto estranho.”

Aos 14 anos, Nash começou a mostrar interesse pela Matemática. Ele leu o livro “Homens de Matemática” de E T Bell, que certamente este livro o inspirou. No ano de 1941, ele entrou no Bluefield College, onde fez curso de matemática, de ciências, em particular estudando química, que era seu tópico favorito.

Nesta mesma época, Nash começou a mostrar sua habilidade com a matemática, principalmente na resolução de problemas. Mas ainda continuava sem amigos e se comportando de maneira incomum. Ele não considerou seguir a carreira de matemático, pois, nessa época não era uma profissão muito comum. Ele seguiu os passos dos seus pais, e começou a estudar engenharia elétrica. Porém, ainda continuava a realizar seus experimentos de química, criando explosivos, o que acabou ocasionando a morte de um de seus colegas.

Em junho de 1945, Nash foi aceito pelo Carnegie Institute of Technology (atual Universidade Carnegie-Mellon), nesta época ele tinha interesse em cursar engenharia química. Contudo, Nash começou a se interessar pela matemática e até cursou cálculo tensorial e relatividade. Ele acabou tendo contato com o professor que ministrava o curso de relatividade, John Synge, que recentemente tinha sido nomeado chefe do Departamento de Matemática. Synge e outros professores não demoraram para perceber que Nash tinha muita habilidade e talento com a matemática, e começaram a persuadi-lo a se tornar um especialista em matemática.

Em 1948, Nash foi aceito no programa de matemática em quatro universidades: Harvard, Princeton, Chicago e Michigan. Inicialmente ele teve maior interesse em ingressar em Harvard, mas a oferta de Princeton era mais generosa. Mesmo assim, ele ainda ficou dividido e chegou a demorar um pouco para tomar essa decisão, ao mesmo tempo ele era estimulado por Synge e outros professores a ingressar em Harvard. Nash acabou tomando a decisão de estudar em Princeton, após o Lefschetz lhe oferecer a mais desejada bolsa da universidade.

O mais interessante é que Nash aprendia matemática de uma forma muito diferente, ele não recorreu a livros ou palestras, mas sim desenvolvia seus próprios tópicos. Esse tipo de abordagem, o ajudou a se tornar original e atacar problemas de uma forma totalmente nova. Enquanto ele estudava para seu doutorado, em 1949 ele publicou o artigo que 45 anos depois ganharia o Prêmio Nobel de Economia.

Nash sempre teve convicção que suas ideias eram importantes. Pouco depois de chegar em Princeton, ele foi se encontrar com Einstein, os dois conversaram por cerca de uma hora sobre gravidade. No ano de 1950, Nash apresentou sua tese sobre Jogos Não Cooperativos e recebeu seu doutorado em Princeton.

A partir de 1952, Nash começou a lecionar em Massachusetts Institute of Technology, seu método de ensino não era nada comum, por conta disso, ele não era muito bem visto pelos estudantes. Quatro anos depois (1956) Nash publicou um artigo que continha seu famoso teorema da função implícita profunda, artigo intitulado como: The imbedding problem for Riemannian manifolds. Com todos esses excelentes resultados que Nash estava alcançando, colocaram ele na disputa da Medalha Fields de 1958.

O comitê esperava-se que Nash seria um dos principais candidatos a disputar a Medalha Fields de 1962. Mas, a alguns anos disto acontecer ele foi diagnosticado com uma doença mental que destruiu sua carreira.

Durante seu tempo no MIT, Nash acabou se relacionando com Eleanor Stier, uma garota que era tímida e não tinha muita confiança em homens. Os dois tiveram um filho em junho de 1953, contudo Nash não queria se casar com Eleanor, mesmo ela ainda querendo de toda forma persuadi-lo. Em 1955, Nash se tornou amigo de uma das suas alunas do MIT, Alicia Larde. Os dois estavam se vendo regularmente, na primavera de 1956, Eleanor acabou descobrindo o caso de Nash com sua aluna de uma forma um tanto desconfortável.

Em fevereiro de 1957 Nash se casou com Alicia e no outono do mesmo ano ela se encontrava grávida. Após alguns meses, numa festa de ano novo, Nash apareceu vestido apenas com uma fralda, ali seu estado mental já estava se complicando, muitas pessoas descreveram seu comportamento como muito mais estranho do que o normal.

Por volta de 4 de janeiro de 1958 ele retornou a lecionar na universidade seu curso de teoria dos jogos. Mas do nada, ele abandonou a sala de aula e pediu que um aluno da pós-graduação lecionasse em seu lugar. Nash ficou desaparecido por algumas semanas, e quando retornou estava com uma cópia do New York Times, dizendo que havia mensagens criptografadas do espaço nas entrelinhas do jornal que eram destinadas apenas para ele.

Com este episódio, muitas pessoas pensaram que Nash estava fazendo algum tipo de piada. Entretanto, o médico Norbert Wiener foi um dos primeiros a reconhecer que aquele comportamento estava fugindo do seu normal e que se tratava de um grave distúrbio mental. Sua

esposa acabou o internando involuntariamente no Hospital McLean, um hospital psiquiátrico privado fora de Boston. O tratamento não teve muita eficácia, Nash a cada dia que passava se tornava uma pessoa mais assustadora.

Alicia ficava cada vez mais deprimida com a situação do seu marido, em janeiro de 1961 ela tomou uma difícil decisão de submetê-lo ao Hospital Estadual Trenton, em Nova Jersey, onde ele passou por terapia de insulina-coma, um tratamento agressivo e arriscado, cinco dias por semana durante um mês e meio.

Após tudo isso, Nash ainda precisava de tratamentos hospitalares, onde ficava recuperado temporariamente, mas depois seguia para tratamentos adicionais. Em 1962, sua esposa Alicia se divorciou dele, nos anos seguintes ele passou grande parte de seu tempo no Departamento de Matemática em Princeton. Nesta época Nash ainda estava um tanto perturbado e parecia desligado do mundo.

Após vários anos, Nash foi se recuperando lentamente. Apesar de tudo isso, seus trabalhos continuavam fazendo sucesso. Na década de 1990, ele finalmente se recuperou da esquizofrenia da qual sofria desde 1959.

Nash foi premiado em conjunto com Harsany e Selten com Prêmio Nobel de Ciências Econômicas de 1994 por seu trabalho na teoria dos jogos. Em 1999, ele recebeu outra premiação, o prêmio Leroy P Steele pela Sociedade Americana de Matemática. E em 2015, Nash e Louis Nirenberg foram premiados com o prêmio Abel daquele mesmo ano por contribuições marcantes e semanais à teoria das equações diferenciais parciais não lineares e suas aplicações à análise geométrica.

Após poucos dias de receber o prêmio na Noruega, Nash e sua esposa sofreram um grave acidente de carro e acabaram morrendo. Segundo a polícia estadual, o casal não usava cinto de segurança no momento do acidente.

3.2 Contribuições de Nash para matemática

Nash foi uma dos maiores matemáticos americanos, conhecido pelo seu trabalho na teoria dos jogos. E por essa teoria, acabou recebendo o Prêmio Nobel de Ciências Econômicas de 1994. Na época, ele dividiu o prêmio com Reinhard Selten e John Harsanyi. No século passado, este campo avançou de forma significativa, e Nash se tornou um dos maiores contribuintes para o tema.

A teoria dos jogos é uma forma matemática de modelar uma situação em que duas ou mais pessoas exercem interação para a tomada de uma decisão. A aplicação desta teoria abrange várias áreas, abrangendo desde a biologia para explicar a evolução, até na aplicação de dilemas éticos.

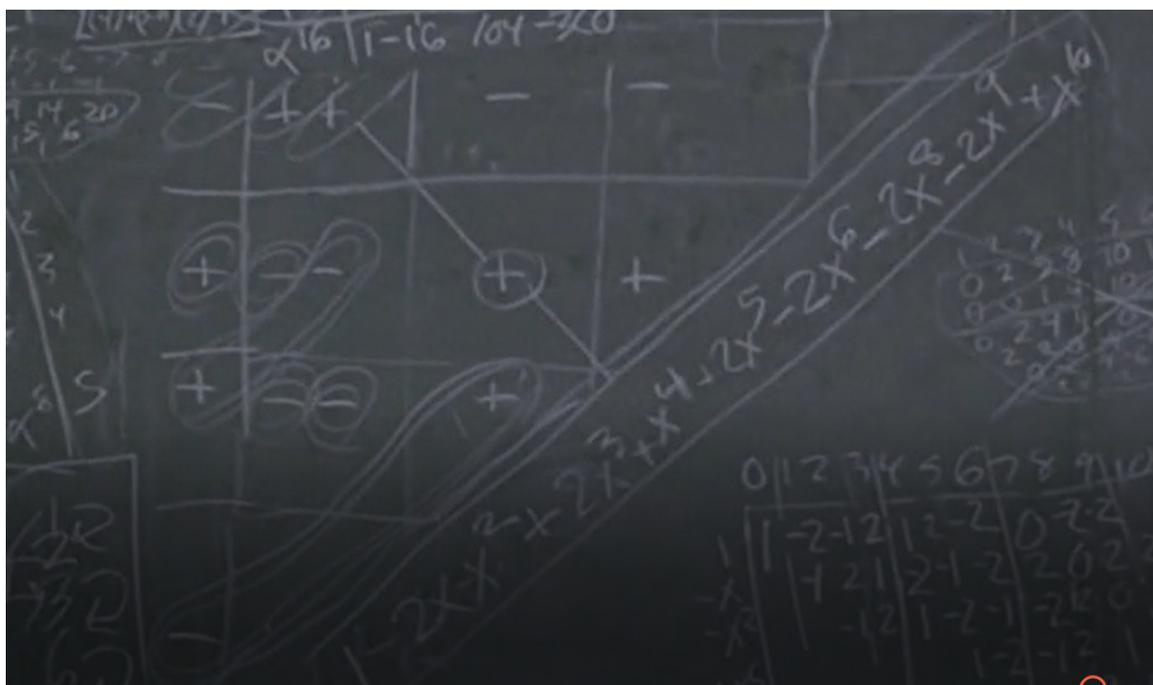
Vale resaltar, que Jonh Nash ainda fez outras contribuições para matemática que abrangem área geometria diferencial e das equações diferenciais parciais.

3.3 Onde está a Matemática no Filme?

Por se tratar de um filme biográfico, não há muitas cenas que abordem a Matemática diretamente, e quando isso acontece é de forma breve. Abaixo, estarão algumas cenas que mostram a Matemática sendo abordada:

Neste cena (1:54:52-1:54:46) é possível percebe-se no quadro um polinômio do décimo grau.

