



# **A utilização de filmes como material de aprendizagem tangencial de Matemática**



# **A utilização de filmes como material de aprendizagem tangencial de Matemática**



**Willian Christian de Assis**  
**Marger da Conceição Ventura Viana**

**A utilização de filmes como material de  
aprendizagem tangencial de Matemática**

A Utilização de filmes como material de Aprendizagem tangencial de Matemática

Ouro Preto | 2022

© 2022

Universidade Federal de Ouro Preto  
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas | Departamento de Matemática  
Programa de Pós-Graduação | Mestrado Profissional em Educação Matemática

**Reitor da UFOP**|Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cláudia Aparecida Marlière de Lima  
**Vice-Reitor**|Prof. Dr. Hermínio Arias Nalini Júnior

INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLOGIAS  
**Diretor**|Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Roberta Eliane Santos Froes  
**Vice-Diretor**|Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Patrícia de Abreu Moreira

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
**Pró-Reitor**|Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Renata Guerra de Sá Cota  
**Pró-Reitor Adjunto**|Prof. Dr. Thiago Cazati

**Coordenação** |Prof. Dr. Douglas da Silva Tinti

#### MEMBROS

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Cristina Ferreira, Prof. Dr André Augusto Deodato,  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Celia Maria Fernandes Nunes, Prof. Dr. Daniel Clark  
Orey, Prof. Dr. Davidson Paulo Azevedo Oliveira, Prof. Dr. Douglas  
da Silva Tinti, Prof. Dr. Eder Marinho Martins, Prof. Dr. Edmilson  
Minoru Torisu, Prof. Dr. Frederico da Silva Reis, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Inajara  
de Viana Neves, Prof. Dr. José Fernandes da Silva, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Marger  
da Conceição Ventura Viana, Prof.<sup>a</sup>Dr.<sup>a</sup> Marli Regina dos Santos,  
Prof. Dr. Milton Rosa.

## SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

A848o Assis, Willian Christian De.  
Os filmes como material de aprendizagem tangencial de matemática.  
[manuscrito] / Willian Christian De Assis. - 2021.  
73 f.

Orientadora: Profa. Dra. Marger da Conceição Ventura Viana.  
Dissertação (Mestrado Profissional). Universidade Federal de Ouro  
Preto. Departamento de Educação Matemática. Programa de Pós-  
Graduação em Educação Matemática.

Área de Concentração: Educação Matemática.  
ISBN: 0000.0000.0000-00.

1. Aprendizagem. 2. Filmes didático. 3. Matemática - Estudo e ensino.  
I. Viana, Marger da Conceição Ventura. II. Universidade Federal de Ouro  
Preto. III. Título.

CDU 510:374

Bibliotecário(a) Responsável: Luciana De Oliveira - SIAPE: 1.937.800



Todos podem ver as táticas de minhas conquistas,  
mas ninguém consegue discernir a estratégia que  
gerou as vitórias. (SunTzu)

## Expediente Técnico

---

**Organização** | Willian Christian de Assis | Marger da Conceição Ventura Viana

**Pesquisa e Redação** | Willian Christian de Assis |

**Revisão** | Prof<sup>a</sup> Elinor de Oliveira Carvalho | Marger da Conceição Ventura Viana

**Projeto Gráfico e Capa** Editora UFOP



## Sumário

---

<b>Apresentação.....</b>	<b>9</b>
<b>Como tudo começou .....</b>	<b>11</b>
<b>A aprendizagem tangencial.....</b>	<b>15</b>
<b>A utilização do filme comercial no processo de ensino aprendizagem.....</b>	<b>16</b>
<b>O roteiro de atividades.....</b>	<b>19</b>
<b>O uso de filmes comerciais como ferramenta educativa na Matemática.....</b>	<b>21</b>
<b>Filmes comerciais e aprendizagem tangencial.....</b>	<b>25</b>
<b>Condições que devem ser cumpridas para que um filme possa provocar aprendizagem tangencial de um conteúdo matemático disciplinar.....</b>	<b>29</b>
<b>Sugestão de filmes com possibilidades de provocar aprendizagem tangencial.....</b>	<b>40</b>
<b>Referências.....</b>	<b>48</b>

## Apresentação

---

Caro (a) Professor (a),

Movido pela necessidade de encontrar um recurso pedagógico que incentivasse a participação dos alunos na aula, que desenvolvesse o interesse deles pela pesquisa e que promovesse a aprendizagem, realizei, em 2020 e 2021, a pesquisa intitulada: “A utilização de filmes como material de aprendizagem tangencial de Matemática”, no Mestrado Profissional em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), concluída e defendida em 20 de dezembro de 2021. \_

O conceito de aprendizagem tangencial é relativamente novo e surgiu relacionado à gamificação: é expor ao conhecimento em vez de tentar ensinar diretamente.

Assim, o trabalho ora apresentado surgiu do recurso pedagógico encontrado. Como meio de ensino, como ferramenta de ensino ou com outro nome, os filmes podem possibilitar a aprendizagem tangencial de conteúdos disciplinares de Matemática.

Quanto ao relato, é feito de forma resumida, mas o caminho percorrido na pesquisa pode esclarecer as condições encontradas para filmes possibilitarem a aprendizagem tangencial de conteúdos matemáticos disciplinares.

Também de forma breve, abordo o conceito de motivação, pois foi o que me impulsionou a buscar meios de ensino para provocar a

aprendizagem de meus alunos, de forma dinâmica e prazerosa. E sugiro filmes que apresentam essa possibilidade de motivação.

Espero que a leitura deste trabalho seja proveitosa e inspire o desenvolvimento de outros estudos voltados para a aprendizagem tangencial de conteúdos disciplinares de Matemática por meio da utilização de filmes comerciais, a fim de favorecer a aprendizagem de modo inovador.

Os que se interessarem por ler a pesquisa completa podem acessá-la na página do Programa de Mestrado em Educação Matemática, <https://ppgedmat.ufop.br/dissertações>. Também podem entrar em contato no meu endereço eletrônico.

Ms. Willian Christian de Assis

[wca.assis@gmail.com](mailto:wca.assis@gmail.com)

## Como tudo começou

Cursei a Licenciatura em Matemática na UFOP, na modalidade a distância, no Polo Apoio Presencial de Conselheiro Lafaiete. Na disciplina Estágio Curricular trabalhei com uma turma da Educação de Jovens e Adultos (EJA) da Escola Estadual São José, Alto Rio Doce, MG. Foi uma boa experiência.

Concluído o curso, prossegui os estudos realizando cursos de Especialização, pois, no decorrer da Graduação, fui incentivado a buscar mais conhecimento para o aprimoramento profissional. Lembro que assumi a regência de classes de Matemática ainda estudante.

Na convivência com colegas de profissão e na troca de experiências, buscava respostas para questões que iam chegando. Assim, resolvi prosseguir os estudos, em vista de minhas inquietações de professor do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

Fiz a seleção para o Mestrado Profissional em Educação Matemática da UFOP. E, iniciado o curso, encontrei, buscando temas de pesquisa, o que diz o Parágrafo 8.º do Artigo 26, da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN): “a exibição de filmes de produção nacional se constitui componente curricular complementar que deverá estar integrado à proposta pedagógica da escola e que é obrigatória por, no mínimo, duas horas mensais (BRASIL, 1996) ”.

Além disso, no dia a dia da escola e nos cursos de Educação Continuada que frequentei, oferecidos por universidades e outros órgãos públicos responsáveis pela educação, ficou evidente que a motivação e o interesse eram um desafio para o professor.

Preocupa-me o que fazer para evitar que alunos se dispersem e desanimem diante de dificuldades em aprender conteúdos disciplinares abordados na aula. É preciso alterar essa situação. Os professores de Matemática desempenham papel extremamente importante para modificá-la. Portanto trabalhar para o desenvolvimento de meios de promover a aprendizagem de Matemática, contribuindo para o interesse e a participação nas aulas, é um desafio para pesquisadores e professores. Nessa situação é que tomei conhecimento de um estudo sobre a aprendizagem tangencial. Trata-se de um artigo de Leite (2016), cuja pesquisa aponta filmes que apresentam contribuições à aprendizagem do espectador, podendo levar à aprendizagem tangencial.

