

Mathematics Education at Cinema

A Educação Matemática no Cinema

Marcella Suarez Di Santo

Instituto Federal de Goiás - IFG e Universidade de Brasília - UnB, Brasil

Matheus dos Santos Silva

Instituto Federal de Goiás - IFG, Brasil

Abstract

The paper presents a discussion about cinema and education and the use of cinema as a pedagogical resource in mathematics' teaching. Therefore, the first step was to identify the state of art of research in cinema and education through a systematic review of the literature on cinema, education, and mathematics education as well as the results obtained from experiences regarding cinema as a resource and language that are part of mathematics classrooms. The second step was the selection of some movies and the analyze of them to be used as pedagogical resource in class. A thematic analysis was developed with the following films: Hidden Figures (2016), A Beautiful Mind (2001) and Good Will Hunting (1997) through a decoupage of selected scenes throughout the filmic text. As results, we show that there is much to be explored and densified about cinema and education, in special math education.

Keywords: Mathematics Education, cinema, language, didatic-pedagogial resources.

Introdução

Nesta pesquisa, compreende-se o cinema como uma recurso didático-pedagógico oportuno para ser analisado e estudado a partir da ciência da educação com vistas a ampliar as possibilidades de didáticas e metodologias que partam de experiências concretas para a consolidação de objetos de conhecimento e conceitos matemáticos. Diante disso, desenvolver uma análise temática sobre o cinema como recurso didático-pedagógico para o ensino de matemática configura-se como alicerce principal do presente artigo.

O estudo sobre a utilização do cinema como recurso didático-pedagógico no processo de ensino e aprendizagem pode ser justificado, em uma primeira análise, pelos fatores apresentados a seguir: como linguagem, o cinema mobiliza outros campos de aprendizagem para além do raciocínio lógico-matemático. Para isso, deve ser entendido como tal. Entre esses campos de aprendizagem temos a reflexão e crítica da mensagem de um filme; estímulos nos alunos para adquirir a capacidade de observar, julgar, ser sensível e ter experiência estética com a apresentação dos filmes. Ademais, cinema e matemática podem estar juntos nos processos de ensino e aprendizagem de matemática (Coelho; Viana 2013, 1).

Desenvolvimento

Neste debate, situamos o referencial teórico-metodológico que orientou a pesquisa, especialmente sobre o cinema como linguagem e a Educação Matemática sob a ótica de D'Ambrosio (2009) e Skovsmose (2001), passando por uma reflexão sobre educação, de maneira ampla, e cinema e Educação Matemática especificamente.

Cinema como linguagem

Ao elucidarmos os fatos históricos relacionados ao cinema, nos deparamos com os avanços tecnológicos em toda a humanidade para que se chegasse à criação do cinema e, com isso, devemos lembrar dos vários inventores, técnicos e pesquisadores que fizeram parte dos primórdios do cinema, antes de 1895. (Sabadin 2018, 13).

No debate sobre o que é cinema temos que "o cinema é uma linguagem" e "um fenômeno idealista" (Bazin 2018, 24-25). Compreendemos o cinema como linguagem uma vez que ele pode ser lido, interpretado, analisado.

Para Loizos (2012), a imagem "oferece um registro restrito, mas poderoso das ações temporais e dos acontecimentos reais – concretos, materiais" (Loizos 2002, 137). Conseqüentemente, essa ação pode ocorrer por meio da experiência do espectador com o cinema. Em contrapartida, o autor faz uma importante afirmação em relação aos dados visuais como os filmes e as fotografias, da seguinte maneira:

O mundo em que vivemos é crescentemente influenciado pelos meios de comunicação, cujos resultados, muitas vezes, dependem de elementos visuais. Conseqüentemente, o "visual" e "a mídia" desempenham papéis importantes na vida social, política e econômica. (Loizos 2002, 138).

Na visão do autor, o visual e a mídia se tornaram fatos sociais. Com essa afirmação acima, nos deparamos com a necessidade de pesquisas sobre os dados visuais em suas variadas formas, tendo em vista a forte influência desses dados no corpo social.

Temos ainda a discussão sobre o olhar do espectador e a cena em que Xavier (2003) afirma que

a sucessão de imagens criada pela montagem produz relações novas a todo instante e somos sempre levados a estabelecer ligações propriamente não existentes na tela. A montagem sugere, nós deduzimos. As significações engendram-se menos por força de isolamento e mais por força de contextualizações para as quais o cinema possui uma liberdade invejável (Xavier 2003, 33).

Percebe-se as relações que vão se formando a partir do cinema por meio de interações e consequentemente as significações que são criadas em decorrência da experiência cinematográfica. Para Xavier (2003), as imagens recebidas por quem vê o cinema fazem parte de uma determinada maneira de ver e organizar o mundo de forma exterior. Desse modo, as imagens são contempladas pelo espectador sem que, necessariamente, este tenha participado “de sua produção, ângulo, distância, sem definir uma perspectiva própria para a observação” (Xavier 2002, 35).