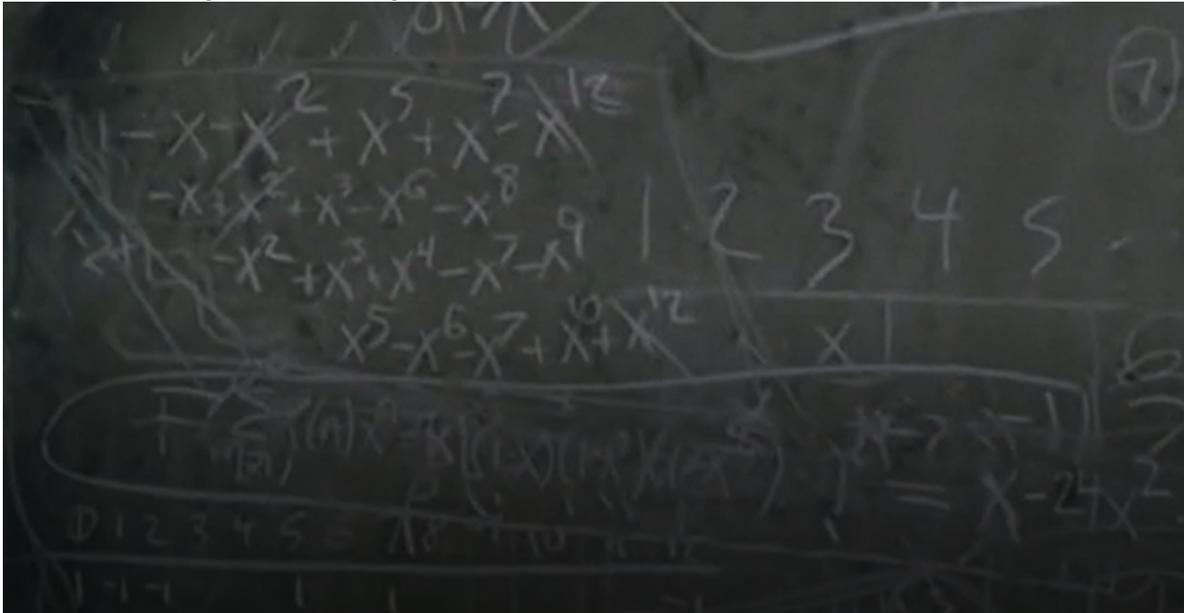
Figura 3.1: Imagem retirada do filme - Uma Mente Brilhante.



Fonte: Captura de tela.

Neste cena (1:54:55-1:55:00) é possível percebe-se no quadro um exemplo da operação de subtração entre polinômios.

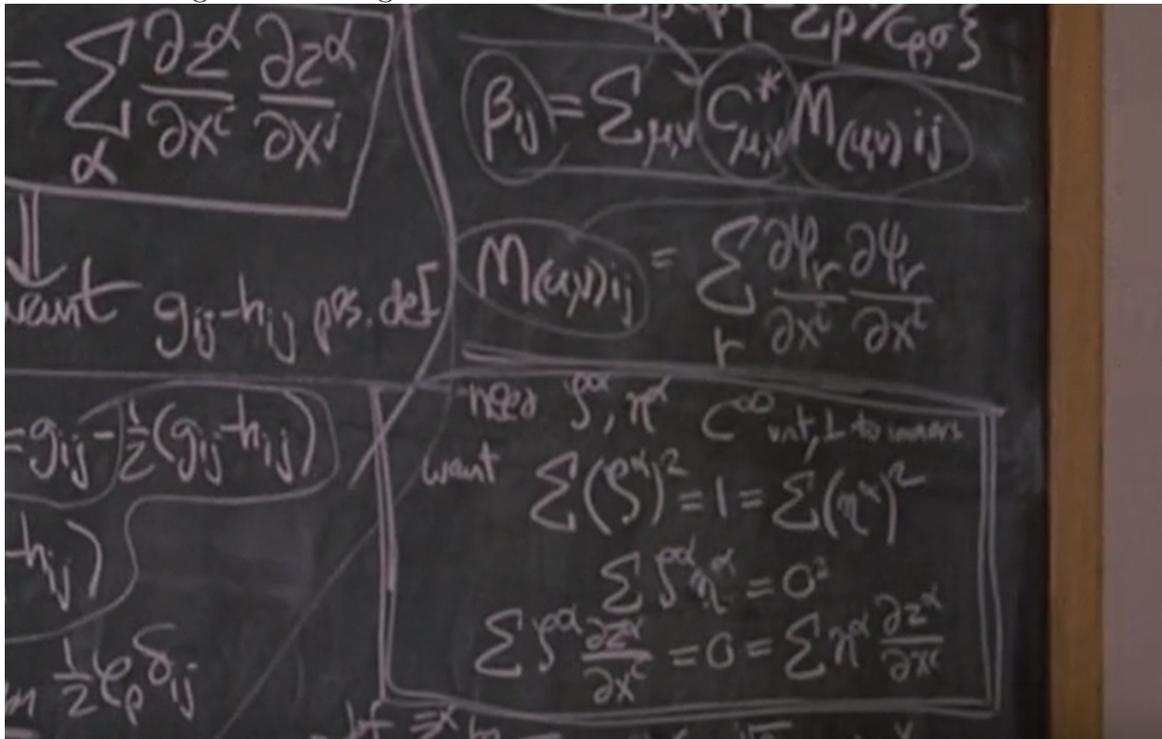
Figura 3.2: Imagem retirada do filme - Uma Mente Brilhante.



Fonte: Captura de tela.

Neste cena (29:25-29:40) é possível percebe-se a presença de derivadas de duas variáveis, especificamente a derivada de z em relação a x .

Figura 3.3: Imagem retirada do filme - Uma Mente Brilhante.



Fonte: Captura de tela.

3.4 Ficha Técnica - Uma Mente Brilhante

Tabela 3.1: Ficha técnica - Uma Mente Brilhante.

	Ficha Técnica
Título	A Beautiful Mind (Original) Uma Mente Brilhante (Brasil)
Ano produção	2001
Roteiro	Akiva Goldsman
Dirigido por	Ron Howard
Estreia	13 de dezembro de 2001 (Mundo)
Duração	135 minutos
Classificação	12 - Não recomendado para menores de 12 anos
Gênero	Biografia/Drama
Países de Origem	Estados Unidos da América
Produtores	Karen Kehela Sherwood
Elenco	Russell Crowe, Ed Harris, Jennifer Connelly, Paul Bettany.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Capítulo 4

Filme - Gênio Indomável

Will um jovem 20 anos com uma mente brilhante, que possui uma grandiosa habilidade com a Matemática. Ele detém um gênio um tanto agressivo, que possivelmente está associado a traumas que sofreu durante sua infância, passando por diversos lares adotivos, sofrendo agressões em muitos deles. Seu comportamento o impede de alcançar seu real potencial, até ele ser descoberto pelo professor Gerald Lambeau, que o adota como um filho e busca ajuda com seu velho amigo, o psicólogo Sean Maguire.

Essa é a história do filme “ Gênio Indomável”, filme que se tornou um dos maiores sucessos de público e de crítica da época e ganhou dois Oscar em 1998.

4.1 Biografia: Will Hunting

O filme não é baseado em fatos reais, por isso, seu personagem principal não possui uma biografia. Entretanto, a história por trás do roteiro é muito interessante. Essa história e todas as curiosidades acerca da produção do filme serão abordadas na próxima seção.

4.2 Seção especial

Matt Damon só chegou aos holofotes de Hollywood através do filme Gênio Indomável, antes havia feito poucos papéis no cinema.

Ben Affleck e Matt Damon eram grandes amigos de infância, ainda jovens e desconhecidos em sua juventude eles começaram a escrever o roteiro de Gênio Indomável. Ben Affleck tinha 20 anos e Matt Damon tinha 22 nesta época, eles passaram cerca de meia década juntos, totalmente presos a esse trabalho. Gênio indomável se tornou um dos melhores filmes da década de 90, conquistando públicos de várias idades. Seu sucesso foi tão grande que o filme chegou a ser indicado nas categorias de: Melhor Filme, Ator (Matt Damon), Atriz Coadjuvante (Minnie

Driver), Direção, Montagem, Canção Original (“Miss Misery”) e Trilha Sonora Original. Todas as indicações no Oscar de 1998. Mas sua maior conquista foi a premiação como Melhor Ator Coadjuvante (Robin Williams) e Melhor Roteiro Original.

A produtora de *Gênio Indomável*, a Miramax Films, só autorizou o início da produção do filme após a confirmação da participação de Robin Williams no elenco. Além de terem escrito o roteiro do filme, Ben Affleck e Matt Damon fizeram parte do elenco do filme, Matt fazendo o papel do personagem principal (Will Hunting) e Ben do personagem (Chuckie Sullivan). Esse foi o quinto de nove papéis que Matt e Ben atuaram juntos. Os demais foram *Campo dos Sonhos*, *Código de Honra* (1992), *Glory Daze*, *Procura-se Amy*, *Dogma*, *O Império* (do *Besteiral*), *Contra-ataca*, *Triângulo Amoroso* e *Menina dos Olhos*.

Além de amigos, Ben e Matt se tornaram roteiristas e personagens do filme *Gênio Indomável*. Ambos ainda discordaram do diretor Gus Van Sant durante a produção do filme, quando o diretor pediu que eles escrevessem uma cena em que Chuckie, personagem de Affleck, morreria em um acidente em uma construtora. Entretanto, ainda assim, escreveram a cena solicitada, após Gus Van Sant ler o novo material, acabou percebendo que não havia sido uma boa ideia e acabou descartando as mudanças.

Essas são algumas curiosidades por trás dos bastidores do filme *Gênio Indomável*. Os prêmios e indicações reafirmam o sucesso do filme, que ainda hoje é aclamado pela crítica pelos seus questionamentos filosóficos e pelo público, que não se resume a apenas pessoas que gostam de matemática. O seu público se estende a diversos gostos e até serve de estudo e inspiração para a área da psicologia.

4.3 Onde está a Matemática no Filme?

Por se tratar de um filme de gênero dramático, não há muitas cenas que abordem a Matemática diretamente, e quando isso acontece é de forma breve. Abaixo, estarão algumas cenas que mostram a Matemática sendo abordada indiretamente:

Nesta cena (6:18-6:26) é possível perceber-se escrito no espelho uma matriz de quatro linhas e quatro colunas.

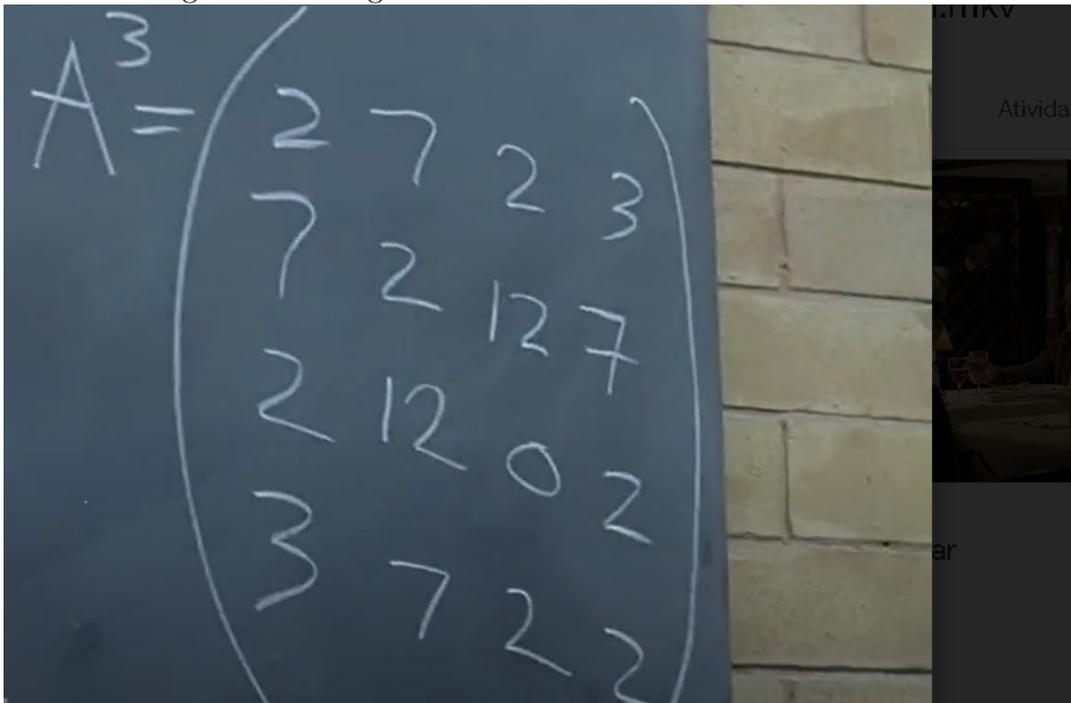
Figura 4.1: Imagem retirada do filme - Gênio Indomável.