O conceito de aprendizagem tangencial é relativamente novo e surgiu relacionado à gamificação: é expor ao conhecimento em vez de tentar ensinar diretamente. “Estudo após estudo mostrou que crianças e adultos assimilam melhor as informações quando estão estudando tópicos nos quais estão interessados, em vez de coisas que são forçados a aprender na escola ou no trabalho” <sup>1</sup>(PORTNOW, 2008, p. 2).

---

<sup>1</sup> PORTNOW, J. B. O poder da aprendizagem tangencial. Blog de James\_Portnow (10/09/2008). In: <https://archive.li/kUXZI> acesso dia 21/10/2020.

É nessa acepção que Portnow e Floyd (2008) propõem a ideia de aprendizagem tangencial, considerando que, de alguma forma, os jogos promovem o interesse na compreensão de certos conteúdos, pois, motivados, os jogadores buscam o conhecimento para poder jogar e até ganhar.

Assim é interessante conhecer as características da aprendizagem tangencial em jogos para verificá-las em filmes, pois a motivação é o que os professores buscam para que seus alunos aprendam.

De acordo com Viana (2002, p. 85), motivado, "o estudante adquire conhecimentos, desenvolve capacidades, hábitos e habilidades que lhe permitem apropriar-se da cultura e dos meios para conhecê-la e modificá-la".

Também de acordo com Viana (2013), o cinema pode aproximar do aluno certos conteúdos escolares por ser um recurso lúdico. Ele mobiliza não apenas a razão e o intelecto, mas também as emoções, o que é, sem dúvida, importante para que o aluno se envolva e tenha mais disposição para aprender, evitando o desânimo.

São inúmeras e desconhecidas todas as possíveis formas de uso de filmes em sala de aula. Cabe ao professor encontrar neles alguma forma de explorar o conteúdo que será estudado. É importante não ficar atrelado à disciplina em si, e tentar criar formas de lidar melhor com seus alunos, via esta que pode ser possibilitada pelos filmes, já que numa sala de aula não se ensina apenas conhecimentos científicos, mas valores sociais muito importantes que serão levados para fora da escola (COELHO; VIANA, 2011, p. 93).

Assim sendo, surgiu a pergunta de investigação, que direcionou a

pesquisa que deu origem a este produto. Qual é a possibilidade<sup>2</sup> de filmes comerciais provocarem a aprendizagem tangencial de conteúdos matemáticos na sala de aula? Então buscou-se as características da aprendizagem tangencial em jogos para verificá-las em filmes. O conteúdo deste produto é fruto da busca de respostas para a indagação.

O plano inicial era trabalhar com filmes na sala de aula, explorando o conceito de aprendizagem tangencial para conteúdos matemáticos disciplinares. No entanto teve que ser reformulado devido ao problema da pandemia do covid 19. A dificuldade era que nem todos os alunos de escolas públicas tinham os recursos necessários para participar das atividades das aulas remotas e principalmente da exibição dos filmes indicados para a pesquisa.

Mesmo com essa mudança e com o fato de haver poucos estudos com foco na aprendizagem tangencial com uso de filmes, eu e minha orientadora, pela experiência com o uso de filmes em Educação Matemática, acreditamos que isso pode ocorrer.

Dessa forma, o estudo partiu da hipótese de que filmes comerciais podem provocar aprendizagem tangencial. Então buscou-se elementos da aprendizagem tangencial para construir uma base teórica que oferecesse subsídios para justificar o cinema na sala de aula. O objetivo foi gerar conhecimento prático para análise de características que os filmes devem ter para aplicação deles como meio de ensino. O estudo se baseou numa

---

<sup>2</sup> Possibilidade é a condição ou a propriedade de algo que é possível, acontecendo ou podendo acontecer. O termo é de origem latina (*possibilitas*) e está presente em diferentes contextos.

fundamentação teórica, em entrevistas com estudiosos e na experiência dos pesquisadores. Os temas e objetivos das entrevistas foram aprendizagem tangencial, motivação, uso de filmes, uso de filmes na sala de aula como ferramenta educativa e aprendizagem tangencial.

### **A aprendizagem tangencial**

O conceito, relativamente novo, ainda está em construção (RATH, 2015; WEXELL-MACHADO; MATTAR, 2017; GRASSI, 2021). Inicialmente, a ideia de aprendizagem tangencial estava associada ao universo dos videogames e ao envolvimento na atividade por prazer, diferente, pois, da mera execução de tarefas e do cumprimento de objetivos orientados externamente (WEXELL-MACHADO; MATTAR, 2017).

A aprendizagem tangencial está relacionada à exposição do jogador ao conhecimento. Em outras palavras, o objeto do ensino não é algo planejado para ser ensinado de forma explícita, mas algo que faz parte de um contexto no qual o aprendiz está exposto a conteúdos diversos, criando uma combinação de interações que podem despertar o interesse por temas que o jogo apresenta (PORTNOW, 2008; PORTNOW; FLOYD, 2008).

A discussão do aprendizado tangencial no contexto dos jogos digitais ganhou relevância devido a um paradoxo: a eficácia dos jogos educacionais é questionada (ALEXANDRE; SABATTINI, 2013; COSTA,

2009; FURTADO et al., 2003; LEITE, 2015; PORTNOW, 2008), mas é possível encontrar evidências de resultados positivos na aprendizagem com os jogos de entretenimento (COSTA, 2009; JOHNSON, 2005; LEITE, 2015; PORTNOW, 2008; PRENSKY, 2010).

Embora a discussão da aprendizagem tangencial tenha se iniciado com base nas possibilidades de ocorrência em jogos, o que está no cerne da definição (fazer aprender e com diversão, sem que esse seja o objetivo primeiro) parece autorizar a ampliar o espectro de possibilidades de uso para outros tipos de mídias.

O avanço dos recursos tecnológicos e da internet permitem grande aumento do número de mídias de fácil acesso que podem possibilitar a aprendizagem tangencial. Os filmes, embora utilizados há tempos na educação, hoje podem ser usados no ensino potencializados por esse avanço. Muitas são as plataformas digitais que oferecem acesso a eles, sendo que os alunos podem assistir em casa, pelo smartphone e por outras ferramentas.

Estudos que apresentam os filmes como meio para se aprender tangencialmente ainda são poucos, mas o uso deles no ensino vem sendo discutido em alguns estudos. Assim, a próxima seção apresenta estudos que utilizaram filmes no ensino da Matemática.

### **A utilização do filme cinematográfico no processo de ensino-aprendizagem**

Desde a criação do cinema, os filmes têm abordado temas vinculados à vida prática que apresentam interseção com vários campos ou áreas científicas, entre elas a Matemática. Pode ser uma biografia, uma

história ou até mesmo um conteúdo matemático disciplinar (VIANA, 2011).

Segundo Machado (2000; 2002), a linguagem cinematográfica, uma das principais da atualidade, pode oferecer oportunidades de aprender e conhecer. Um trabalho com este tipo de linguagem contribui para o desenvolvimento da compreensão crítica do mundo e das tecnologias emergentes, tendo em vista uma formação melhor do aluno.

O filme mobiliza não só a razão e o intelecto, mas também as emoções, o que é sem dúvida importante para que os alunos se envolvam e tenham vontade de participar e aprender mais (...). Facilita a compreensão de problemas que às vezes podem ser muito complexos e difíceis de trabalhar em sala de aula e abre espaço para discussões e comparações com o que foi dito em aula ou estudado em outras fontes <sup>3</sup>(VIANA, 2014, p.720, tradução deste autor).

Além disso, o filme desperta o interesse do estudante pela investigação (VIANA, 2006; VIANA; TEIXEIRA, 2009). Segundo o Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa Michaelis (2020), uma das acepções da palavra interesse é “desejo de se informar ou de saber mais sobre alguém ou alguma coisa”. O interesse é uma disposição, a vontade dirigida a uma ação ou atividade que pode ser considerada atrativa ou não. Essa é a ideia que se tem ao fazer referência ao interesse pela aprendizagem que os filmes comerciais despertam.