Por outro lado temos a concepção de que o cinema pode-se configurar como uma linguagem com base na ótica de Bazin (2018) e de Bernardet (1980). Para Bernardet (1980), o cinema é lido e a linguagem cinematográfica foi desenvolvida em razão de um projeto de contar histórias por meio de estruturas de narração. Além disso, essa linguagem cinematográfica passou por modificações ao longo da história do cinema.

Educação Matemática e Ensino de Matemática

Inicialmente, é oportuno discorrer sobre a Educação Matemática e o ensino de matemática. Para isso, utilizaremos como principais referenciais teóricos Ubiratan D’Ambrósio com o seu livro “Educação Matemática da teoria à prática” e Ole Skovsmose com o livro intitulado “Educação Matemática Crítica: a questão da democracia”. Ademais, apresenta-se uma discussão sobre essa temática para que subsidie o pressuposto sobre o uso do cinema no ensino de matemática.

D’Ambrósio (2009) apresenta a necessidade de adoção de uma nova postura educacional e discorre sobre as inovações na prática docente e propõe reflexões sobre a matemática. Com efeito, acredita-se que o uso do cinema no ensino de matemática pode-se configurar como uma ação educacional inovadora. Dessa forma, nesse presente trabalho, questiona-se: o cinema como recurso pedagógico no ensino de matemática pode se configurar como uma inovação?

Segundo D’Ambrósio (2009, 80), “informática e comunicações dominarão a tecnologia educativa do futuro”. Com efeito, se compreendemos o cinema como ferramenta de comunicação, pode-se haver a possibilidade desta ferramenta estar mais presente nos processos de ensino e aprendizagem que acontecem nas instituições de ensino, em especial, no ensino de matemática.

Na concepção de Skovsmose (2001) elabora uma definição para a matemática em contexto mediado pelas tecnologias da informação e digitais. Para o autor, a matemática é “o sustentáculo lógico do processamento da informação” e a base para as atuais aplicações da tecnologia da informação (Skovsmose 2001, 77).

Por fim, a utilização da linguagem cinematográfica em sala de aula como recurso didático-pedagógico para o ensino e a aprendizagem de matemática deve levar em conta as reflexões citadas acima para que, além da aprendizagem significativa, também proporcione, com base na pedagogia histórico-crítica, uma criticidade ao educando por meio do ensino de matemática (Fiorentini 2009).

Educação Matemática e Cinema

Entre cinema e Educação temos Napolitano (2003) em que em seu livro traz grandes contribuições para com os professores que desejam utilizar o cinema em sala de aula. Para o autor existe algumas indagações que podem auxiliar o professor com o uso do cinema, a saber:

Qual o uso possível deste filme? A que faixa estaria e escolar ele é mais adequado? Como vou abordar o filme dentro da minha disciplina ou num trabalho interdisciplinar? Qual a cultura cinematográfica dos meus alunos? (Napolitano 2003, 12).

Seguindo na visão de Napolitano (2003), há a proposição de que o uso do cinema em sala de aula não tem como finalidade principal um mero momento de lazer ou algo para passar o tempo. Assim, o cinema deve ser utilizado na finalidade de possibilitar aos educandos leituras mais ambiciosas das produções cinematográficas de forma que se torne “um espectador mais exigente e crítico, propondo relações de conteúdo/linguagem do filme com conteúdo escolar (Napolitano 2003, 15)”.

Em relação ao papel do professor no uso do cinema em sala, Napolitano (2003) afirma que não é preciso que esse docente seja também um profissional das artes cênicas, mas revela a importância de possuir alguns conhecimentos sobre os elementos de linguagem cinematográfica.

Na Educação Matemática, a prática de ensino com o cinema enquanto recurso didático-pedagógico vem se mostrando promissora. É possível perceber relatos de experiências que obtiveram êxito com a utilização do cinema para o ensino de matemática conforme Santos (2013), Júnior et al. (2018), Rosa e Rosa (2016) e Coelho e Viana (2013).

A análise fílmica

Desenvolvemos uma análise fílmica a partir de um processo de decupagem de cenas que têm destaque para a educação matemática nos longa-metragens Estrelas além do tempo (2016), Uma mente brilhante (2001) e Gênio indomável (1997).

A presente análise ocorreu sob a perspectiva de Vanoye e Goliot-Lété (2002). Uma vez que o principal objeto de estudo neste trabalho são os filmes, textos fílmicos e cinema, com vistas a serem utilizados no ensino de matemática, dessa forma, escolheu-se os seguintes filmes: *Estrelas além do tempo* (2016), *Uma Mente Brilhante* (2001) e *Gênio Indomável* (1997). Ademais, uma das etapas da análise fílmica caracterizou-se pelo processo da decupagem de cenas selecionadas ao longo do texto fílmico.

Para Vanoye e Goliot-lété (2002) “a análise fílmica não é um fim em si” (idem 2002, 9), ou seja, não se realiza uma análise apenas por analisar e a análise não se configura em uma nova montagem daquilo que foi realizado pelos produtores do filme. Dessa forma, o processo de análise do filme pode estar assemelhado à ação de interpretação. Assim, na perspectiva dos autores, a análise de um filme volta-se para a ação de revê-lo, mas examinado-o de forma técnica. Além disso, os autores alertam sobre a impossibilidade de se analisar um filme apenas com as primeiras impressões.