Fonte: Captura de tela.

Nesta cena (8:30-8:43) é possível perceber-se no quadro outra matriz de quatro linhas e quatro colunas.

Figura 4.2: Imagem retirada do filme - Gênio Indomável.



Fonte: Captura de tela.

Nesta cena (12:35-12:58) é possível perceber-se no quadro, que para resolver a questão no quadro foi utilizado o método dos multiplicadores de Lagrange.

Figura 4.3: Imagem retirada do filme - Gênio Indomável.



Fonte: Captura de tela.

4.4 Ficha Técnica - Gênio Indomável

Tabela 4.1: Ficha técnica - Gênio Indomável.

	Ficha Técnica
Título	Good Will Hunting (Original) Gênio Indomável (Brasil)
Ano produção	1997
Roteiro	Gus Van Sant
Dirigido por	Ben Affleck e Matt Damon
Estreia	05 de dezembro de 1997 (Mundo)
Duração	126 minutos
Classificação	14 - Não recomendado para menores de 14 anos
Gênero	Drama
Países de Origem	Estados Unidos da América
Produtores	Lawrence Bender
Elenco	Ben Affleck, Matt Damon, Robin Williams, Minnie Driver, Stellan Skarsgard.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Capítulo 5

Filme - Estrelas Além do Tempo

Uma história inacreditável e praticamente desconhecida, de um grupo de mulheres negras brilhantes, que tiveram papel fundamental no auge da corrida espacial travada entre Estados Unidos e Rússia durante a Guerra Fria. Katherine Johnson, Katherine Johnson e Mary Jackson são as principais mentes que trabalharam na NASA, suas contribuições permitiram a ida do primeiro homem americano ao espaço.

Tudo isso ainda se passa nos anos de 1960, época esta em que as leis de segregação racial ainda estavam em vigor nos Estados Unidos. Consequentemente, isso culminou no grande desafio para esse grupo de mulheres negras.

Essa é a história do filme “Estrelas Além do Tempo”, uma caminhada cheia de desafios que foram superados com muita força de vontade e perseverança.

5.1 Biografia: Dorothy Vaughan

Dorothy Vaughan foi uma das mentes americanas mais brilhantes durante a corrida espacial (1957-1975). Ela nasceu no ano de 1910 em Kansas City, Missouri, Estados Unidos. No ano de 1917 ela se mudou com sua família para a Virgínia Ocidental. Mais tarde em 1929, apenas com 19 anos Dorothy se formou em matemática pela Wilberforce University. Universidade está em Ohio, que era voltada para a comunidade negra.

Após se formar, em razão da crise econômica americana (a Grande Depressão, de 1929), Dorothy acabou desistindo de seguir seus estudos. Ela sonhava em fazer mestrado, mas acabou decidindo trabalhar em período integral para ajudar no sustento da sua família. Três anos depois Dorothy se casou com Howard Vaughan, passando então a ser chamada Dorothy Vaughan.

Antes de trabalhar em Langley, Dorothy trabalhava como professora em uma escola do ensino médio no estado da Virgínia. Foi apenas em 1943 que ela foi contratada pela NACA (atual NASA) para atuar no Centro de Pesquisas de Langley. Entretanto, Dorothy achava

que seria apenas um emprego temporário, apenas enquanto a Segunda Guerra Mundial perdurava. Ela foi contratada para trabalhar fazendo o papel de uma espécie de "computador" ou "calculadoras".

Dorothy e também como outras mulheres trabalhavam realizando cálculos complexos e analisando dados para os engenheiros aeroespaciais. Este grupo de mulheres exerciam suas funções na Unidade Computacional da Área Oeste, área do Centro de Pesquisas de Langley destinada a pessoas negras.

Como a própria Dorothy e todas as mulheres que trabalhavam na zona oeste sofreram com discriminação racial, pois, era uma época onde o racismo era explícito nos Estados Unidos. Elas possuíam banheiros e cafeterias próprias totalmente separadas das outras pessoas.

Assim como é retratado no filme, Dorothy era uma verdadeira defensora pelo o seu time que a acompanhava na Unidade Computacional da Área Oeste. Ela e todo seu time trabalhavam como "calculadoras" e logo seriam substituídas pelos computadores da IBM. Sabendo disso, Dorothy se torna uma especialista na linguagem de computação FORTRAN, que essencial para o uso dos equipamentos da IBM na época, e assim pode instruir sua equipe nessa linguagem.

Dorothy se tornou a primeira mulher negra a se tornar supervisora do seu setor, entre os anos de 1951 e 1958. Ela faleceu em novembro de 2008, aos 98 anos.

5.2 Biografia: Mary Jackson

Mary Jackson nasceu no ano de 1921 em Hampton, no estado de Virgínia. Ela sempre foi uma aluna brilhante e já se destacava desde o colégio, onde se formou com grande honra. Antes dela se tornar a primeira engenheira negra da NASA, ela adquiriu um diploma duplo em matemática e ciências físicas no Hampton Institute (atual Hampton University) em 1942.

Até ser contratada pela NASA, sua jornada não foi nada fácil. Mary trabalhou como professora do ensino médio, também como recepcionista no King Street USO Club, como guardadora de livros no Departamento de Saúde do Instituto Hampton e ainda como dona de casa, com a chegada de seu filho.

Quando Mary foi contratada pela NASA, ela trabalhou sob a supervisão de Dorothy Vaughan. Dois anos depois ela passou a trabalhar como o engenheiro Kazimierz Czarnecki no projeto de Túnel de Pressão Supersônico, esse engenheiro, assim como mostra o filme, foi o maior incentivador a Mary se tornar uma engenheira no programa.

Até Mary se tornar uma engenheira sua caminhada não foi nada fácil, pois, apesar dos seus diplomas e de sua experiência. Para exercer esse cargo era necessário ter uma pós-graduação pela Universidade de Virgínia. Contudo, essa Universidade não aceitava pessoas negras, Mary só conseguiu vencer a segregação indo parar nos tribunais, e assim conseguiu uma

permissão especial para frequentar as aulas.

Mary além de se tornar a primeira mulher negra a se formar pela Universidade da Virgínia, também conseguiu a promoção no Centro Langley, se tornando em 1958, a primeira engenheira negra da NASA. Ela se aposentou da NASA em 1985 e faleceu em 11 de fevereiro de 2005.

5.3 Biografia: Katherine Johnson

Katherine Johnson talvez seja a mais conhecida entre as três cientistas. Ela nasceu no dia 26 de agosto de 1918, White Sulphur Springs , West Virginia, Estados Unidos da América. Desde de sua infância, Katherine já se destacava na escola e mostrava uma grande habilidade com a matemática.

A escola na qual Katherine frequentava, possuía um sistema educacional segregado e só tinha turmas até a sexta série. Por conta disso, ela e sua família foram obrigados a se mudar para a cidade de Institute. Nesta cidade ela pôde ingressar em uma escola de ensino médio associada à universidade, que atualmente recebe o nome de West Virginia State.

Uma verdadeiro prodígio, Katherine ingressou no ensino médio com apenas 10 anos de idade, aos 14 anos já havia se formado. E em 1937, aos 18 anos, ela já havia se graduado no West Virginia State College (atual West Virginia State University), conseguindo o diploma de bacharel em matemática e francês.

Após sua ter terminado a sua graduação, ela se mudou para o estado da Virgínia, onde começou a trabalhar exercendo a função de professora numa escola pública para estudantes negros, assim como Mary Jackson e Dorothy Vaughan. Em 1939, Katherine foi selecionada e ingressou na pós-graduação na West Virginia University. Entretanto, ela só completou o primeiro ano de estudos e abandonou os estudos depois de se casar com James Goble.

Em 1952, ela voltou a lecionar. Porém, dois anos depois ela ficou ciente que haviam surgidos vagas para mulheres negras trabalharem como "calculadoras" na Unidade Oeste do Centro Langley. Neste ano, Dorothy Vaughan já trabalhava supervisionando, e foi ela que indicou Katherine para uma função num dos projetos da Flight Research Division.

Nos anos posteriores Katherine se dedicou totalmente a analisar os cálculos dos dados dos testes de voo da NASA. Um dos seus trabalhos mais notórios foi fazer os cálculos para a missão Freedom 7, que decolou em 5 de maio e foi a primeira missão espacial tripulada dos Estados Unidos, estava a bordo o astronauta Alan Shepard. Katherine não parou por aí, ela também foi chamada para analisar os cálculos dos computadores IBM, para a rota da missão Friendship 7, tripulada pelo astronauta John Glenn. Astronauta este que se tornou o primeiro astronauta estadunidense a entrar em órbita na Terra em 20 de fevereiro de 1962.

Katherine se aposentou em 1986 após 33 anos de serviço no Centro Langley. Ela recebeu diversos prêmios e homenagens por seu trabalho, incluindo a Medalha Presidencial da Liberdade (2015). Medalha recebida das mãos do então presidente Barack Obama. Ela faleceu recentemente, em 24 de fevereiro de 2020, aos 101 anos de idade.

5.4 Contribuições das "Estrelas Além do Tempo"

Mary Jackson, Katherine Johnson e Dorothy Vaughan não fizeram contribuições diretamente para a matemática, mas contribuíram de outras formas para a humanidade.

Dorothy até o fim da sua vida lutou pela inserção de mulheres negras nas carreiras de ciência, tecnologia, computação e matemática.

Mary Jackson se dedicou duas décadas a escrever e publicar diversos artigos e relatórios no campo da engenharia aeronáutica. Ela ainda pôde contribuir para que mais mulheres pudessem ser contratadas e chegar a posições de liderança dentro da NASA. Já que ela enfrentou esses desafios em sua carreira por ser uma mulher e negra.

Katherine Johnson além de contribuir checando e analisando os cálculos dos computadores IBM para as rotas das missões, que foram descritas na sua biografia. Ela também participou da equipe da Apollo 11 (tendo um papel crucial em fazer cálculos que ajudaram a sincronizar o módulo lunar da Apollo 11 com o módulo de serviço), e trabalhou no time do Space Shuttle, o ônibus espacial.

5.5 Onde está a Matemática no Filme?

Abaixo estarão algumas cenas que abordam a matemática no filme, todas elas indiretamente. Indiretamente, porque são descritas em pequenos momentos, geralmente são quadros que aparecem durante o filme, mas que os personagens não se preocupam em explicar o conteúdo que está exposto neles.

Nesta cena (1:00-1:16) é possível perceber-se a presença de figuras geométricas, como: triângulos e trapézios.