---

<sup>3</sup>La película no sólo moviliza la razón y el intelecto, sino también las emociones, lo cual es sin duda importante para que los estudiantes se envuelvan y tengan el deseo de y participar y aprender más (...) Facilita la comprensión de los problemas que a veces pueden ser muy complejos y difíciles de trabajar en el aula y se abre el espacio para las discusiones y comparaciones con lo que se ha dicho en la clase o el estudiado en otras fuentes (VIANA, 2014, p.720).

Leite (2015) destaca:

o uso de vídeos [filmes] traz a possibilidade de utilizar não somente palavras, mas também imagens, muitas vezes bem mais atrativas e persuasivas do que a fala do(a) professor(a), podendo trazer um impacto muito maior do que o de um livro ou de uma aula expositiva (LEITE, 2015, p. 313).

Mas, de acordo com Viana (2011), esse uso de filmes só se justifica se despertar o interesse do aluno e, ao mesmo tempo, possibilitar uma aprendizagem apoiada na narrativa cinematográfica.

Também é importante o que diz Castilho (2003):

O filme propicia por si só uma atração especial, é envolvente, mobiliza a atenção concentrada, envolve o espectador, mobiliza aspectos emocionais, explora a percepção, valores, julgamentos, paixão e compaixão, opiniões e até desejos. O filme como ferramenta didática é de uma extraordinária valia para se trabalhar com e em grupos. Diferente da vida, pode-se passar o “replay”, retornando tantas vezes quanto se queira uma cena, para discuti-la (CASTILHO, 2003, p.8, grifos do autor).

Coelho e Viana (2011) salientam que o professor tem de descobrir nos filmes o processo de escolarização e tentar retirar deles reflexões que instiguem o aluno a raciocinar mais profundamente, pois aí está a chave da utilização do cinema na sala de aula. Mostram que “a informação que deve ser retirada do filme nem sempre está explícita nas cenas; pode estar subentendida em uma fala, em um cenário, em um modo de agir dos personagens etc.” (COELHO; VIANA, 2011, p. 92). As autoras ainda destacam o dinamismo que os filmes proporcionam, tornando o cotidiano escolar menos cansativo para professor e aluno. Outro ponto importante é

que filmes tornam o aluno mais interessado pelo fato de a aula fugir do comum, mas relacionando um conteúdo programático da disciplina (COELHO; VIANA, 2011).

Em vista disso, o filme pode ser utilizado na introdução e/ou no desenvolvimento de conteúdos específicos ou transversais, para estimular debates e orientar a crítica, na construção e reconstrução da realidade (CIPOLINI, 2008; VIANA, 2013; MACHADO, 2002). E Viana (2010) acrescenta:

(...) escolhidos pela articulação dos conteúdos e conceitos (a serem) trabalhados (ou já trabalhados) tendo-se em mente o conjunto de objetivos e metas a serem atingidas na disciplina. Por isso, certamente não serão encontrados filmes próprios para todos os conteúdos, tendo de haver conexão do conteúdo do filme a ser trabalhado com a disciplina lecionada (VIANA, 2010, p. 8).

Assim, não basta escolher um filme e exibi-lo de maneira aleatória. É necessário conhecê-lo bem e analisar as possibilidades de articulação dos conteúdos disciplinares, para planejar tarefas adequadas ao processo de ensino-aprendizagem. Essas tarefas devem constar do roteiro de atividades a serem propostas pelo professor da disciplina, que deve ser distribuído antes da exibição do filme. Na sequência informações de como pode ser elaborado o roteiro.

### **O roteiro de atividades**

A primeira parte do roteiro de atividades necessita conter elementos informativos fundamentais sobre o filme: ficha técnica, gênero e tema central, sinopse, lista dos personagens principais com as características e

funções dramáticas percebidas durante a exibição cinematográfica (VIANA, 2013). Também deve apresentar elementos interpretativos, que são constituídos por um conjunto de questões que dirigem a atenção do aluno para os aspectos mais importantes, baseadas nos princípios, no conteúdo disciplinar e nos objetivos previstos pelo professor.

Os roteiros elaborados contêm questões simples que podem ser respondidas após a exibição do filme e outras que requerem pesquisas a serem realizadas e apresentadas em equipes previamente combinadas (...) para que o aluno possa buscar o que não sabe e tirar dúvidas individualmente ou em cooperação com os demais, no trabalho em equipe. Além disso, são apresentados pretextos para que os alunos realizem pesquisas, por exemplo, com o uso de novas tecnologias (Internet), em livros, jornais, artigos publicados em anais de eventos, entrevistas, etc.<sup>4</sup> (VIANA, 2006, p.580, tradução nossa).

Assim, de preferência, as tarefas devem ser realizadas em grupos pelos estudantes, (CASTILHO, 2003; VIANA, 2006, 2009, 2010, 2011; VIANA; ROSA; Orey, 2014, VIANA; COELHO, 2017) e apresentadas sob a forma de seminários para debates em sala de aula.

Destaca-se que o professor pode buscar textos de apoio relacionados aos filmes (como entrevistas com o diretor e os atores e críticas publicadas em jornais), para fazer uma análise de qualidade e usar textos geradores de problemas e questões, enriquecendo a assimilação do conteúdo curricular a ser trabalhado.

---

<sup>4</sup> Los guiones elaborados contienen preguntas simples a las que se puede contestar después de ver la película y otras que exigen investigación a ser realizada y presentada en equipos previamente combinados (...) así se puede buscar lo que no sabe y solucionar dudas individualmente o en cooperación con los demás, en los trabajos de equipo. Además de eso, se presentan pretextos para que los alumnos realicen investigaciones, por ejemplo, con la utilización de nuevas tecnologías (Internet), en libros, periódicos, artículos publicados en anales de eventos, entrevistas, etc.

## **O uso de filmes comerciais como ferramenta educativa em Matemática**

Eles aparecem como uma ferramenta interessante da qual o professor pode lançar mão. Mas são poucas as pesquisas que direcionam sua atenção para esse potencial. A primeira dissertação de Mestrado brasileira que estuda a utilização de filme comercial no processo de ensino-aprendizagem de um conteúdo matemático disciplinar foi defendida por Coelho (2015): “O uso do cinema como ferramenta educativa no ensino de Matemática: uma experiência com alunos do ensino médio de Ouro Preto na Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais”.

O filme escolhido por Coelho (2015) foi “Quebrando a Banca”, com o objetivo de explorar o conteúdo de análise combinatória. A pesquisa, de natureza qualitativa, foi realizada em uma escola pública de Ouro Preto com alunos de uma turma de 2.º ano do Ensino Médio. Os instrumentos para a produção dos dados foram questionário, observação, caderno de campo da pesquisadora, registro documental produzido pelos alunos na realização das atividades propostas e entrevista com o professor da turma.

As atividades foram elaboradas para favorecer trabalhos individuais e de grupo, proporcionar o desenvolvimento de habilidades de registro de resoluções, encontrar regularidades em eventos e incentivar comunicação, socialização, interação e cooperação. De acordo com a autora, as principais contribuições desse uso do filme foram: motivação,

que desencadeou o interesse dos estudantes para participar das atividades, e atribuição de significado ao conteúdo de análise combinatória.

Rosa (2015) realizou uma pesquisa para avaliar a contribuição de filmes na formação do professor reflexivo, conceito baseado nas ideias de Donald Schön. Bem diferente, pois, desta pesquisa e de outras que utilizaram filmes em Matemática. Os participantes eram licenciandos do curso de Matemática de uma universidade pública do Rio de Janeiro, que foram convidados a tecer considerações sobre determinado tema. Em seguida, o filme foi exibido e, por fim, as discussões realizadas. Os dados foram analisados com a técnica de análise do conteúdo de Bardin. Os resultados evidenciaram que a experiência com os filmes foi positiva e contribuiu para que os futuros professores refletissem.