Vanoye e Goliot-lété (2002) destacam a existência de alguns motivos que solidificam a importância da referida análise. O primeiro motivo volta-se às significações e aos impactos do texto fílmico e o segundo motivo volta-se para as colocações e reconsiderações das ideias finais e iniciais sobre o filme.

Ainda na concepção de Vanoye e Goliot-Lété (2002) “analisar um filme é também situá-lo num contexto, numa história. E, se consideramos o cinema como arte, é situar o filme em uma história das formas fílmicas” (Vanoye e Goliot-Lété 2002, 23). Dessa forma, com essa definição sobre o ato da análise de filme alicerçou-se essa etapa de desenvolvimento do presente trabalho.

Ao se analisar um texto fílmico, inúmeras características podem ser abordadas. No entanto, nota-se que Vanoye e Goliot-Lété (2002) expuseram alguns tópicos que podem ser colocados em evidência durante o processo, quais sejam:

Os sistemas de papéis ficcionais e de papéis sociais, os esquemas culturais que identificam os lugares na sociedade; Os tipos de lutas ou de desafios descrito nos roteiros, os papéis ou os grupos sociais implicados nessas ações; A maneira como aparecem a organização social, as hierarquias, as relações sociais; A maneira mais ou menos seletiva de perceber e mostrar lugares, fatos, eventos, tipos sociais, relações; A maneira de conceber o tempo (individual, histórico, social); O que se solicita da parte do espectador: identificações, simpatia, emoção com relação a determinado papel ou determinado grupo social, ou ainda determinada ação, rejeição com relação a determinados outros, reflexão, ação etc. (Vanoye e Goliot-Lété 2002, 56-57).

Desse modo, seguiu-se esses aspectos como referenciais nos filmes selecionados, tendo em vista sua aplicabilidade. Para o desenvolvimento da análise fílmica da decupagem escolheu-se os seguintes filmes *Estrelas além do tempo* (2016), *Uma mente brilhante* (2001) e *Gênio indomável* (1997).

Esses três filmes foram escolhidos uma vez que em suas narrativas abordam assuntos e temas sobre a matemática. Além disso, *Estrelas além do tempo* (2016), *Uma mente brilhante* (2001) e *Gênio indomável* (1997), são alguns dos dez filmes indicados sobre matemática no site do IMPA (Instituto de Matemática Pura e Aplicada).

Com efeito iniciou-se o processo da análise fílmica com as três produções cinematográficas selecionadas. Nessa análise seguiu-se uma sequência. Assim, inicialmente apresentaremos uma breve descrição do filmes com os elementos de mais destaques, a análise fílmica com base nos aspectos propostos por Vanoye e Goliot-Lété (2002) e, por fim, a decupagem de algumas cenas selecionadas.

Em relação à produção cinematográfica *Estrelas além do tempo* (2016), observou-se os seguintes aspectos: as principais personagens são três mulheres negras Katherine Johnson (Taraji P. Henson), Dorothy Vaughn (Octavia Spencer) e Mary Jackson (Janelle Monae). Em geral, o filme aborda a contribuição do trabalho das mulheres negras na NASA - National Aeronautics and Space Administration, ou Administração Nacional da Aeronáutica e Espaço, durante a corrida espacial entre Estados Unidos e União Soviética.

No decorrer desse filme são perceptíveis as cenas de sofrimento e constrangimento das protagonistas, por estarem em um local de trabalho onde há somente homens brancos. Assim, muitas vezes seus colegas de trabalho duvidam da capacidade intelectual de desenvolver os cálculos necessários. Em contrapartida, Katherine Johnson, Dorothy Vaughn e Mary Jackson possuíam plena competência em seus trabalhos e um excelente domínio sobre conhecimentos matemáticos, físicos e tecnológicos. Ademais é valido lembrar que a produção cinematográfica é uma adaptação do Livro *Estrelas Além do Tempo* da autora Margot Lee Shetterly e é também uma história baseada em fatos.

Feito esse breve resumo sobre o filme, iniciou-se o processo de análise do filme com a finalidade de utilizá-lo como recurso didático-pedagógico no processo de ensino e aprendizagem de matemática. Dessa forma, iniciou-se uma análise fílmica em tópicos propostos por Vanoye e Goliot-Lété (2002, 56-57)

Tabela 1. Análise Fílmica (Estrelas além do tempo – 2016)