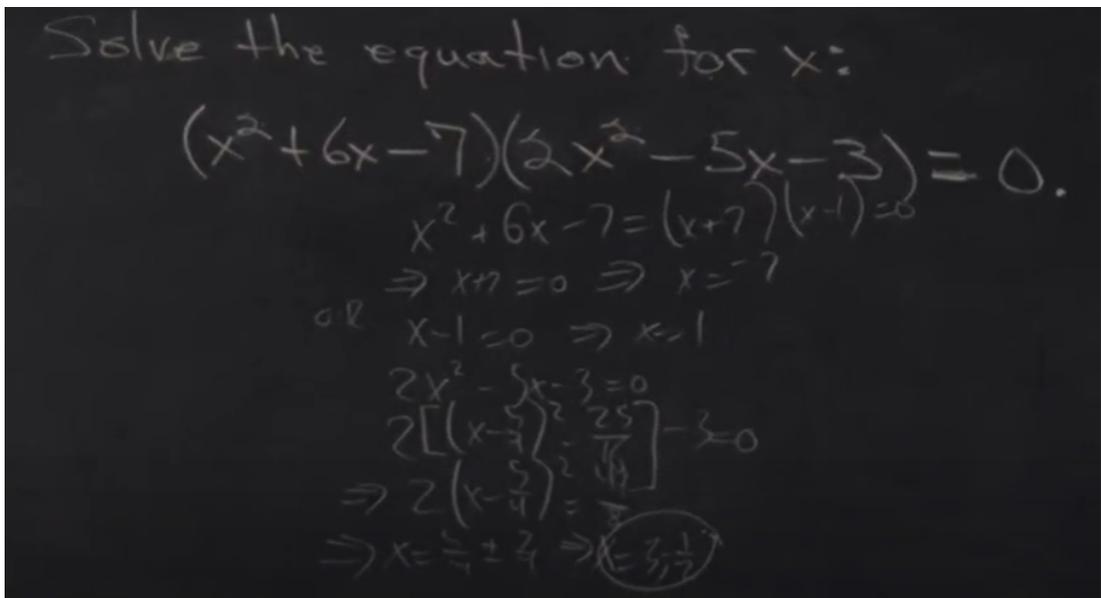
Figura 5.1: Imagem retirada do filme - Estrelas Além do Tempo.



Fonte: Captura de tela.

Nesta cena (1:35-2:23) é possível perceber-se no quadro um polinômio do quarto grau. Além disso, a questão escrita no quadro pede-se para encontrar as raízes deste polinômio. O filme traz uma breve explicação acerca de como resolver o problema proposto.

Figura 5.2: Imagem retirada do filme - Estrelas Além do Tempo.



Fonte: Captura de tela..

5.6 Ficha Técnica - Estrelas Além do Tempo

Tabela 5.1: Ficha técnica - Estrelas Além do Tempo.

—	Ficha Técnica
Título	Hidden Figures (Original) Estrelas Além do Tempo (Brasil)
Ano produção	2016
Roteiro	Allison Schroeder e Margot Lee Shetterly
Dirigido por	Theodore Melfi
Estreia	10 de dezembro de 2016 (Mundo)
Duração	127 minutos
Classificação	L - Livre para todos os públicos
Gênero	Biografia, Drama e História
Países de Origem	Estados Unidos da América
Produtores	Donna Gigliotti e Kevin Halloran
Elenco	Taraji P. Henson, Octavia Spencer, Janelle Monáe, Jim Parsons.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Capítulo 6

Filme - O Jogo da Imitação

A história se passa em meio a Segunda Guerra Mundial, onde Alan Turing, um gênio matemático é recrutado por uma agência de inteligência britânica MI6 para decifrar os códigos alemães da máquina Enigma. A principal função dela era gerar códigos criptografados transmitidos entre os comandos militares da Alemanha. Uma máquina que era considerada indecifrável e uma das principais armas de guerra fora do campo de batalha.

Uma máquina praticamente invencível, mas que foi superada após Alan Turing criar uma outra máquina capaz de decifrá-la. Isso possibilitou a vitória dos aliados, além de poupar milhares de vidas dentro e fora do campo de batalha. Essa é a história do filme “O Jogo da Imitação”.

6.1 Biografia: Alan Turing

Alan Turing foi um dos matemáticos que mais contribuíram para os fundamentos teóricos da computação. Ele nasceu em 23 de junho de 1912, Londres, Inglaterra. Filho de um britânico membro do Serviço Civil Indiano, seus pais se casaram na Índia, seu pai sempre viajava para o exterior, em umas dessas viagens, sua mãe o acompanha e acaba o deixando Alan com amigos da família.

Após completar seu Exame de Admissão Comum em Hazlehurst Preparatory School, ele foi enviado para Sherborne. Desde muito cedo Alan sempre se interessou pelas suas próprias ideias. Muitas das vezes foi criticado pelos seus professores, pela sua caligrafia, pelo seu desempenho em inglês e até na matemática. Ele desenvolveu métodos próprios para resolver os problemas, o que conseqüentemente não agradava seus professores. Ainda assim, Alan ganhou quase todos os prêmios de matemática possíveis enquanto estava em Sherborne. Além de tudo isso, Turing era considerado um atleta de porte olímpico, ele pedalou 60 quilômetros de casa até a escola, uma tarefa que não era nada desafiadora para ele.

Turing estudava matemática complicada por conta própria, embora seus professores não soubessem disso. Em 1928, ele conheceu Christopher Morcom, um estudante do ano anterior. Eles logo se tornaram amigos, Christopher parecia a única pessoa a entender as ideias de Alan. Para infelicidade dele, Morcom acaba morrendo em fevereiro de 1930.

Em 1931, Alan ingressou no King's College, em Cambridge, para estudar matemática. Cambridge era o lugar perfeito para pessoas como Alan, pois, ali ele poderia ter liberdade para explorar suas próprias ideias. Apenas no ano de 1932, ele foi se interessar pela lógica matemática. Três anos depois ele se formou e na primavera de 1935 começou a frequentar o curso avançado de Max Newman sobre os fundamentos da matemática.

Pouco tempo depois Turing foi eleito membro do King's College, Cambridge. As maiores realizações em Cambridge foram na área da teoria das probabilidades. Além disso, ele estava trabalhando com decidibilidade, após ter frequentado o curso de Newman. Com isso, em 1936 ele publicou *On Computable Numbers*, com uma aplicação para o Entscheidungsproblem. Neste artigo ele introduziu uma máquina abstrata, que futuramente se chamaria de "máquina de Turing".

Neste artigo, continha ideias que se mostravam de importância crucial para a matemática e para a ciência da computação desde seu surgimento. Um dos pontos mais importantes de Turing no trabalho "máquina de Turing", foi o fato dele estar descrevendo um computador, muito antes da tecnologia para sua construção fosse real.

Em 1936, Turing havia se tornado um estudante de pós-graduação na Universidade de Princeton. Dois anos depois, ele retornou para Cambridge, onde começou a construir um dispositivo mecânico analógico para investigar a hipótese de Riemann. Entretanto, este seu trabalho acabou tomando um rumo totalmente inesperado, após ter sido contratado pelo Código de Governo e pela Escola Cypher. Sua contratação se deu para ajudar o governo a quebrar o código da máquina alemã enigma.

Após a guerra ter sido declarada em 1939, Turing começou a trabalhar em tempo integral na Escola de Código do Governo e Cypher em Bletchley Park. A contribuição dele foi vital para o término da guerra, pois, suas ideias se mostraram de suma importância no trabalho de decodificar os códigos das máquinas alemãs.

Depois da guerra ter terminado, Turing se dedicou a várias tarefas, como o atletismo, ele estudou neurologia e fisiologia, escreveu códigos para programação de computadores. Além de ter publicado outros trabalhos, como o artigo *Computing machines and intelligence in Mind*, em 1950. Turing também recebeu diversos convites para projetar computadores e muitos prêmios pelas suas contribuições, principalmente pelo seu trabalho em máquinas de Turing em 1936.

Turing foi preso por violação dos estatutos britânicos de homossexualidade em 1952 quando ele relatou à polícia detalhes de um caso homossexual. Ele foi à polícia porque foi

ameaçado de chantagem. Ele foi julgado como homossexual em 31 de março de 1952, sem oferecer defesa, a não ser que não via nada de errado em suas ações. Considerado culpado, ele recebeu alternativas de prisão ou injeções de estrogênio por um ano. Ele aceitou o último e voltou para uma ampla gama de atividades acadêmicas.

Em 1952, após Turing ter sofrido ameaças, ele foi para a delegacia e relatou todo o caso. Neste relato, sua sexualidade foi descoberta pela polícia, e conseqüentemente ele foi preso por violação dos estatutos britânicos de homossexualidade. No dia 31 de março, ele foi julgado e condenado por ser homossexual. Turing recebeu duas opções de condenação, ser preso ou receber doses de injeções de estrogênio durante um ano. Como preso, ele sabia que não poderia continuar seus trabalhos, acabou escolhendo a segunda alternativa.

Nos anos seguintes, Turing continuou a desenvolver seus trabalhos. Em 1954, ele morreu por envenenamento por cianeto de potássio enquanto conduzia experimentos de eletrólise. Esta substância foi encontrada em uma maçã meio comida ao lado dele. Apesar de o inquérito concluir que foi autoadministrado, sua mãe afirmou que foi um acidente.

6.2 Contribuições de Alan Turing para matemática

Alan Turing foi considerado o "pai" da computação, pois, por meio de suas ideias, foi possível desenvolver o que hoje é chamado de computador. Mas não foi só isso, os historiadores afirmam que por ter desenvolvido uma máquina capaz de decifrar a máquina alemã Enigma, seu feito além de ter dado vantagem para os aliados vencerem a guerra, abreviou a guerra há cerca de dois anos, poupando a vida de milhares de pessoas.

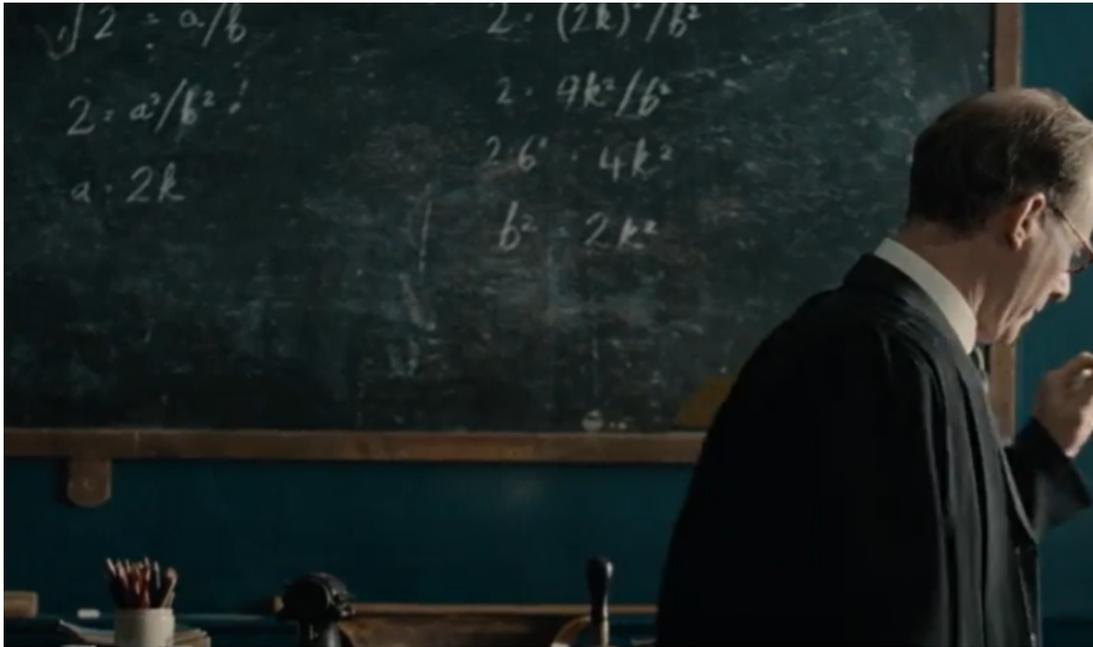
Turing também desenvolveu um método para criptografar conversas telefônicas e entre outros muitos trabalhos. Suas descobertas mudaram o rumo da guerra e o rumo da tecnologia.