A pesquisa de Rosa(2015) teve como objetivo discutir aspectos relevantes dos filmes comerciais como potencializadores de ensino da Matemática. A fundamentação teórica foi a teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel, com destaque para o conceito de organizadores prévios, que, de acordo com a teoria, facilitam a aprendizagem. A discussão girou em torno do uso de filmes cinematográficos como organizadores prévios para o ensino de Matemática. Qualitativa e de cunho bibliográfico, a pesquisa apontou exemplos a serem utilizados na prática educativa, que iam de um nível mais alto de abstração para depois introduzir informações mais específicas acerca do assunto a ser explorado.

A monografia de Pinto (2012) foi desenvolvida com o filme “A Corrente do Bem”, para ensinar progressões geométricas a uma turma do 1.º ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual de Minas Gerais.

Os dados foram coletados em atividades desenvolvidas antes e depois da exibição do filme. Os estudantes despertaram para o sentimento de solidariedade e identificaram a corrente [do bem] com uma progressão geométrica de razão três, confirmando contribuições à aprendizagem de conteúdos matemáticos e à educação em geral.

A avaliação das atividades propostas por meio da observação das discussões em grupo e trabalhos escritos e dos seminários apresentados pelos participantes nos permitiu observar que a utilização de um filme comercial relacionado à temática progressão geométrica cumpriu os objetivos traçados e auxiliou a autoconstrução de conceitos e o desenvolvimento e a socialização de conhecimentos por parte dos estudantes (PINTO, 2012, p.50).

Como se vê, os estudos apresentados têm relação com a presente pesquisa por considerarem o uso de filmes comerciais para ensinar Matemática. Mas nesta os participantes já eram pesquisadores; autores de pesquisas citadas, estudantes ou professores. Os referenciais teóricos também as distinguem deste trabalho, em que o interesse esteve em desvelar possibilidades de filmes comerciais provocarem aprendizagem tangencial de conteúdos matemáticos na sala de aula. \_

Não é possível afirmar que, nas pesquisas que utilizaram filmes para o ensino de Matemática, a aprendizagem tangencial não tenha ocorrido. Mas a aprendizagem que ocorreu foi avaliada à luz de outros referenciais. Daí a importância acadêmica de discutir e provocar discussões relacionadas ao uso de filmes para possibilitar aprendizagem tangencial.

As pesquisas apresentadas apontaram filmes como provocadores de motivação para a aprendizagem. E a aprendizagem tangencial em jogos também é provocada pela motivação de aprender, isto é, o efeito da

motivação pode transformar um jogo em uma atividade de aprendizagem. Conforme enfatizaram Portnow e Floyd (2008, s.p., tradução livre), “a motivação do jogador ao jogar foi a grande vantagem que associamos aos videogames ao pensá-los como ferramenta de ensino: o seu potencial para entreter”<sup>5</sup>.

Assim sendo, a motivação é um conceito fundamental na busca de conhecer a ocorrência da aprendizagem tangencial. No entanto, não há unanimidade para este conceito. Na área da Psicologia, há diversas definições, mas há definições mais atuais, que concebem a possibilidade de se poder motivar alguém.

Assim, afirma Bzuneck, (2004):

A motivação tem sido entendida ora como um fator psicológico, ou conjunto de fatores, ora como um processo. Existe um consenso generalizado entre os autores quanto à dinâmica desses fatores psicológicos ou do processo, em qualquer atividade humana. Eles levam a uma escolha, instigam, fazem iniciar um comportamento direcionado a um objetivo... (BZUNECK, 2004, p.9).

Compreende-se, então, que as pessoas podem ser motivadas. Então é importante adentrar no tema motivação. Este conceito está detalhado na dissertação de Willian Christian de Assis(2022). Na sequência, discute-se a aprendizagem tangencial com uso de filmes comerciais.

### **Filmes comerciais e aprendizagem tangencial**

No dia 4 de novembro de 1952, Winston Churchill disse, no Parlamento inglês: “Estou sempre disposto a aprender, mas nem sempre

<sup>5</sup> The player motivation when playing: This was the major advantage that we associated to videogames when thinking about them as a teaching tool: Its potential to entertain.

gosto que me ensinem. “Essa frase pode levar à ideia que está no cerne da aprendizagem tangencial. Churchill talvez aceitasse quem defende este tipo de aprendizagem: expor a pessoa ao conhecimento, em vez de ensinar diretamente.

Sendo assim, não são somente os jogos que, potencialmente, podem levar à aprendizagem tangencial. Os filmes comerciais também têm um forte apelo motivacional ligado à ideia de diversão. Assim, Portnow (2008) cita uma situação relacionada ao filme “300” para ilustrar um caso de aprendizagem tangencial. Segundo ele, o filme não tinha intenção de ensinar, mas despertou o interesse, por exemplo, pelo personagem Leônidas e pela batalha de Termópilas, levando várias pessoas a efetuar pesquisa no Google para saber mais sobre o assunto. O emaranhado de ideias e a correlação de interesses constituem o que se considera ao tratar de aprendizagem tangencial. É possível, pois, considerar o filme comercial uma ferramenta capaz de possibilitar aprendizagem sem que esse seja o seu objetivo primeiro. Contudo há poucos trabalhos que investigam o potencial de filmes para provocar aprendizagem tangencial.

Um deles é o de Leite (2016), cujo objetivo foi identificar filmes que podem ser utilizados no processo de ensino-aprendizagem de conteúdos científicos, por meio da aprendizagem tangencial. Resultou da participação de 81 alunos da Licenciatura (Química, Física e Biologia) e do Mestrado em Ensino de Ciências. A análise dos filmes e as percepções dos participantes mostraram, por um lado, que, embora não fosse o objetivo, os filmes apresentaram contributos na aprendizagem; por outro, os participantes se mostraram suscetíveis à aprendizagem tangencial



(LEITE, 2016). Diz o autor que os filmes lançaram dúvidas e levaram a questionar se, de fato, o que foi abordado era ficção ou se era o conceito real, promovendo a busca de novas informações acerca dos eventos apresentados.

Portanto os filmes podem permitir compreensão e identificação de conteúdos abordados ou de conteúdos vivenciados em sala de aula. Para Leite (2016), eles podem contribuir na construção do conhecimento, mesmo não sendo o foco principal. Eles lançam dúvidas, geram questionamentos sobre ser o que é abordado ficção ou realidade, levando os alunos a descobrir os eventos apresentados. O problema não é mais a informação, mas o modo de construir o aprendizado. “É perceptível que o uso dos filmes no processo de ensino e aprendizagem pode contribuir para esse processo, mesmo que não seja o objetivo do mesmo (configurando uma aprendizagem tangencial)” (LEITE, 2016, p. 9).

Como se vê, a aprendizagem tangencial de um conteúdo pode ocorrer quando se assiste a um filme que envolve o tema a ser estudado. Interagindo com o assunto, o estudante pode construir a sua aprendizagem de forma autônoma, pois é possível aprender indiretamente, mas ativamente, exposto a uma experiência rica que desperta o prazer da pesquisa.

É preciso lembrar que filmes comerciais diferem de filmes educativos. Com estes ocorre a exposição direta do aluno ao conhecimento disciplinar. Com os comerciais, o conteúdo matemático disciplinar não está sendo ensinado nem exposto explicitamente, pois a informação que deve ser retirada nem sempre está nas cenas, mas em uma fala, em um cenário, no modo de agir de personagens ou é identificada de outra forma.

O cinema desperta curiosidade, gera o interesse e facilita aprender. Ele aguça a percepção, torna mais ágil o raciocínio na medida em que, para entender o conteúdo de um filme, é preciso concatenar todos os recursos da linguagem filmica utilizados no espetáculo e eles evoluem com rapidez (ALENCAR, 2007). E a literatura sobre aprendizagem tangencial defende que o envolvimento da pessoa deve ser pelo prazer. Em outras palavras, o prazer deve ser o motivo primeiro para que se envolva em uma atividade que tem potencial de suscitar aprendizagem tangencial.