Papéis Ficcionais e sociais	Tendo em vista que a história abordada na produção cinematográfica, em questão, se baseia em fatos históricos, pode-se afirmar que os papéis interpretados são indubitavelmente sociais. Isso é evidenciado com a presença da mulher negra exercendo uma atividade laboral que, aos olhos de uma sociedade fundada no machismo e racismo, ela não poderia exercer. Além disso, inúmeras cenas do filme revelam essa problemática.
Tipos de lutas ou de desafios descritos nos roteiros/Os papéis ou grupos sociais implicados nessas ações	O principal grupo social destacado é o grupo das mulheres negras afro-norte-americanas durante o período da corrida espacial entre Estados Unidos da América e União Soviética. Entre as três principais personagens (Katherine Johnson, Dorothy Vaughn e Mary Jackson) podemos destacar uma luta em comum que é a necessidade de terem de ficar diariamente comprovando suas capacidades, habilidades, inteligência e domínio da matemática e suas respectivas áreas, para e no trabalho.
A maneira como aparecem a organização social, as hierarquias, as relações sociais	Na produção cinematográfica, a organização social é representada com base no modelo de uma sociedade que tem uma visão segregacionista e desumana com as pessoas negras. Além disso, além das hierarquias entre os funcionários da NASA, há uma hierarquia entre homens e mulheres e, principalmente entre homens brancos e mulheres negras, e entre mulheres brancas e mulheres negras. As relações sociais se assemelham à uma relação de poder (nesse caso: a não aceitação de mulheres negras enquanto matemáticas e cientistas).
A maneira mais ou menos seletiva de perceber e mostrar lugares, fatos, eventos, tipos sociais, relações	É dado um enfoque na instituição em que as três mulheres negras trabalham. Um dos fatos marcantes é quando a personagem Katherine Johnson é impedida de adentrar em uma sala de reunião com os demais homens brancos pelo fato de ser mulher negra, mesmo que possuísse forte contribuição e domínio no assunto da reunião. Posteriormente, ela consegue permissão para adentrar ao local e apresenta em seus cálculos uma solução para o problema que estava sendo discutido.
A maneira de conceber o tempo (individual, histórico, social)	Pode-se afirmar que o tempo foi concebido tanto individual ao focar nas questões subjetivas das três personagens principais como, por exemplo, a vida particular que possuíam além do trabalho. Pode-se afirmar, também, que o tempo foi concebido de forma histórica uma vez que traz um retrato da forma de organização social de uma determinada época. Por fim, o tempo foi concebido idem de maneira social, pois revela as estruturas organizacionais de uma sociedade em um contexto específico.
O que se solicita da parte do espectador: identificações, simpatia, emoção com relação a determinado papel ou determinado grupo social, ou ainda determinada ação, rejeição com relação a determinados outros, reflexão, ação etc.	Essa é a parte em que se pode tentar compreender a verdadeira finalidade da produção cinematográfica e suas reverberações nos espectadores, além disso no forte impacto de se romper certos paradigmas sobre a existências de inúmeras contribuições da mulher negra na produção de ciência, de tecnologia e da matemática. Ademais, Chimamanda Ngozi (2009) já nos alertou sobre o perigo de uma história única. Assim, podemos inferir que não foram somente homens brancos que levaram o primeiro homem à Lua. Outrossim, a produção cinematográfica faz com que o telespectador identifique as inúmeras barreiras que as mulheres negras tiveram de enfrentar para conquistar um lugar de reconhecimento na sociedade. Contudo, provoca o leitor a desconstruir a ideia de que a matemática não é para as mulheres e especialmente para as mulheres negras.

Fonte: (Os autores, 2022)

Assim, com essa parte da análise fílmica, em destaque, foi possível identificar e organizar as informações presentes na produção e relacioná-las com outras. Paralela à essa primeira parte da análise fílmica, têm-se também o selecionamento de algumas cenas do filme que foram analisadas com bases em tópicos variáveis. Para tanto, nesse processo de decupagem, escolheram-se os seguintes

tópicos: tempo, vídeo/visual/imagens, áudio, temática, explicações e proposições. Com efeito, na decupagem realizada, optou-se pela organização das informações oriundas do processo de decupagem, em tabela. Dessa forma, apresentamos a seguir a decupagem das cenas desse primeiro filme: Estrelas além do tempo (2016):

Tabela 2. Decupagem - Geometria

Tempo	1'5" – 1'25"
Vídeo/Visual/ Imagens	Imagem de uma criança observando figuras geométricas ao seu redor.
Áudio	Criança citando as figuras geométricas identificadas com desenvoltura.
Temática	Matemática e geometria.
Explicações	Nessa cena vemos uma menina em uma sala identificando as formas geométricas presentes ao seu redor, como triângulos isósceles, escaleno, losango, tetraedro, equilátero e trapézio, dodecaedro enquanto seus pais discutem seu futuro escolar tendo em vista a facilidade com que a criança possuía em matemática.
Proposições	Essa cena inicial do filme, selecionada, põe em evidência aquilo que irá ser demonstrado ao longo dos demais minutos do texto fílmico: a de que Katherine apresenta alto grau de domínio da matemática desde a sua infância. Objetivando o uso do cinema na sala de aula de matemática, é dada a possibilidade de utilização dessa cena em uma atividade sobre figuras geométricas que estão presentes em lugares comuns. Essa ação está assentada na perspectiva de Napolitano (2003) uma vez que o autor afirma que a experiência do cinema com o aluno- espectador, na abordagem da geometria, pode-se utilizar as atividades de assimilação, abstração e reprodução da formas e objetos.