6.3 Onde está a Matemática no Filme?

Abaixo estarão algumas cenas que abordam a matemática no filme, todas elas indiretamente. Indiretamente, porque são descritas em pequenos momentos, geralmente são quadros que aparecem durante o filme, mas que os personagens não se preocupam em explicar o conteúdo que está exposto neles.

Nesta cena (49:50-49:55) é possível perceber-se algumas equações escritas no quadro.

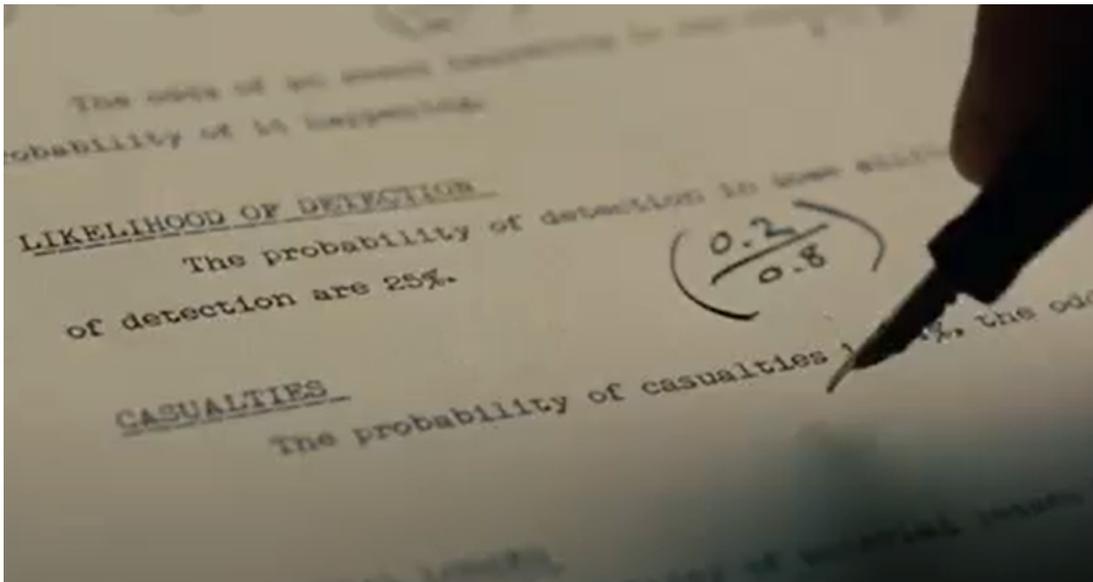
Figura 6.1: Imagem retirada do filme - O Jogo da Imitação.



Fonte: Captura de tela.

Nesta cena (1:35:25-1:35:30) é possível perceber-se escrito no papel uma fração, que corresponde ao um cálculo de probabilidade.

Figura 6.2: Imagem retirada do filme - O Jogo da Imitação.



Fonte: Captura de tela..

6.4 Ficha Técnica - O Jogo da Imitação

Tabela 6.1: Ficha técnica - O Jogo da Imitação.

	Ficha Técnica
Título	The Imitation Game (Original) O Jogo da Imitação (Brasil)
Ano produção	2014
Roteiro	Andrew Hodges e Graham Moore
Dirigido por	Morten Tyldum
Estreia	29 de Agosto de 2014
Duração	114 minutos
Classificação	12 - Não recomendado para menores de 12 anos
Gênero	Drama, História e Thriller
Países de Origem	Estados Unidos da América Reino Unido da Grã-Bretanha e Irlanda do Norte
Produtores	Teddy Schwarzman
Elenco	Benedict Cumberbatch, Keira Knightley, Mark Strong, Charles Dance, Matthew Beard, Allen Leech Matthew Goode, Rory Kinnear.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Capítulo 7

Filme - Quebrando a Banca

Ben Campbell, um aluno tímido e brilhante da melhor universidade tecnológica dos Estados Unidos. Jovem e cheio de sonhos ele se vê frustrado ao perceber que ser apenas inteligente e dedicado, não é o suficiente para ingressar na faculdade de medicina. Por conta disso, Ben acaba entrando para um time de estudantes liderado pelo professor Mickey Rosa, gênio da estatística. O principal objetivo deste time é utilizar suas habilidades para ganhar dinheiro em cassinos. Tentado pelo dinheiro e uma jovem garota, Ben entra no mundo dos jogos e se transforma num contador de cartas. Entretanto, ele não imaginava os riscos que estava correndo ao entrar nesse mundo dos jogos de azar.

Essa é a história do filme “Quebrando a Banca”, filme baseado em fatos reais que mostra que antes era só questão de esperteza, virou uma verdadeira ciência.

7.1 Biografia: Edward Thorp

Edward Thorp foi um grande matemático estadunidense, professor da do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT), que estudou sobre o jogo: blackjack, no ele é Brasil chamado de vinte-e-um. Ele nasceu na cidade de Chicago, em 1932 e desde pequeno já mostrava interesse pela numerologia.

Concluindo sua graduação em Matemática pela Universidade da Califórnia, anos depois, ele concluiu seu PhD na área em 1958. No ano seguinte, ingressou no Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT). Foi exercendo o cargo de professor nesta Universidade, que Thorp viu a oportunidade de utilizar a ciência para roubar nos cassinos, em 1961.

O jogo blackjack é um jogo de azar no qual você joga contra o cassino, e quem tiver a soma mais próxima de 21 é o ganhador. Thorp, observando que bastava memorizar as cartas que já haviam saído do baralho, com isso ele poderia deduzir quais ainda estariam por vir nas próximas rodadas.

Ele sempre foi fanático por jogos de azar, viu nisso uma oportunidade e começou a estudar a fundo a lógica do blackjack. Através desses estudos, Thorp utilizou o supercomputador da IBM, para testar um sistema de probabilidades que havia criado. Além disso, também visitou mais de 80 cassinos em Las Vegas, onde poderia testar na prática.

Através de todas essa jogatina e estudo profundo, Thorp chegou a uma conclusão: quanto mais cartas altas restam no baralho de blackjack, maior é a chance de o apostador ganhar. Isso, unido com apostas na hora certa, seria possível levar uma vantagem de até 3,29% sobre o cassino. Sem utilizar do método de Thorp o cassino já começa o jogo com 1% de vantagem sobre os jogadores.

Para que Thorp pudesse ganhar muito dinheiro, era necessário fazer muitas apostas pequenas esperando o momento certo para colocar bastante dinheiro na mesa. Esse padrão acabou chamando atenção dos cassinos, que aprenderam a identificar os contadores de cartas observando esses padrões. Isso causou uma irritação nos donos dos cassinos, pois, os contadores de cartas ganhavam mais dinheiro do que os apostadores comuns. E assim, por serem considerados "inconvenientes", muitas das vezes eram expulsos dos cassinos.

Atualmente, Thorp é considerado um grande investidor de sucesso. Está com 89 anos de idade e reside em Chicago, Estados Unidos.

7.2 Onde está a Matemática no Filme?

Abaixo estarão algumas cenas que abordam a matemática no filme, algumas delas indiretamente e outras diretamente. Indiretamente são descritas em pequenos momentos, geralmente são quadros que aparecem durante o filme, mas que os personagens não se preocupam em explicar o conteúdo que está exposto neles.

Nesta cena (10:15-10:55) perceba que aparece no bolo de aniversário uma Série de Fibonacci que seu resultado é 21.

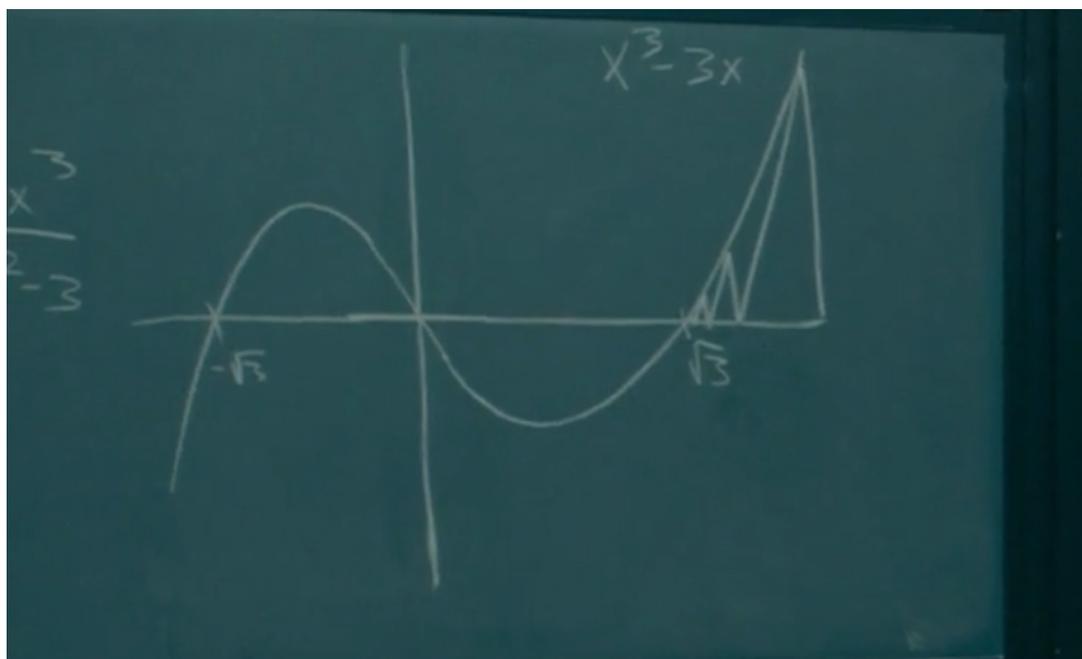
Figura 7.1: Imagem retirada do filme - Quebrando a Banca.



Fonte: Captura de tela.

Nesta cena (13:15-16:21) é possível perceber no quadro o gráfico da função $x^3 - 3x$, podemos observar que os pontos $-\sqrt{3}$ e $\sqrt{3}$ são raízes da função.