Portnow (2021, entrevista por e-mail, (Anexo2 da dissertação09999)) considera a consequência de um professor apresentar

[...] aos alunos um filme em sala de aula que tem um conceito de matemática que eles não conhecem ou não são totalmente proficientes e eles vão para casa e procuram porque é "legal", é aí que o aprendizado tangencial realmente entra. Você pode usar o entretenimento para inspirar alguém

a sair e aprender mais com o poder da curiosidade humana<sup>6</sup>  
(PORTNOW, 2021, tradução nossa, Anexo2)

Naturalmente nem todos vão ter a iniciativa de ir além do filme e procurar conhecimentos acerca do que chamou a atenção durante a exibição, ou seja, nem todos vão aprender tangencialmente. Nesse aspecto, os jogos são mais dinâmicos e interativos que os filmes comerciais (WEXELL-MACHADO, 2021). Por isso, despertam maior curiosidade pelo que pode ser investigado. No caso dos filmes, para que haja possibilidade de ocorrência de aprendizagem tangencial, talvez seja necessária uma prática do professor, que não deixa o aspecto lúdico de lado, valorizando o interesse e o prazer, mas criando roteiros apropriados.

Destaca-se, pois, esta caracterização da aprendizagem tangencial:

[...] não intencional, mas sugerida que advém de um evento de uma atividade relacionada com o entretenimento. Então, nesse sentido, me parece que a gente poderia dizer que se pode pensar em aprendizagem tangencial em outras mídias que não o videogame. Ainda que, para uma pessoa mais ortodoxa, mais fechada no conceito original, ele vai colocar algumas limitações, limitações muito justas (WEXELL-MACHADO, 2021).

---

<sup>6</sup> [...] students a film in class that has a math concept in it that they don't know about or aren't totally proficient with and they go home and look it up because it's "cool", that's where the tangential learning really comes in. Can you use entertainment to inspire someone to go out and learn more through the power of human curiosity.

## **Condições que devem ser cumpridas para que um filme possa provocar aprendizagem tangencial de um conteúdo matemático disciplinar:**

1. Primeira condição: O filme deve abordar, implicitamente, algum conteúdo matemático disciplinar.

Essa condição dialoga com aquilo que está no cerne da ideia de aprendizagem tangencial, ou seja, expor a pessoa ao conhecimento, em vez de ensinar diretamente (PORTNOW, 2008; FLOYD; PORTNOW, 2008).

Para ilustrar, apresenta-se este exemplo: o filme “A Corrente do Bem” (LEDER, 2000). Trevor, o protagonista, juntamente com a turma, foi provocado pelo professor de Sociologia a desenvolver um trabalho com o objetivo de mudar o mundo, para deixá-lo melhor. Sendo assim, criou um jogo em que uma pessoa ajudava três outras pessoas; dessas três, cada uma ajudava mais três e assim sucessivamente. O objetivo era transformar a vida das pessoas. Era uma corrente de benefícios, cujos elementos formavam uma progressão geométrica de razão três (3). Contudo em nenhum momento do filme havia discussão desse conteúdo matemático. Portanto o estudante que assistiu a esse filme estava exposto a um conhecimento que não foi ensinado.

Vale ressaltar que a escolha do filme deve ser cuidadosa, de modo que o conteúdo implícito faça parte do programa anual da disciplina. Isso corrobora as ideias de Viana (2010), que considera ser necessário “haver

conexão do conteúdo do filme a ser trabalhado com a disciplina lecionada” (VIANA, 2010, p. 12).

## 2. Segunda condição: O filme deve provocar interesse.

O interesse é uma disposição, uma vontade dirigida a uma ação ou atividade que pode ser considerada atrativa ou não. Isso é o que considera quem vê o interesse como um dos elementos que podem levar à aprendizagem tangencial.

Portnow (2008, p. 2), ao discutir aprendizagem tangencial, afirma: “estudo após estudo mostraram que crianças e adultos assimilam melhor as informações quando estão estudando tópicos nos quais estão **interessados**, em vez de coisas que são forçados a aprender na escola ou no trabalho”. Interesse parece ser, portanto, um relevante construto que deve ser considerado ao tratar de aprendizagem tangencial. O interesse é considerado como um dos fatores determinantes da motivação. Além de Portnow (2008), Bzuneck (2021) e Leite (2021) avaliam o interesse como construto importante que deve ser considerado para que ocorra a aprendizagem tangencial.

No uso de filmes para promoção da aprendizagem tangencial, caso o estudante se interesse por um assunto que aparece, que chama a atenção e sobre qual quer saber mais, vai se movimentar numa direção que o leva a atingir o que deseja. Se tem interesse, não fica parado. No caso de aulas guiadas por roteiros, o objetivo pode ser cumprir o que é sugerido.

No caso do uso de filmes para aprendizagem tangencial, o interesse

faz o estudante se mover rumo a mais conhecimento, por conta própria, de acordo com o que viu no filme e despertou o seu interesse.

### 3. Terceira condição: O filme deve ser motivador.

A aprendizagem tangencial ocorre como resultado da motivação intrínseca. Contudo esse tipo de aprendizagem não poderia ocorrer com a motivação extrínseca<sup>7</sup>?

Para Pinto (2021), o ideal para que ocorra a aprendizagem tangencial é que o aluno esteja motivado intrinsecamente, ou, em outras palavras, que “exista uma motivação interna, que é a motivação do próprio aluno”. Mas autor acredita que esse tipo de motivação é difícil de ocorrer. Sendo assim, na maioria dos casos “é necessário um estímulo externo”. De acordo com Bzuneck e Boruchovitch (2016), o estímulo externo é necessário à motivação extrínseca.

Wexell-Machado (2021) acredita que a subjetividade leva a diferentes níveis e tipos de motivação, quando se trata da aprendizagem tangencial. Alguns alunos podem estar intrinsecamente motivados e outros, extrinsecamente motivados. O autor considera, de modo semelhante ao que pensa Pinto (2021), que é difícil, na escola, motivar intrinsecamente um aluno a partir de um filme. Isso porque o sistema escolar dificulta a implementação de propostas como essa, que exige até uma adaptação, como incorporar uma unidade didática que pode motivar o aluno extrinsecamente. Ainda assim, esse tipo de proposta pode atrair mais

---

<sup>7</sup> A motivação intrínseca e extrínseca estão discutidas na dissertação de Assis(2015) no capítulo 1, p.23 e 24.

a atenção do aluno que aulas expositivas.

Portanto parece razoável pensar o uso de filmes como possibilidade de provocar aprendizagem tangencial, ainda que a motivação inicial seja extrínseca. É o que ocorreu no filme “A Corrente do Bem (Leder, 2000). O aluno teve que cumprir as tarefas do roteiro de atividades, logo não as realizou por iniciativa própria (motivação intrínseca). Porém, motivado extrinsecamente a realizar as tarefas, instigado por uma delas, realizou uma investigação e conseguiu identificar no filme uma progressão geométrica de razão 3, sem nunca haver estudado o assunto, o que pode ser considerado motivação extrínseca por regulação, identificada (VIANA; PINTO, 2013).

Viana (2006, 2013) ressalta a importância do roteiro de atividades em sala de aula. Além das características gerais do filme, deve conter um conjunto de questões que dirijam a atenção dos alunos para os aspectos mais importantes. Pinto (2021) também considera importante o roteiro de atividades para o trabalho com filmes em sala de aula. Contudo esses autores não discutiram o roteiro de atividades pensando na aprendizagem tangencial. Pode parecer que ele engessa as ações dos alunos, dificultando que sejam motivados intrinsecamente. Pode parecer que os alunos cumprem o roteiro de atividades para evitar punição ou simplesmente por pressão ou obrigação. A motivação seria extrínseca.

Portnow (2021) considera que elementos de um filme que podem levar à aprendizagem tangencial devem estar no próprio filme. Na falta de recursos no próprio filme, o autor acredita que o professor pode conduzir

uma discussão.

o que abriria a possibilidade natural de questionamentos sobre o assunto. Você também pode ser capaz de conduzi-los em exercícios relacionados ao filme que a princípio não parecem ter nada a ver com seu objetivo de aprendizagem, mas exigiria que eles investigassem um pouco para resolver (PORTNOW, 2021, tradução nossa).