Fonte: (Os autores, 2022)

Tabela 3. Decupagem – Resolução de uma equação

Tempo	1'30" – 2'24"
Vídeos/Visual/ Imagens	Imagem de Katherine Johnson quando criança resolvendo uma equação no quadro.
Áudio	Som de giz em atrito com o quadro, enquanto Katherine Johnson escreve e voz da criança após a escrita explanando sua resolução.
Temática	Resolução de uma multiplicação entre duas equações algébricas de segundo grau.
Explicações	Katherine resolve a equação no quadro utilizando o seguinte raciocínio matemático: "se o produto de dois números é zero, o bom senso diz que ao menos um dos números tem de ser zero e, se passar todos os números para um lado, então uns dos quadrados poderão ser fatorados permitindo que esse lado da equação seja igual a zero".
Proposições	Essa é a segunda cena em que Katherine demonstra mais uma vez suas habilidades em matemática só que dessa vez no contexto escolar em que, além de resolver a equação no quadro, também explica aos demais colegas o raciocínio lógico-matemático utilizado em sua resolução. Diante do exposto, na perspectiva de Napolitano (2003), é possível propor como atividade a ser desenvolvida utilizando a cena em destaque: o desenvolvimento do raciocínio lógico-dedutivo na resolução de equações matemáticas.

Fonte: (Os autores, 2022)

Tabela 4. Decupagem – Mulheres nas ciências exatas

Tempo	16'00" – 20'50"
Vídeos/Visual/ Imagens	Katherine Jonhson caminhando em seu novo local de trabalho: Grupo Especial de Trabalho da NASA.
Áudio	Sons de pessoas conversando, telefone tocando e máquinas de datilografia.
Temática	Katherine Johnson é a primeira mulher negra a trabalhar nesse espaço físico como profissional da matemática na revisão de cálculos utilizando principalmente Geometria Analítica.
Explicações	Essa cena em questão apresenta a presença de uma mulher negra em um local de trabalho em que se predomina a presença de homens brancos para a execução da tarefa de cálculos de ciências, de matemática e de engenharia. Além disso, é notório os olhares distorcidos que Katherine Johnson recebe assim que adentra ao local por conta da sua cor de pele e, também, por desconfiarem de sua capacidade intelectual para exercer o trabalho designado.
Proposições	Apesar de Katherine Johnson ser a primeira mulher negra a adentrar nesse local de trabalho, em nenhum momento na cena é retratada a consciência racial por parte da NASA em relação à necessidade de ações para superar o racismo estrutural, espacial e segregacional daquela época, dentro da própria instituição. A percepção do espectador é que Katherine Jonhson foi designada para aquele local de trabalho por conta da necessidade expressiva que o Grupo Especial de Trabalho possuía em razão da corrida espacial. Com essa cena em análise, propô-se o seu uso na sala de aula de Matemática na finalidade de proporcionar uma compreensão Matemática e histórica sobre o desenvolvimento das ciências exatas em diferentes momento da história.

Fonte: (Os autores, 2022)

Tabela 5. Decupagem – Tecnologia e matemática

Tempo	57'35" – 59'59"
Vídeos/Visual/ Imagens	Sala onde está a nova máquina de cálculos, Tribunal, sala de trabalho de Katherine Johnson, salas da NASA.
Áudio	Sons de pessoas caminhando, correndo e luzes acendendo.
Temática	A primeira temática é a de Dorothy Vaughan quando percebe que seu trabalho e de suas demais colegas de trabalho (mulheres negras) será substituído por uma máquina de calcular. A segunda temática é a de Mary Jackson indo ao tribunal para que ela tenha autorização judicial de estudar em uma faculdade só para pessoas brancas.
Explicações	Diante da percepção de Dorothy Vaughan, a personagem toma por si mesmo atitude de ir até uma biblioteca pública e encontrar algum livro sobre a máquina IBM 7090 DPS, por mais que o livro não estivesse disponível para as pessoas negras e somente para as brancas. Diante de tudo isso, Dorothy Vaughan não só aprende a programar e manusear a máquina, como também ensina as demais mulheres negras a utilizar essa máquina que calculava mais de vinte e quatro mil multiplicações por segundo. Por outro lado, temos a luta de Mary Jackson na conquista de seu direito de estudar.
Proposições	Nessa cena, podemos identificar algumas das iniciativas de Dorothy Vaughan e Mary Jackson durante seus trabalhos na NASA. Com essa cena, propõe-se uma discussão sobre o uso de calculadoras em operações matemáticas mais complexas. Além disso, é possível abordar o uso da claculadora científica em algumas funções matemáticas e com números em fatorial.

Fonte: (Os autores, 2022)

As discussões sobre o filme “Estrela além do tempo” não se findam por aqui. No presente filme ainda existem inúmeras outras cenas de destaques com alto potencial de serem analisadas, para que possam ser utilizadas no Ensino de Matemática. Contudo, a análise dessas quatro cenas acima elucida uma ideia geral sobre a temática desse filme.

Após a primeira análise fílmica, iniciou-se uma nova análise sobre o filme Uma Mente Brilhante (2001). John Nash possui habilidades de destaque em matemática e ainda jovem com 21 anos de idade criou um teorema matemático. Por outro lado, o filme aborda alguns outros aspectos da vida pessoal de John Nash como a sua dificuldade de se relacionar e de se comunicar com outras pessoas. Com isso, em certo ponto de sua vida, recebe o diagnóstico de esquizofrenia. Uma das ações de John Nash, mostradas com maior frequência, são as suas ideias de que existem informações secretas

em revistas e jornais americanas colocadas pelos russos e ele por ser um bom matemático acredita ser capaz de decodificar essas mensagens. No entanto, durante boa parte do filme, o espectador é levado a crer também que essas mensagens realmente existiam, mas depois o espectador percebe que, na verdade, são as alucinações de John Nash em virtude de sua esquizofrenia. Entretanto, seu quadro mental não o impediu de ser um dos ganhadores do prêmio Nobel.