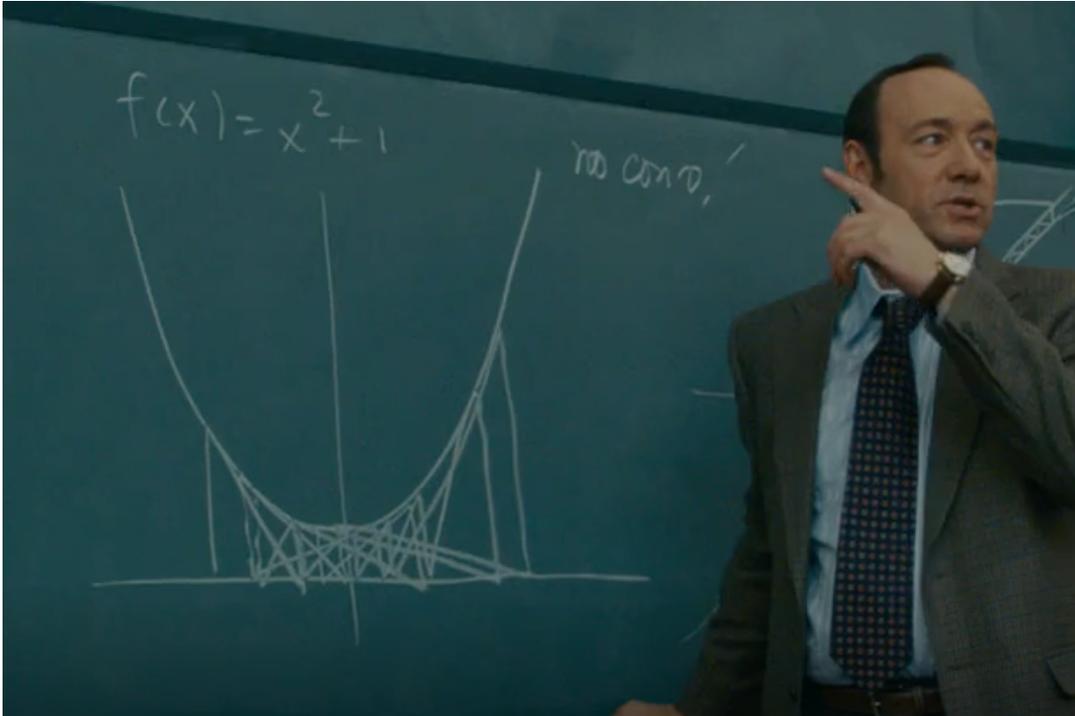
Figura 7.2: Imagem retirada do filme - Quebrando a Banca.



Fonte: Captura de tela.

Nesta cena (13:15-16:21) é possível perceber no quadro o gráfico de um função de segundo grau. Sendo ela $f(x) = x^2 + 1$.

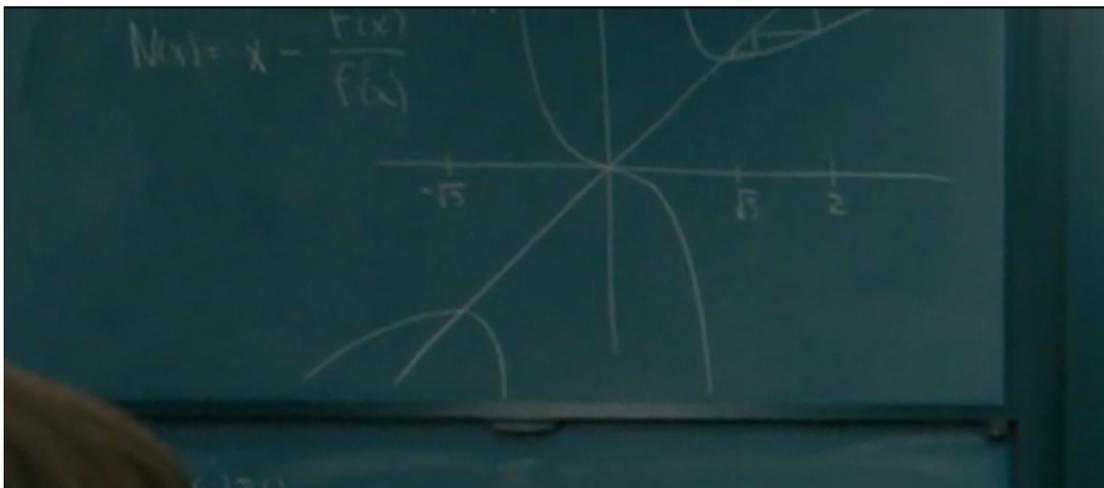
Figura 7.3: Imagem retirada do filme - Quebrando a Banca.



Fonte: Captura de tela.

Nesta (13:15-16:21) é possível perceber no quadro duas funções desenhadas no plano cartesiano, sendo uma delas a função identidade e outra a função cúbica.

Figura 7.4: Imagem retirada do filme - Quebrando a Banca.



Fonte: Captura de tela.

7.3 Ficha Técnica - Quebrando a Banca

Tabela 7.1: Ficha técnica - Quebrando a Banca.

–	Ficha Técnica
Título	21 (Original) Quebrando a Banca (Brasil)
Ano produção	2008
Roteiro	Allan Loeb
Dirigido por	Robert Luketic
Estreia	18 de abril de 2008
Duração	122 minutos
Classificação	14 - Não recomendado para menores de 14 anos
Gênero	Drama e Crime
Países de Origem	Estados Unidos da América
Produtores	Brett Ratner, Dana Brunetti, Kevin Spacey e Michael De Luca
Elenco	Jim Sturgess, Kate Bosworth, Laurence Fishburne, Kevin Spacey.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Capítulo 8

Filme - O Homem que Mudou o Jogo

Com pouco dinheiro para comprar jogadores Billy Beane, o gerente do time de baseball Oakland Athletics, precisa ser mais inteligente que os times ricos. Por conta disso, ele é forçado a reinventar sua equipe, se unindo a Peter Brand, um barganhador de jogadores e desenvolvedor de um sofisticado software de análise que permite encontrar jogadores com grande potencial para vencer o jogo, mas que são considerados como falhos para os outros times. Billy e Peter alcançam resultados inimagináveis após unir suas forças e utilizar uma estratégia tão inusitada.

Essa é a história do filme “O Homem que Mudou o Jogo”. Traz para o cinema a história real de Billy Beane, interpretado por Brad Pitt.

8.1 Biografia: Billy Beane

Billy Beane nasceu no dia 29 de março de 1962, em Orlando, Flórida. Ele foi criado por uma família de militares e aprendeu como arremessar uma bola jogando beisebol com seu pai. Billy começou a mostrar seu talento para os esportes desde de cedo, quando cursou o ensino médio, em San Diego, ele tornou-se uma verdadeira estrela do time de beisebol, futebol americano e basquete.

Apenas nos anos finais do ensino médio, Billy focou totalmente no beisebol, onde atraiu a atenção de vários olheiros que reconheceram seu talento. Após isso, logo sua carreira começou nos times profissionais, ele começou sua carreira de jogador no Mets, onde recebeu um bônus de assinatura de 125.000 dólares. Billy Beane chegou a admitir que desistiu de estudar em Stanford para jogar beisebol profissionalmente, por motivos puramente financeiros.

O desempenho de Billy continuava a deixar a desejar, e mais uma vez ele foi negociado para o Detroit Tigers, em 1988. Depois de jogar apenas seis jogos pelo Tigers, Billy se tornou um jogador sem contrato vigente e assinou com o Oakland Athletics. No final da temporada de 1990, ele foi enviado para ligas menores. Ao longo de sua jornada, ele colecionou muitas

decepções e acabou desistindo da sua carreira profissional.

Entre os anos de 1990 e 1993, Billy Beane se tornou olheiro avançado. Logo, se tornou Gerente Geral Adjunto, passando grande parte de seu tempo observando os jogadores das pequenas ligas. Mas a situação acabou piorando para o lado dele, quando o ex-proprietário Walter A. Haas, Jr morreu em 1995, os novos proprietários pediram para Billy cortar os custos sempre que fosse possível, ou seja, Billy agora tinha ainda menos dinheiro para contratar jogadores.

Foi por esse motivo, que Billy Beane se uniu com Peter Brand, um barganhador de jogadores e que utilizava estatística para avaliar o verdadeiro potencial de jogadores que não eram valorizados pelos outros times. Por conta do orçamento apertado, o Oakland Athletics pagava um salário baixo para esses jogadores, ainda assim o Athletics conseguiu ficar entre os cinco primeiros em termos de classificação geral.

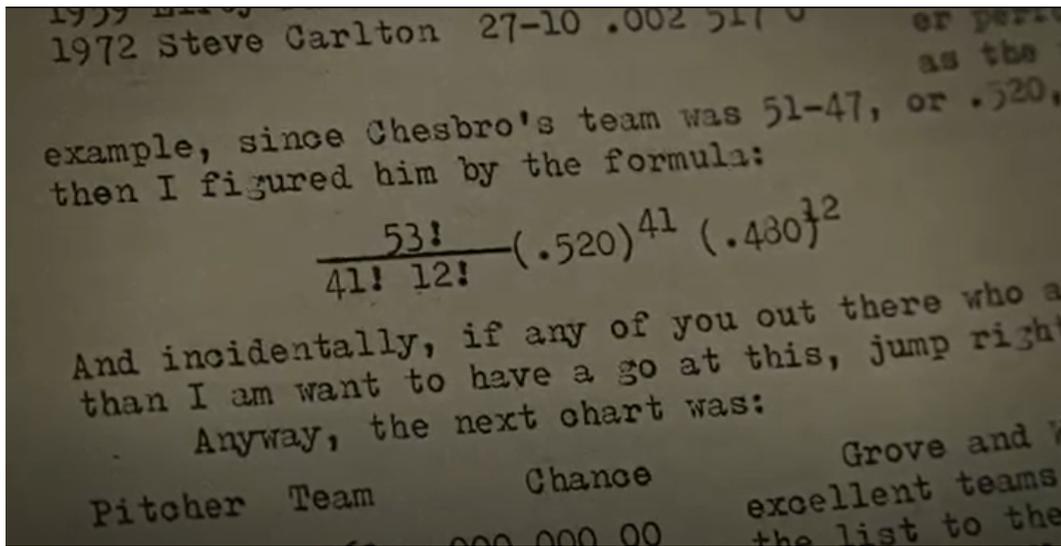
O Oakland Athletics fez história, chegando a vencer 20 jogos consecutivos, em 2002. Billy. Mesmo após grandes times oferecerem ofertas lucrativas a Billy, ele permaneceu fiel ao Athletics. Em 2005, chegou a ser promovido um dono parcial do time. Em 2015 foi promovido a vice-presidente de operações de beisebol. Embora sua carreira tenha sido considerada uma verdadeira decepção, hoje Billy é gerente geral do beisebol americano e possui um salário de três milhões de dólares por mês.

8.2 Onde está a Matemática no Filme?

Abaixo estarão algumas cenas que abordam a matemática no filme, todas elas indiretamente. Indiretamente, porque são descritas em pequenos momentos, geralmente são quadros que aparecem durante o filme, mas que os personagens não se preocupam em explicar o conteúdo que está exposto neles.

Nesta cena (21:29-21:35) é possível perceber escrito no papel uma fórmula, uma fração que possui fatorial multiplicada por potências.

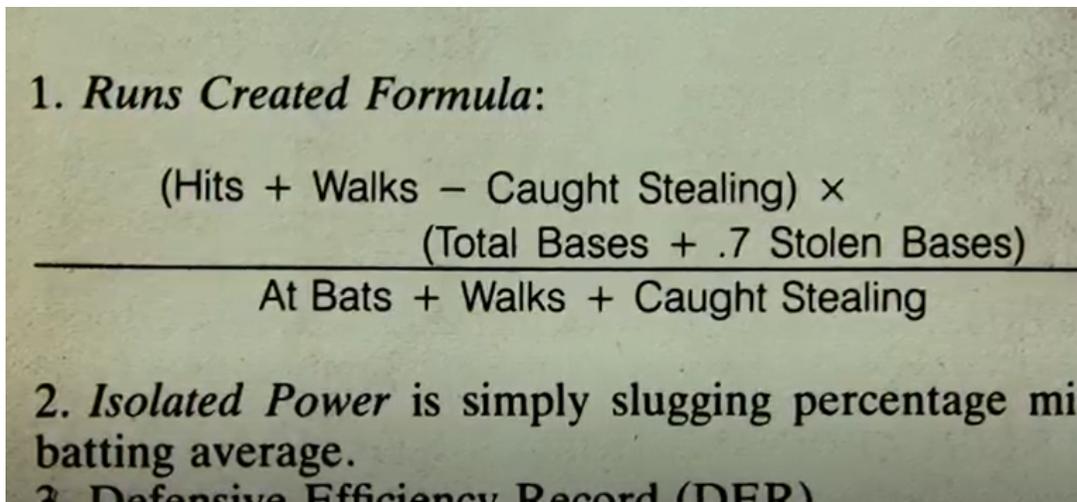
Figura 8.1: Imagem retirada do filme - O Homem que Mudou o Jogo.