Portanto, embora o autor não se refira a um roteiro de atividades, como Viana (2006, 2013) e Pinto (2021), a ideia de discutir o filme com os alunos e propor tarefas que, em princípio, não têm nada a ver com um objetivo de aprendizagem, pode fazer parte de um roteiro para uso na sala de aula. Na sequência serão apresentadas sugestões de um roteiro para um filme com o objetivo de abordar um conteúdo matemático disciplinar. Serão analisadas as condições requeridas para que o filme possa provocar a aprendizagem tangencial.

## **Exemplo de roteiro**

Conteúdo matemático disciplinar

### **1. CÔNICAS**

O primeiro passo é descobrir um filme que apresente interseção com o tema cônicas, que o envolva, mas sem tentar ensiná-lo. É condição apresentada por Portnow: expor a pessoa ao conhecimento, em vez de ensinar diretamente.

Como encontrar o filme:



De acordo com Viana (ano), para utilizar o cinema como meio de ensino, é necessário gostar da sétima arte. Precisa conhecer muitos filmes. Pode consultar catálogos, jornais, revistas, livros e amigos.

Para o tema em tela o filme selecionado é o espanhol *Ágora*, conhecido no Brasil por *Alexandria*.

A primeira condição - o filme deve abordar, implicitamente, algum conteúdo matemático disciplinar. Está satisfeita.

A segunda condição - o filme deve despertar o interesse. Para isto o professor deve fazer a “propaganda”. Conversar com antecedência com os alunos e apresentar o roteiro de atividades.

A terceira condição - o filme deve ser motivador precisa ser cumprida. No entanto, como já observado por vários autores a exemplo de Wexell-Machado (2021) e Pinto (2021), a motivação intrínseca é difícil de ser encontrada e, então, pode ser considerada a motivação extrínseca. Pode ser provocada, inclusive, pelas tarefas contidas no roteiro de atividades. Neste caso motivação extrínseca por regulação identificada.

**Modo de exibição:** Viana ( 2010, 2011) sugere que o filme seja exibido na íntegra, inclusive para não apontar onde aparece o conteúdo desejado. Pode ser exibido durante as aulas, mas necessitará de duas ou mais. Neste caso Haverá necessidade de combinar trocas com os colegas professores. O filme também poderá ser visto em casa, no caso de a classe apresentar condições de assisti-lo em casa, de preferência em grupos.



### **Exemplo de roteiro**Conteúdo matemático disciplinar **cônicas**.

O primeiro passo é descobrir um filme que apresente interseção com o tema cônicas, que o envolva, mas sem tentar ensiná-lo. É condição apresentada por Portnow: expor a pessoa ao conhecimento, em vez de ensinar diretamente.

Como encontrar o filme:

De acordo com Viana (ano), para utilizar o cinema como meio de ensino, é necessário gostar da sétima arte. Precisa conhecer muitos filmes. Pode consultar catálogos, jornais, revistas, livros e amigos.

Para o tema em tela o filme selecionado é o espanhol *Ágora*, conhecido no Brasil por *Alexandria*.

A primeira condição - o filme deve abordar, implicitamente, algum conteúdo matemático disciplinar. Está satisfeita.

A segunda condição - o filme deve despertar o interesse. Para isto o professor deve fazer a “propaganda”. Conversar com antecedência com os alunos e apresentar o roteiro de atividades.

A terceira condição - o filme deve ser motivador precisa ser cumprida. No entanto, como já observado por vários autores a exemplo de Wexell-Machado (2021) e Pinto (2021), a motivação intrínseca é difícil de ser encontrada e, então, pode ser considerada a motivação extrínseca. Pode ser provocada, inclusive, pelas tarefas contidas no roteiro de atividades.

Neste caso motivação extrínseca por regulação identificada.

**Modo de exibição:** Viana ( 2010, 2011) sugere que o filme seja exibido na íntegra, inclusive para não apontar onde aparece o conteúdo desejado. Pode ser exibido durante as aulas, mas necessitará de duas ou mais. Neste caso Haverá necessidade de combinar trocas com os colegas professores. O filme também poderá ser visto em casa, no caso de a classe apresentar condições de assisti-lo em casa, de preferência em grupos.

### O Roteiro<sup>8</sup>

**Título do filme: Alexandria**

**Original: Ágora**



Local: Espanha.

Idioma: Inglês, dublado ou legendado.

Lançamento: 2009.

Classificação: drama, aventura, histórico.

Diretor: Alejandro Amenábar.

Roteiro: Alejandro Amenábar e Mateo Gil.

Produção: Fernando Bovaira e Álvaro Augustin.

Elenco (principais): Rachel Weisz (Hypatia), Max Minghella (Davus), Oscar Isaac (Orestes), Ashraf Barhom (Ammonius), Michael Lonsdale (Téon) e Rupert Evans (Sinésio).

Distribuidor brasileiro: Homestar Flashstar Home videos e Focus Features.

### Sinopse

O filme se passa em Alexandria (Egito) entre os anos 355 e 415 da nossa era e relata a história de Hipácia que ensina Filosofia, Matemática e

---

<sup>8</sup> Roteiro adaptado de Viana (2011).

Astronomia na Escola de Alexandria. Única personagem feminina do filme, a partir da biblioteca de Alexandria, Hipácia, leva a cabo uma luta salvar a sabedoria do mundo antigo ameaçada por perseguições religiosas. Além de narrar a vida e a morte de Hipátia, pode-se observar de forma nítida o conflito entre cristãos e pagãos. De um lado o cristianismo, ganhando força de atuação junto ao judaísmo; do outro a religião politeísta Greco-romana, com a adoração de estátuas que representavam seus deuses. Admirada por seus alunos, Hipátia despertou paixões pelo escravo Davus e por Orestes que se torna prefeito do Egito. Ambos, em vão, lutaram para proteger Hipátia e a biblioteca, pois os conflitos culminaram com o incêndio da Biblioteca e morte de Hipátia. Segundo a Bíblia, "a mulher deve obediência ao homem", mas Hipátia não se permitia ser subordinada a ninguém. Tudo indica que a ruína foi motivada por Hipátia expor seus conceitos e reflexões como por exemplo, sua principal preocupação no relato do filme, a rotação da Terra em torno do sol, que se opunham aos da religião cristã. Entre outras cenas, se destaca aquela em que desenhando na areia, comenta o conceito e as características de uma eclipse. Hipácia tendo se recusado a se converter ao cristianismo, pois havia rivalidade entre ciência e religião, foi acusada de ateísmo e bruxaria, acabou apedrejada e queimada, pois naquela época a mulher era desconsiderada, mas Hipácia estava à frente de seu tempo.

### **Curiosidades**

- O filme comercialmente tem 127 minutos, mas na França no Festival de Cannes, apresentou-se com 141 min.
- O filme foi co-financiado pela companhia espanhola Sogecable.
- As locações foram em Delimara-Malta, Fort Ricasoli, Kalkara-Malta, Marsaxlokk-Malta, Medina-Malta e Valletta-Malta.
- O filme foi proibido no Egito pela censura, por conter cenas consideradas um insulto para a religião muçulmana.

-O “Observatório Anti-difamação Religiosa” protestou contra o filme por "promover ódio ao cristianismo e reforçar falsos clichés sobre a Igreja Católica". O filme teve problemas de distribuição nos Estados Unidos da América e Itália. Orçamento: 50 milhões de dólares.

-Realizado na Espanha em 2009, foi o filme espanhol mais visto daquele ano.

### **Premiação e Indicações**

O filme ganhou 7 Prêmios Goya, incluindo o de melhor roteiro original por Alejandro Amenabar e Mateo Gil, que fez o segundo filme mais premiado da edição do XXIV Prêmio Goya para a academia de cinema espanhol.

Em 2010 foi indicado no Cinema Writers Circle Awards, na Espanha, para Melhor Fotografia (Xavi Giménez), Melhor Diretor (Alejandro Amenábar), Melhor Edição (Nacho Ruiz Capillas), Melhor Filme e Melhor Música (Dario Marianelli).