Diante do resumo do filme em questão, desenvolveu-se a análise fílmica seguindo os tópicos propostos por Vanoye e Goliot-Lété (2002, p. 56 – 57), já elucidados anteriormente no texto. Essa análise foi desenvolvida com vistas a uma melhor aquisição de aspectos relevantes do filme. Com efeito, iniciou-se o processo de análise por meio da decupagem. Para tanto, recorreu-se à utilização da decupagem em formato de tabela mostradas a seguir.

Tabela 6. Decupagem – Matemática na Universidade

Tempo	1'25" - 2'25
Vídeos/Visual/ Imagens	Imagem com luz amarelada em uma sala da Universidade de Princeton, no ano de 1947, somente com homens.
Áudio	Há a predominância do professor e de sua fala com algo parecido com um discurso motivacional.
Temática	Matemáticos, matemática e eventos históricos.
Explicações	Durante a cena, apesar de haver vários novos estudantes na sala, somente há a fala de um professor da seguinte forma: “Matemáticos ganharam a guerra, matemáticos quebraram os códigos japoneses e construíram a bomba atômica. Matemáticos... como vocês. O objetivo declarado dos soviéticos é o Comunismo Global. Na medicina ou Economia. Na tecnologia ou espaço. Frentes de batalhas têm sido desenhadas. Para experimentar, nós precisamos de resultados. Resultados publicáveis, aplicáveis. Agora, quem entre vocês seria o próximo Morse? o próximo Einstein? Quem entre vocês seria o Van Gogh da democracia, liberdade... Hoje nós legamos o futuro dos americanos em suas hábeis mãos. Bem-vindos a Princeton, Cavalheiros”.
Proposições	Nessa cena, apesar de haver um personagem falando, há também outras expressões como a corporal e a facial. Dessa forma, percebemos que John Nash está no canto da sala com uma linguagem corporal que demonstra uma certa inquietação com algo que está sendo levado a pensar diante da fala do professor. Contudo, essa cena pode ser utilizada na sala de aula de matemática ap promover um debate sobre como a Matemática pode ser utilizada em determinados eventos históricos.

Fonte: (Os autores, 2022)

Tabela 7. Decupagem - Criação de novos conhecimentos matemáticos

Tempo	21'46 – 23' 50"
Vídeos/Visual/ Imagens	John Nash está em sua escrivaninha escrevendo suas novas descobertas em relação à economia. No primeiro momento da cena, temos o enfoque para o que John Nash está escrevendo em uma folha pautada.
Áudio	Enquanto John Nash está escrevendo sua descoberta, há também a sua própria voz ao fundo em que vai dizendo o que ele está escrevendo.
Temática	Novas descobertas.
Explicações	Até chegar nessa cena em análise, percebemos que John Nash possui inquietações para desenvolver algo novo no âmbito da matemática e áreas correlatas. Após terminar o seu trabalho, John Nash leva-o para um professor de seus professores da Universidade de Princeton para que ele avaliasse. Um dos comentários do professor é: "Você percebe que isso passa por cima de 150 anos de teoria econômica? e então John Nash diz: "Sim. Eu percebo".
Proposições	John Nash possuía um grande objetivo: criar algum conhecimento novo em sua área de estudo. Diante de suas observações, ele pode ter a sua percepção e criar a sua tese. Ademais, enquanto o trabalho de John está sendo elogiado pelo professor que avaliou o trabalho, é possível perceber as emoções de John Nash com sua expressão facial. Diante de sua descoberta, John ganha uma oportunidade de fazer parte de um grupo do Laboratório de Wheeler. Contudo, juntando as duas cenas analisadas, percebemos que o fato que ocorreu nessa segunda cena analisada pode ter sido influenciado direta ou indiretamente pelo fato ocorrido na primeira cena. Na primeira cena, percebemos que é estabelecido nos alunos o dever e uma certa necessidade de que eles produzam algum conhecimento científico significativo. Diante do exposto, depara-se com a perspectiva de Skovsmose (2001). Para o autor, é possível garantir a participação do estudante no processo de Ensino e aprendizagem Matemática e também na criação de novos conhecimentos. Além disso, tem-se que o fundamental na educação é tornar os estudantes aptos a criar matemática (SKOVSMOSE, 2001, p. 25) Por comparação, assim como John Nash teve a oportunidade de criar um novo conhecimento matemático, é necessária a continuidade dessa ação.