Fonte: Captura de tela.

Nesta cena (26:57-27:02) é possível perceber a presença de uma fórmula escrita que calcula a probabilidade de acertos dos jogadores levando em conta vários aspectos.

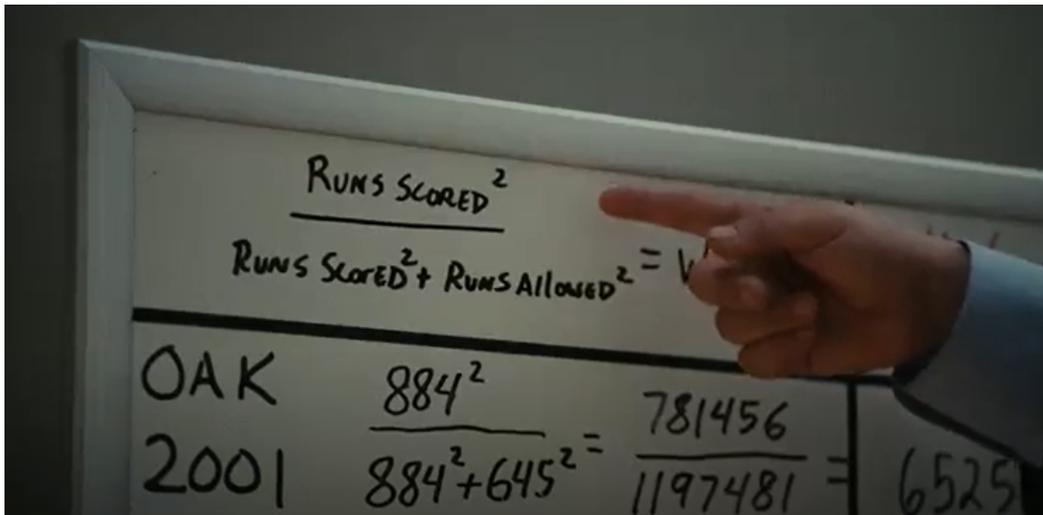
Figura 8.2: Imagem retirada do filme - O Homem que Mudou o Jogo.



Fonte: Captura de tela.

Nesta cena (27:25-27:37) é possível perceber escrito no quadro outra fórmula que também calcula probabilidades.

Figura 8.3: Imagem retirada do filme - O Homem que Mudou o Jogo.



Fonte: Captura de tela.

8.3 Ficha Técnica - O Homem que Mudou o Jogo

Tabela 8.1: Ficha técnica - O Homem que Mudou o Jogo.

	Ficha Técnica
Título	Moneyball (Original) O Homem que Mudou o Jogo (Brasil)
Ano produção	2011
Roteiro	Steven Zaillian e Aaron Sorkin
Dirigido por	Bennett Miller
Estreia	09 de setembro de 2011
Duração	133 minutos
Classificação	10 - Não recomendado para menores de 10 anos
Gênero	Biografia, Drama, e Esporte
Países de Origem	Estados Unidos da América
Produtores	Michael De Luca, Rachael Horovitz e Brad Pitt
Elenco	Brad Pitt, Jonah Hill, Philip Seymour Hoffman, Robin Wright.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Capítulo 9

Filme - Rain Man

Após Charlie receber a notícia que seu pai faleceu e deixou praticamente toda sua herança para seu irmão, que até então era desconhecido. Ele entra em uma jornada para reivindicar seu "direito", e acaba descobrindo ter um irmão autista. Para atingir seu objetivo, que é dividir o valor de três milhões de dólares entre eles. Charlie acaba sequestrando seu irmão e o leva até Los Angeles, onde com a ajuda dos seus advogados, ele possa tentar reverter a situação ao seu favor. Entretanto, não imaginava que essa viagem poderia mudar a sua vida.

Essa é a história do filme "Rain Man", filme que foi inspirado na pessoa de Kim Peek, um homem brilhante que possui limitações, mas conseguia fazer coisas que ninguém era capaz de fazer.

9.1 Biografia: Kim Peek

Kim nasceu em 1951, em Salt Lake City, Utah, EUA. No mesmo dia do seu nascimento, dia 11 de novembro, os médicos informaram seus pais um diagnóstico infavorável para vida de Kim. Ele foi diagnosticado com macrocefalia, ou seja, uma situação rara caracterizada pelo tamanho da cabeça ser muito acima do normal para idade e sexo. A macrocefalia em alguns casos, não ocasiona nenhum risco para saúde, mas em outros pode representar atraso no desenvolvimento psicomotor, tamanho anormal do cérebro, atraso mental e convulsões.

Foi recomendado aos pais de Kim, que ele fosse admitido em uma instalação onde eles pudessem dar toda assistência necessária. Entretanto, seus pais não gostaram nada dessa ideia. Com apenas um ano e meio de idade, Kim foi capaz de memorizar todos os livros que eram contados pelos seus pais. Além disso, ele só precisava ler o livro uma vez para o memorizar.

Até os quatro anos de idade, Kim não conseguia andar, e mesmo assim quando andava, andava de forma estranha e lateralmente. Mas já era apaixonado por números e aritmética, seu passatempo preferido era ler listas telefônicas e se divertia adicionando colunas inteiras de

números de telefone, e fazia o mesmo processo com os caracteres das placas dos carros.

Kim nunca teve uma educação formal, quando foi matriculado na escola, foi expulso no mesmo dia, após interromper a aula. Ele tinha dificuldades em realizar atividades simples, como abotoar as duas camisas.

Quando Kim completou seus dezoito anos de idade, foi trabalhar em uma empresa com 160 funcionários. Ele tinha a capacidade de fazer todos os cálculos da folha de pagamento desta empresa em apenas algumas horas por semana. Kim e sua família viviam de forma tranquila. Isso até o lançamento do filme *Rain Man*.

Ao contrário do filme, em que Kim é retratado como uma pessoa fria e extremamente racional, seu pai, Francis Peek descreve seu filho como uma pessoa afetuosa e que se importa com as pessoas. Seu pai considera que o filme exerceu uma influência positiva para a vida de Kim, pois ele pôde ter contato com os outros, como nunca teve antes.

O ator que fez o papel de Kim Peek, Dustin Hoffman ganhou o Oscar pela sua atuação no filme. Dustin foi pessoalmente agradecer Kim pela sua contribuição e mostrou admiração pela pessoa dele.

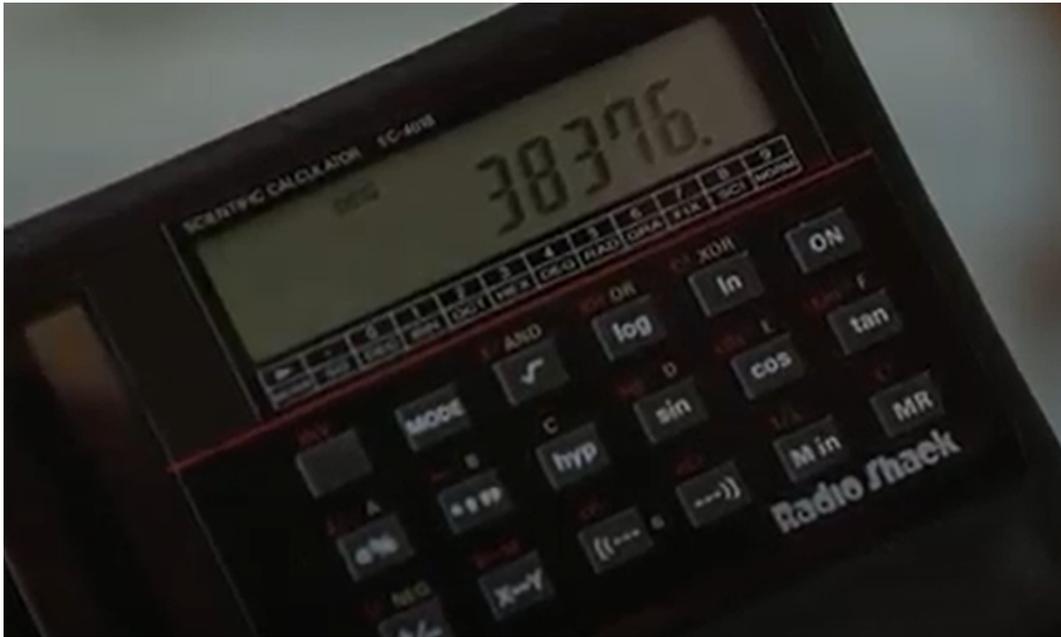
Após o sucesso do filme, Kim viajou por todo o território dos Estados Unidos da América, para dar palestras defendendo a tolerância para as pessoas com deficiência e demonstrando algumas das coisas que só ele era capaz de realizar. Coisas, que para a maioria da população eram impossíveis de serem feitas. Infelizmente, Kim aos 58 anos, em 2009 veio a óbito depois de sofrer uma parada cardiorrespiratória.

9.2 Onde está a Matemática no Filme?

Abaixo estarão algumas cenas que abordam a matemática no filme. Entretanto, por se tratar de um filme de gênero dramático, o filme não aborda a matemática de forma direta, e sim apenas em cenas breves.

Nesta cena (1:01:55-1:02:20) a matemática é abordada de forma bem simples, apenas uma conta de multiplicação, sendo ela: 312.123.

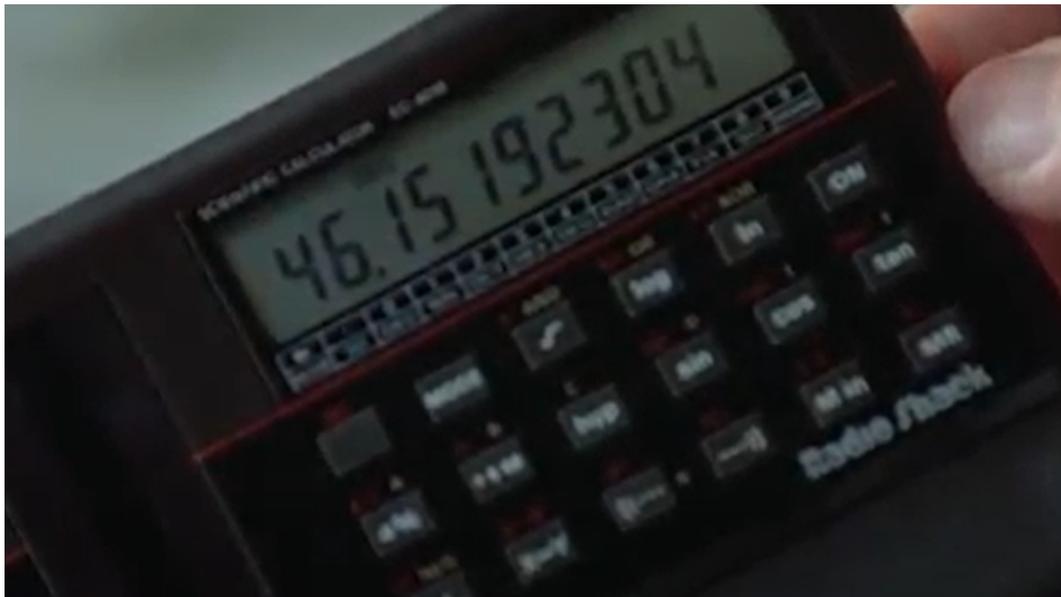
Figura 9.1: Imagem retirada do filme - Rain Man.