Em 2010 foi indicado ao Prêmio Goya de Melhor Cinematografia (Xavi Giménez), Melhor Vestuário (Gabriella Pescucci), Melhor Maquiagem e Cabelo (Jan Sewell, Suzanne Stokes-Munton), Melhor Direção Artística (Guy Dyas), Melhor Direção de Produção (José Luiz Escolar), Melhor Roteiro Original (Alejandro Amenábar e Mateo Gil), Melhores Efeitos Especiais (Chris Reynolds e Félix Bergés).

Em 2010 venceu o Prêmio Goya de Melhor Atriz (Rachel Weisz), Melhor Diretor (Alejandro Amenábar), Melhor Edição (Nacho Ruiz Capillas), Melhor Filme, Melhor Música Original (Dario Marianelli) e Melhor Som (Peter Glossop e Glenn Freemantle).

### **Sites consultados**

<http://www.mathsmovies.com/index.html>

[http://www.youtube.com/watch?v=Ba\\_xRhcAJuc](http://www.youtube.com/watch?v=Ba_xRhcAJuc)

### **Tarefas**

Perguntas para serem discutidas após a exibição do filme

1. O que mais lhe agradou no filme? Explique.
2. Algo lhe desagradou? Explique.
3. Que matemáticos são citados no filme? Pesquise sobre a importância deles na História da matemática (tarefa para estudantes de graduação).
4. Quais mensagens o filme nos ofereceu?

Para fazer em grupo:

1. Hipácia comenta com Aspásio sobre o cone de Apolônio. Qual a importância desse cone? Como se obtém a elipse, a circunferência, a parábola e a hipérbole? Entendem o motivo dessas curvas se chamarem cônicas? Apresentar em seminário.
2. Explicar, como no filme Hipácia relaciona a elipse com o círculo e aplica ao movimento da terra. Apresentar em seminário.
3. Hipácia comenta com Aspásio sobre o cone de Apolônio. Quem foi Apolônio? Qual é sua importância na História da Matemática? Pesquise em grupo e apresente em seminário (para alunos de graduação).
4. O filme nos conta a história de Hipácia. Mas como todo filme, há que romancear para ter público. Pesquisar em grupo, sobre a possível e “verdadeira” história de Hipácia, para apresentar em Seminário.

Conforme observado, é provável que a aprendizagem tangencial não ocorra para todo aluno, por isto, possivelmente, será necessário outras abordagens do conteúdo. Então, após os resultados obtidos com estas atividades o professor decide sobre o rumo a tomar na abordagem das cônicas.

**Sugestões de filmes para determinados conteúdos matemáticos disciplinares**

## 2. ANÁLISE COMBINATÓRIA

### Título: Quebrando a Banca<sup>9</sup>



Ficha técnica  
Título original: 21  
País de Origem: EUA  
Lançamento: 2008  
Gênero: Drama, Ação .

Direção: Robert Luketic.

Produção: Dana Brunetti, Kevin Spacey e Michael De Luca.

Roteiro: Peter Steinfeld e Allan Loeb .

Produtores executivos: William S. Beasley, Brett Ratner e Ryan  
Kavanaugh.

Elenco: Jim Sturgess (Ben), Kevin Spacey (Micky Rosa), Kate Bosworth  
(Jill), Aaron Yoo (Choi), Liza Lapira (Kianna), Jacob Pitts (Fisher),  
Laurence Fishburne (Cole Williams).

Distribuidora: Columbia Pictures.

### Sinopse

Baseado em fatos reais, conta a história de Ben Campbell (Jim Sturgess),  
estudante de um conceituado Instituto de Tecnologia que precisa de US\$  
300 mil para pagar seus estudos. Para sair dessa situação, Ben se junta a

um grupo liderado por um professor de Matemática e gênio em Estatística,  
da instituição, que ensina garotos prodígios a se especializarem na  
contagem de cartas no jogo. Com as novas habilidades adquiridas, o grupo  
vai para Las Vegas com identidades falsas na esperança de ganhar muito

<sup>9</sup> Um excelente Roteiro de Atividades pode ser encontrado em Coelho (2015).

dinheiro e de se dar bem na cidade, mas nem sempre as coisas acontecem como o esperado.

### 3. SÉRIES GEOMÉTRICAS

#### **A corrente do bem**<sup>10</sup>

Ficha técnica



Título Original: Pay It Forward.  
País/Ano de Produção: EUA / 2000.  
Ano de lançamento: 2001.  
Gênero: drama.  
Duração: 123 minutos .  
Idioma: inglês.

Legenda: Espanhol, Inglês, Português.

Estúdio: warner bros. / bel air entertainment.

Distribuidora: Warner bros home vídeo.

Direção: Mimi Leder.

Roteiro: Leslie Dixon, baseado no livro de Catherine Ryan Hyde.

Produção: Peter Abrahms, Robert I. Levy e Steven Reuther.

Elenco:

Kevin Spacey (Eugene Simonet), Helen Hunt (Arlene McKinney), James Caviezel (Jerry), Shawn Pyfrom (Sean), Jon Bon Jovi (Ricky), Angie Dickinson (Grace), Jay Mohr (Chris Chandler), Jeanetta Arnette, Marc Donato, Rusty Meyers, Haley Joel Osment (Trevor McKinney), e David Ramsey.

---

<sup>10</sup> Roteiro de atividades completo em Viana (2009).

### Sinopse:

O professor de Estudos Sociais de Trevor (protagonista do filme) fez um desafio aos seus alunos em uma das aulas: que eles criassem algo que pudesse mudar o mundo. Trevor criou um novo jogo envolvendo troca de favores. Estimulado a criar algo que pudesse melhorar o mundo, criou um jogo chamado "pay it forward", em que a cada favor recebido se retribuísse a três outras pessoas. Surpreendentemente, a ideia funcionou, ajudando o professor a se desvencilhar de problemas e à mãe de Trevor, a encontrar um novo sentido para a vida.

### 4- NÚMERO DE OURO, RAZÃO ÁUREA, NÚMERO PI

Título: **PI ( $\pi$ )**<sup>11</sup>



Ficha técnica

Título original:  $\pi$  (Pi), na América Latina - a ordem do caos.

Lançamento: 1998

Classificação: Suspense, ficção científica, drama, surrealismo, Matemática.

Local: EUA

Idioma: Inglês

Diretor: Darren Aronofsky

Roteiro: Darren Aronofsky, Sean Gullele e Eric Watson

Produção: Eric Watson

Produtores: Harvest Filmworks, Truth e Soul Pictures e Plantain Films.

Elenco: Sean Gullele (Max), Mark Margolies (Sol), Bem Shenkman (Lenny Meyer), Pamela Hart (MarcyDawson), Sttephen Pearlman (Rabbi Cohen), Samia Shoaib (Devi), Sean Gullele, Ajay Naidu (Farroulk), Joanne Gordon (Sra. Ovadia) e outros.

<sup>11</sup> Roteiro de atividades completo também em Viana (2011).

Distribuidor brasileiro: Artis entertainment e Filmes Lions Gate.

### Sinopse

É um [filme](#) de ficção científica e suspense. Seu protagonista é Max, um matemático reservado, porém paranoico, que vive tomando remédios para suas fortes dores de cabeça. Ele tem alucinações e acredita que tudo na natureza pode ser representado por números. Max pretende descobrir o modelo matemático do mercado de ações por meio dos cálculos e programas por ele produzidos e obtém algumas previsões impressas em papel. Ele é brilhante, mas atormentado por encontrar um padrão para o número do Pi. Max se envolve com um grupo de estudantes judeus da Torá que querem o número de 216 dígitos, que representa o verdadeiro nome de Deus, perdido na destruição do templo de Salomão. Aparece muita matemática no filme, porém de forma desordenada, mas pode provocar interesse em estudantes como, por exemplo, o Número de Ouro e o próprio Pi.