Fonte: (Os autores, 2022)

O filme "Uma Mente Brilhante" apresenta muitas outras cenas que podem ser analisadas por meio da decupagem no intento de utilizá-las no Ensino de Matemática. No entanto, apresentou-se a decupagem de duas cenas para elucidar uma ideia geral sobre as possibilidades de uso dessa produção cinematográfica na sala de aula de Matemática

Partiremos, agora, com o filme Gênio Indomável (1997). A história geral do texto fílmico em análise volta-se para Will Hunting que é um jovem com vinte anos de idade. Esse jovem trabalha em uma universidade em Boston como servente. Além disso, seu comportamento social não é um dos melhores por conta de seus registros na polícia. Além disso, é possível perceber que o Jovem Will Hunting, boa parte de sua vida, esteve em condições de vulnerabilidade tanto familiar quanto social e econômica. Por outro lado,

Will Hunting é tido como um gênio em matemática. Há uma cena no filme em que enquanto está realizando a limpeza do local, ele depara-se com um problema matemático e facilmente consegue resolvê-lo, enquanto os demais estudantes não o conseguiam. Ademais, tem-se o destaque para a figura de seu terapeuta que o ajuda em suas questões pessoais.

Realizada essa análise fílmica do terceiro filme, iniciou-se outro processo de análise por meio da decupagem. Para tanto, recorreu-se à utilização dessa decupagem em formato de tabela.

Tabela 8. Decupagem – Resolução de um sistema

Tempo	3'31" – 5' 0"
Vídeos/Visual/ Imagens	Identificam-se as imagens da entrada e das salas da Universidade em que Will Hunting trabalha.
Áudio	A cena inicia-se com um som de sino tocando e pássaros cantando. Posteriormente, temos o áudio o professor Lambeau escrevendo com giz e explicando o conteúdo.
Temática	A temática da cena pode ser dirigida em: ensino superior, matemática e sistema avançado de Fourier.
Explicações	Como já mencionado, observa-se nessa cena o professor explicando e após sua explicação passa aos estudantes da turma uma leitura e uma atividade que ele deixou no quadro do corredor para que os estudantes tentassem resolver. Descrevendo a fala do professor, tem-se: "Deixei um sistema avançado de Fourier no quadro do corredor. Espero que alguém o prove até o fim do semestre. Quem conseguir provar terá meu apreço, além de fama e fortuna. e seu feito e seu nome serão registrados no auspicioso MIT Tech. Ex-ganhadores incluem vencedores do Nobel e da Medalha Field, renomados astrofísicos e humildes professores do MIT". Logo após a essa fala do professor e do término da aula, aparece Will Hunting no corredor com seus instrumentos de trabalho para realizar a limpeza. É nessa parte em que Will Hunting depara-se com o sistema avançado de Fourier que foi deixado para os seus alunos.
Proposições	Em razão de ser uma cena inicial do texto fílmico selecionado, percebemos que ela possui elementos gerais que irão ser utilizados como referências ao longo do filme no que se refere aos aspectos e às características da vida de Will Hunting. Por outro lado, nessa cena, o espectador ainda não consegue identificar concretamente as habilidades matemáticas que Will Hunting possui uma vez que o personagem não resolve o problema nessa cena. É possível propor a utilização dessa cena na sala de aula de Matemática com a finalidade de instigar e desenvolver uma motivação em relação ao uso da Matemática na resolução de problemas do cotidiano por meio da aplicação de conhecimentos matemáticos e científicos.

Fonte: (Os autores, 2022)

Tabela 9. Decupagem – Sistema avançado de Fourier

Tempo	6' 04" – 6' 29"
Vídeos/Visual/ Imagens	Will Hunting em frente a um espelho tentando resolver o sistema de Fourier. Aparentemente, Will Hunting está em seu quarto.
Áudio	Nessa cena, não há falas de qualquer personagem apenas uma trilha sonora.
Temática	Matemática e tentativa de prova do sistema avançado de Fourier.
Explicações	A partir dessa cena, torna-se evidente que Will Hunting realmente possui desenvoltura com a matemática.
Proposições	É possível perceber que Will Hunting está tentando resolver o problema que viu em seu local de trabalho. Porém, apesar de não chegar a uma resposta final, ele estabelece uma linha de raciocínio de resolução para o problema, utilizando matrizes e determinantes e somatórios. Ao final da cena, Will Hunting apaga seus cálculos que havia escrito no espelho. A utilização dessa cena em análise pode ocorrer em forma de esclarecimento para com os Estudantes em relação às etapas que podem ocorrer durante a resolução de um problema matemático ou que necessite da Matemática para que seja resolvido. Esse esclarecimento pode promover ao educando um maior domínio em relação à Matemática.

Fonte: (Os autores, 2022)