Fonte: Captura de tela.

Nesta cena (1:02:35-1:02:47) a matemática é abordada de forma bem simples, através do cálculo de uma raiz quadrada, sendo ela: $\sqrt{2130}$.

Figura 9.2: Imagem retirada do filme - Rain Man.



Fonte: Captura de tela.

9.3 Ficha Técnica - Rain Man

Tabela 9.1: Ficha técnica - Rain Man.

–	Ficha Técnica
Título	Rain Man (Original)
Ano produção	1988
Roteiro	Ronald Bass e Barry Morrow
Dirigido por	Barry Levinson
Estreia	12 de dezembro de 1988
Duração	133 minutos
Classificação	L - Livre para todos os públicos
Gênero	Drama
Países de Origem	Estados Unidos da América
Produtores	Jon Peters e Mark Johnson (I)
Elenco	Dustin Hoffman, Tom Cruise

Fonte: Elaborado pelo autor.

Considerações Finais

Existem filmes de vários gêneros e tipos. Filmes que abordam a matemática ou a biografia de grandes matemáticos são alguns deles.

Por serem filmes biográficos em sua maioria são filmes com enredo um pouco lento. Via de regra são filmes sem grandes explosões, efeitos especiais, perseguições alucinantes, tiros e outras coisas comuns a grandes produções cinematográficas de sucesso.

Mas estudar a matemática através da sétima arte e aprender um pouco sobre a vida dos grandes matemáticos envolvidos (ainda que um pouco romanceada, como são todas as biografias que se tornam filmes) é uma maneira diferente e prazerosa.

Referências Bibliográficas

- [1] BILLY BEANE: BIOGRAFIA, FAMÍLIA, SALÁRIO E BENS. **Investidos365**, 2021. Disponível em: <<https://www.investindo365.com/billy-beane/>>. Acesso em: 29 de nov. de 2021.
- [2] BIOGRAFIA DE EDWARD THORP. **SUNO**, 2020. Disponível em: <<https://www.suno.com.br/tudo-sobre/edward-thorp/>>. Acesso em: 24 de nov. de 2021.
- [3] BIOGRAFIA DE JOHN NASH. **SUNO**, 2018. Disponível em: <<https://www.suno.com.br/tudo-sobre/john-nash/>>. Acesso em: 25 de out. de 2021.
- [4] Coletti, C. Matt Damon não consegue mais assistir a Gênio Indomável: “Memórias dolorosas”. **OBSERVATÓRIO DO CINEMA**, 2017. Disponível em: <<https://observatoriodocinema.uol.com.br/filmes/2017/12/matt-damon-nao-consegue-mais-assistir-a-genio-indomavel-memorias-dolorosas>>. Acesso em: 05 de set. de 2021.
- [5] Conheça Kim Peek: o incrível caso do homem que poderia memorizar tudo. **Maestro-virtuale.com**, 2019. Disponível em: <<https://maestrovirtuale.com/conheca-kim-peek-o-incrivel-caso-do-homem-que-poderia-memorizar-tudo/>>. Acesso em: 07 de dez. de 2021.
- [6] Connor, J.J; Robertson, E.F. Srinivasa Aiyangar Ramanujan. **MacTutor**, 1998. Disponível em: <<https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Ramanujan/>>. Acesso em: 01 de jul. de 2021.

- [7] Connor, J.J; Robertson, E.F. John Forbes Nash. **MacTutor**, 2015. Disponível em: <<https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Nash/>>. Acesso em: 06 de out. de 2021.
- [8] Connor, J.J; Robertson, E.F. Alan Mathison Turing. **MacTutor**, 2003. Disponível em: <<https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Turing/>>. Acesso em: 15 de set. de 2021.
- [9] DEZ FILMES SOBRE MATEMÁTICA QUE VOCÊ PRECISA ASSISTIR. **impa - Instituto de Matemática Pura e Aplicada**, 2018. Disponível em: <<https://impa.br/noticias/dez-filmes-sobre-matematica-que-voce-precisa-assistir/>>. Acesso em: 01 de julho de 2021.
- [10] Dorothy Vaughan. **Britannica**, 2015. Disponível em: <<https://www.britannica.com/biography/Dorothy-Vaughan>>. Acesso em: 25 de out. de 2021.
- [11] Edward Thorp. **MAIS RETORNO**, 2021. Disponível em: <<https://maisretorno.com/portal/termos/e/edward-thorp>>. Acesso em: 24 de nov. de 2021.
- [12] Freitas, M. 5. Coisas impressionantes que Kim Peek poderia fazer, mas você não pode. **IEAC - INSTITUTO DE EDUCAÇÃO E ANÁLISE DE COMPORTAMENTO**, 2019. Disponível em: <<https://blog.ieac.net.br/5-coisas-impressionantes-que-kim-peek-poderia-fazer-mas-voce-nao-pode/>>. Acesso em: 07 de dez. de 2021.
- [13] Ficha técnica completa. **filmow**, 2016. Disponível em: <<https://filmow.com/o-homem-que-mudou-o-jogo-t20617/ficha-tecnica/>>. Acesso em: 05 de jul. de 2021.
- [14] Ficha técnica completa. **filmow**, 2016. Disponível em: <<https://filmow.com/uma-mente-brilhante-t1956/ficha-tecnica/>>. Acesso em: 16 de set. de 2021.

- [15] Ficha técnica completa. **filmow**, 2016. Disponível em: <<https://filmow.com/genio-indomavel-t5077/ficha-tecnica/>>. Acesso em: 16 de set. de 2021.
- [16] Ficha técnica completa. **filmow**, 2016. Disponível em: <<https://filmow.com/o-jogo-da-imitacao-t81308/ficha-tecnica/>>. Acesso em: 26 de out. de 2021.
- [17] Ficha técnica completa. **filmow**, 2016. Disponível em: <<https://filmow.com/quebrando-a-banca-t6079/ficha-tecnica/>>. Acesso em: 26 de out. de 2021.
- [18] Ficha técnica completa. **filmow**, 2016. Disponível em: <<https://filmow.com/o-homem-que-mudou-o-jogo-t20617/ficha-tecnica/>>. Acesso em: 26 de out. de 2021.
- [19] Ficha técnica completa. **filmow**, 2016. Disponível em: <<https://filmow.com/rain-man-t6096/ficha-tecnica/>>. Acesso em: 26 de out. de 2021.
- [20] Ficha técnica completa. **filmow**, 2016. Disponível em: <<https://filmow.com/o-homem-que-mudou-o-jogo-t20617/ficha-tecnica/>>. Acesso em: 26 de out. de 2021.
- [21] Garcia, G. 5 descobertas de Alan Turing que mudaram o rumo da tecnologia. **exame.**, 2015. Disponível em: <<https://exame.com/casual/5-descobertas-de-alan-turing-que-mudaram-o-rumo-da-tecnologia/>>. Acesso em: 29 de nov. de 2021.
- [22] GARDA, A. MLB Billy Beane que nada! Conheça Bill James, o verdadeiro precursor do Moneyball. **QUINTO QUARTO**, 2020. Disponível em: <<https://www.quintoquartobr.com/mlb/conheca-bill-james-precursor-moneyball/>>. Acesso em: 29 de nov. de 2021.
- [23] História do cinema: confira este guia e se destaque!. **aic - academia internacional de cinema**, 2020. Disponível em: <<https://www.aicinema.com.br/historia-do-cinema-confira-este-guia-e-se-destaque/>>. Acesso em: 07 de dez. de 2021.

- [24] John Forbes Nash: biografia, teoria dos jogos e outras contribuições. **Maestrovirtuale.com**, 2019. Disponível em: <<https://maestrovirtuale.com/john-forbes-nash-biografia-teoria-dos-jogos-e-outras-contribuicoes/>>. Acesso em: 11 de ago. de 2021.
- [25] Katherine Johnson. **Britannica**, 2015. Disponível em: <<https://www.britannica.com/biography/Katherine-Johnson-mathematician>>. Acesso em: 25 de out. de 2021.
- [26] Kim Peek: o caso que inspirou a história de Rain Man. **Amenteé maravilhosa**, 2019. Disponível em: <<https://amenteemaravilhosa.com.br/kim-peek-caso-inspirou-rain-man/>>. Acesso em: 07 de dez. de 2021.
- [27] Lobo, J.A. Celebrando as “Estrelas Além do Tempo”: Katherine Johnson, Mary Jackson e Dorothy Vaughan, cientistas da NASA. **Ciência pelos olhos delas**, 2020. Disponível em: <<https://www.blogs.unicamp.br/cienciapelosolhosdelas/2020/04/17/estrelas-alem-do-tempo-mulheres-cientistas-nasa/>>. Acesso em: 25 de out. de 2021.
- [28] Martins, M.C. Ramanujan: o homem que mais se aproximou do infinito. **Correio dos Açores**, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.uac.pt/bitstream/10400.3/4026/1/Ramanujan-22-setembro-2016-%28digitalizacao-CA%29.pdf>>. Acesso em: 05 de jul. de 2021.
- [29] Mary Jackson. **Britannica**, 2015. Disponível em: <<https://www.britannica.com/biography/Mary-Jackson-mathematician-and-engineer>>. Acesso em: 25 de out. de 2021.
- [30] Morisawa, M. ‘Estrelas Além do Tempo’: história real é ainda mais otimista. **veja**, 2017. Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/blog/e-tudo-historia/estrelas-alem-do-tempo-historia-real-e-ainda-mais-otimista/>>. Acesso em: 25 de out. de 2021.
- [31] Motomura, M. Quantos filmes são produzidos no mundo a cada ano?. **SUPER interessante**, 2011. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/quantos-filmes-sao-produzidos-no-mundo-a-cada-ano/>>. Acesso em: 07 de dez. de 2021.

- [32] Oliveira. D. Resenha da semana: Gênio indomável. **jornal da orla**, 2020. Disponível em: <<https://jornaldaorla.com.br/noticias/42943-resenha-da-semana-genio-indomavel/>>. Acesso em: 05 de set. de 2021.
- [33] Por que o cinema é considerado a sétima arte?. **BRASIL PARALELO**. Disponível em: <https://www.brasilparalelo.com.br/artigos/por-que-o-cinema-e-a-setima-arte?gclid=Cj0KCQiAqbyNBhC2ARIsALDwAsB0_FOIg4mN7SVzfFJ64Sv21Fk0l-4Dz_b77WQZueG9I0QDg9_gOYEaAoErEALw_wcB>. Acesso em: 06 de dez de 2021.
- [34] QUAIS SÃO AS SERTE ARTES. **ABRA - ACADEMIA BRASILEIRA DE ARTE**, 2020. Disponível em: <<https://abra.com.br/artigos/quais-sao-as-7-artes/>>. Acesso em: 07 de dez. de 2021.
- [35] Segredos da máquina nazista Enigma são "quebrados" em exame de raios X. **GALILEU**, 2018. Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2018/11/segredos-da-maquina-nazista-enigma-sao-quebrados-em-exame-de-raios-x.html>>. Acesso em: 10 de set. de 2021.
- [36] Você conhece a história do cinema mundial? Veja a evolução do cinema. **BRASIL PARALELO**. Disponível em: <<https://www.brasilparalelo.com.br/artigos/historia-do-cinema-mundial>>. Acesso em: 06 de dez. de 2021.