Tabela 10. Decupagem – Habilidades matemáticas

Tempo	6' 40" – 7' 05"
Vídeos/Visual/ Imagens	Corredor da Universidade sem estudantes.
Áudio	Além da trilha sonora, há também o som da máquina de limpar que está sendo utilizada por Will Hunting e o som do atrito do quadro com o giz.
Temática	Habilidade com matemática e prova matemática.
Explicações	Will Hunting enquanto está realizando o seu trabalho de limpeza no mesmo corredor da Universidade, em que foi escrito o sistema avançado de Fourier pelo professor Lambeau, olha para os lados e percebe que não há ninguém no corredor além dele. Assim, tira um giz do bolso e escreve ao lado a prova do sistema que criou.
Proposições	É válido lembrar que Will Hunting não é aluno da Universidade e não estava presente na aula em que o professor Lambeau deixou como atividade motivadora a prova desse sistema. Dessa forma, Will Hunting, por conta própria apresenta a prova matemática do sistema avançado de Fourier. Aparentemente, poucas pessoas imaginariam que o autor da prova do sistema avançado de Fourier seria um jovem funcionário da Universidade que trabalha como faxineiro. Seria mais provável que a autoria fosse dos estudantes da classe do professor Lambeau. Com essa cena, nota-se que o personagem utilizando suas habilidades e conhecimentos matemáticos pôde solucionar o problema que vinha tentando a um certo tempo. Esse fato pode ser utilizado em sala de aula de matemática em analogia à ação dos estudantes de resolverem determinados exercícios contextualizados de matemáticas e questões-problema que exigem abstrações, inferências, utilização do raciocínio lógico-matemático.

Fonte: (Os autores, 2022)

Na análise por meio da decupagem dos três filmes selecionados escolheu-se por cenas que abordassem de forma explícita algo relacionado à matemática ou que algum conhecimento matemático estivesse presente na cena, com vistas à possibilidade dessas cenas serem utilizadas no ensino de matemática. No entanto, os três filmes escolhidos: Estrelas além do tempo (2016), Uma Mente Brilhante (2001) e Gênio Indomável (1997) abordam o conhecimento matemático de diversas formas bem como suas aplicações. Além disso, as obras escolhidas não foram produzidas diretamente para que fossem utilizadas como recurso didático no ensino de matemática. No entanto, diante da análise fílmica e da decupagem, pode-se inferir a possibilidade da utilização do cinema no ensino de matemática.

Conclusão

O discussão apresentada compreendeu conhecimentos sobre cinema, educação e Educação Matemática. Com a parte de cinema, esboçou-se sua criação e suas relações com o espectador, a compreensão enquanto linguagem e a possível relação com a educação e, principalmente, com a Educação Matemática. Na parte da relação entre cinema e educação matemática, notou-se uma ausência de referencial bibliográfico que abordasse de forma direta sobre cinema, educação e educação matemática. Isso revela mais ainda a necessidade de produções científicas sobre essa temática.

Enfatizamos o pontencial do cinema nos processos de ensino e aprendizagem de matemática, tanto pela sua linguagem como pela possibilidade de desenvolver habilidades educacionais utilizando-os como recurso didático-pedagógico. A Educação Matemática crítica proposta por Skovsmose (2001) se apresenta como um caminho que deve buscar as múltiplas linguagens e ampliar os processos de ensino e aprendizagem de matemática que, aliada à linguagem cinematográfica apresenta um potencial enriquecedor de aprendizagem e estreitamento das relações professor-aluno.

Deixamos apontadas aqui possibilidades para a aplicação futura de uma pesquisa empírica, cujo campo seja a escola. A projeção dos filmes analisados, alinhados às metodologias e fundamentações da educação matemática crítica, podem ser um cenário interessante para buscar romper com medos e desenvolver o conhecimento matemático entre estudantes da educação básica (adolescentes e jovens, preferencialmente) em uma perspectiva inovadora e mais interessante.

Acredita-se que pesquisas com Educação Matemática e Cinema podem solidificar a ideia do cinema como um recurso didático-pedagógico para diferentes áreas de conhecimento e para uma Educação Matemática crítica.

Bibliografia

Bazin, A. 2014. O que é cinema? São Paulo, Ubu Editora.

Bernardet, J. C. 1980. O que é cinema. São Paulo: Editora Brasiliense.

Coelho, R. M.; Viana, M. C. 2013. Utilizando Filmes na Educação Matemática. In: VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática, Canoas – RS.

Fiorentini, D. 2009. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. Zetetikê, Campinas, SP, v. 3, n. 1, 2009. DOI: 10.20396/zet.v3i4.8646877. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetikê/article/view/8646877>. Acesso em: 24 fev. 2021

Loizos, P. 2002. Vídeo, filme e fotografias como documentos de pesquisa. In: BAUER, Martin. GASKELL, George (Org). Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som. 2 ed. Rio de Janeiro: Vozes.

Napolitano, M. 2003. Como usar o cinema na sala de aula. São Paulo: Contexto.

Sabadin, C. 2018. História do cinema para quem tem pressa. 1 ed. Rio de Janeiro: Valentina.

Skovsmose, O. 2001. Educação matemática crítica: a questão da democracia. 1.ed. Campinas-SP: Papirus.

Vanoye, F. Goliot-Lété, A. 2002. Ensaio sobre análise fílmica. Traduzido do francês por Marina Appenzeller. 2 ed. Campinas, SP: Papirus Editora.

Xavier, I. 2003. O olhar e a cena: melodrama, Hollywood, cinema novo, Nelson Rodrigues. São Paulo, Cosac & Naif.

Filmografia

Estrelas além do tempo. 2016. Theodore Melfi. Estados Unidos: 20th Century Fox.

Gênio indomável. 1997. Gus Van Sant. Estados Unidos: Miramax Films.

Uma mente brilhante. 2001. Ron Howard. Estados Unidos: Ron Howard.