## 5-METODOLOGIA CIENTÍFICA E ESTATÍSTICA DESCRITIVA<sup>12</sup>

### **Quase Deuses**

Título original: **Something the Lord Made**

Ficha técnica

Ano de lançamento: EUA – 2004

**Gênero:** Drama

**Duração:** 110 min.

**Estúdio:**HBO / Nina Saxon Film Design

**Distribuidora:**HBO

**Direção:** Joseph Sargent

---

<sup>12</sup> Roteiro de atividades completo também em Viana (2011)

**Roteiro:** Peter Silverman e Robert Caswell

**Produção:** Mike Drake e Julian Krainin

**Música:** Christopher Young

**Fotografia:** Donald M. Morgan

**Direção de arte:** Halina Gebarowicz

**Figurino:** Karyn Wagner

**Edição:** Michael Brown

**Efeitos especiais:** Digiscope

**Site oficial:** <http://www.hbo.com/films/stlm/>

**Música:** Christopher Young

**Fotografia:** Donald M. Morgan

**Elenco:** Alan Rickman (Alfred Blalock), Mos Def (Vivien Thomas), Mary Stuart Masterson (Dra. Helen Taussig), Kyra Sedgwick (Mary Blalock), Merritt Wever (Sra. Saxon), Doug Olear (Michael Saxon), David Bailey (General), Nat Benchley (Karsh), Gabrielle Union (Clara Thomas), Dave Trovato (Dr. Harmel), Jonathan Watkins (Dr. Kelvin), Douglas Watson (Dean Hamilton).

Sinopse:

O filme produzido em 2004 pela HBO conta a história verídica de dois médicos muito distintos. De um lado o Dr. Alfred Blalock, homem branco bem sucedido, cirurgião e diretor do Departamento Cirúrgico do Hospital Johns Hopkins. E do outro Vivien Thomas, homem negro e pobre, com grande habilidade de carpintaria e braço direito do Dr. Alfred. Os fatos se passam nos Estados Unidos, em plena década de 30, após a Grande Depressão. Nashville, 1930. Vivien Thomas (Mos Def) é um hábil marceneiro, que tinha um nome feminino, pois sua mãe achava que teria uma menina e, quando veio um garoto, não quis mudar o nome escolhido. Ele é demitido quando chega a Grande Depressão, pois estavam dando preferência para quem tinha uma família para sustentar. A Depressão o atinge duplamente, pois sumiram as economias de 7 anos, que ele guardou com sacrifício para fazer a faculdade de medicina, já que o banco falira. Vivien consegue emprego de faxineiro, trabalhando para Alfred Blalock (Alan Rickman), um médico pesquisador que logo descobre que ele tem uma inteligência privilegiada e que poderia ser melhor aproveitado.

Blalock acaba se tornando o cirurgião-chefe na Universidade Johns Hopkins, onde está pesquisando novas técnicas para a cirurgia do coração. Os dois acabam fazendo uma parceria incomum e às vezes conflitante, pois Vivien nem sempre era lembrado quando conseguiam criar uma técnica, já que não era médico.

## 6. ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO

### A MATEMÁTICA DO AMOR



Ficha técnica

Título original: An Invisible Sign.

Lançamento: 2010.

Classificação: Drama, Comédia, matemática.

Local: EUA.

Idioma: Inglês.

Diretora: Marilyn Agrelo.

Roteiro: adaptação de An Invisible Sign of My Own.

História de: Aimee Bender.

Produtores: Pamela Falk, Michael Ellis, Lynette Howell Taylor e Ana Edelbaum.

Elenco: Jessica Alba (Mona Grey), J.K. Simmons (Mr. Jones), Chris Messina (Bem Smith), John Shea (o pai), Sônia Braga (a mãe) e Bailee Madison (Mona Jovem).

#### Sinopse

Mona Gray uma jovem solitária de vinte anos, buscou, quando seu pai estava doente, refúgio na Matemática. Seu único conforto estava nos números. Ela não conseguia parar de fazer contas: batia na madeira, somava os passos e multiplicava pessoas no parque. Depois da perda, em

seus episódios de crises, decidiu por estudar Matemática, dedicando-se a auxiliar os estudantes a superar seus problemas e passando a lecionar Matemática. Com isso, Mona encontrou um novo sopro de vida.

## 7 - PRÉ MATEMÁTICA

### A GUERRA DO FOGO

#### Ficha técnica

Título Original: La Guerre du feu.

Gênero: Aventura.

Tempo de Duração: 97 minutos.

Lançamento França / Canadá: 1981.

Direção: Jean-Jacques Annaud.

Roteiro: Gérard Brach.

Produção: Michael Gruskoff, Denis Heroux e John Kemeny.

Música: Philippe Sarde

Direção de Arte: Martin Hitchcock, Antonio Patón, Kevin Phipps e Luke Scott.

Elenco: Everett McGill, Rae Dawn Chong, Ron Perlman, Nameer El Kadi, Gary Schwartz, Kurt Schielql, Frank Oliver Bonnet, Brian Gill.

#### Sinopse

Uma das mais bem conseguidas reconstituições da Pré-História, na qual Jean-Jacques Annaud filma o cotidiano dos primeiros grupos humanos. O filme se passa em torno da descoberta do fogo. Anthony Burgess criou a linguagem usada por estes homens primitivos, numa aventura pré-histórica em que um trio de guerreiros viaja pela savana em busca do fogo que a sua tribo perdeu e não sabe como fabricar, isto é a tribo Ulam que vive em torno de uma fonte natural de fogo. Quando este fogo se extingue, três de seus membros saem em busca de uma nova chama. Pelo caminho encontram tigres dentes-de-sabre, mamutes, tribos canibais. Após vários dias andando e enfrentando animais pré-históricos, encontra um grupo de humanos mais evoluídos, que já domina a técnica de



produção de fogo, a tribo Ivakas. Para que o segredo seja revelado, eles seqüestram uma mulher Ivaka. A crueldade e o rude conhecimento de ambas as tribos vão sendo revelados. Um épico quase antropológico, com suspense, humor e algumas cenas de sexo e violência, pelo que se deverá ter em atenção a faixa etária dos alunos a quem o filme vai ser exibido.

## Referências

ASSIS, W. C. *Os Filmes como Material de Aprendizagem Tangencial de Matemática*. Ouro Preto, MG: UFOP, 2022. Dissertação (Mestrado) - Mestrado Profissional em Educação Matemática, Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG: UFOP, 2022.

BZUNECK, José. A.. A motivação do aluno: aspectos introdutórios. In: E. BORUCHOVITCH & J. BZUNECK.; (Org.). *A motivação do aluno: contribuições da Psicologia contemporânea*. 3 ed. Petrópolis RJ: Editora Vozes, 2004.

BZUNECK, J. A., BORUCHOVITCH, E., *Motivação e Autorregulação da Motivação no Contexto Educativo*. 2016. *Psicologia: Ensino & Formação*, v.7. n 2, p. 73-84, 2016.

CASTILHO, Áurea (org). *Filmes para ver e aprender*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2003.

CIPOLINI, A. *Não é fita, é fato: tensões entre instrumento e objeto – um estudo sobre a utilização do cinema na educação*. Dissertação de mestrado. Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008.

COELHO, Roseana M. F. *O uso do Cinema como Ferramenta Educativa no Ensino de Matemática: uma Experiência com Alunos do Ensino Médio de Ouro Preto (MG)*. Ouro Preto, MG: UFOP, 2015. Dissertação (Mestrado) - Mestrado Profissional em Educação Matemática, Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG: UFOP, 2015. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/573>>

COELHO, R. M. F., VIANA, M. C. V. A utilização de filmes em sala de aula: um breve estudo no Instituto de Ciências Exatas e Biológicas da UFOP. *Revista da Educação Matemática da UFOP*, v.1, p. 89 – 97 2011.

LEDER, M. LEDER, M. *A CORRENTE DO BEM*. EUA: Warner Bros, c2000. 1 DVD (123 MIN), Color. Produzido por Warner Video Home.

LEITE, B. S. *Tecnologias no ensino de química: teoria de prática na formação docente*. Curitiba: Appris, 2015.

LEITE, B. S. Aprendizagem tangencial no processo de ensino e aprendizagem de conceitos científicos: um estudo de caso. *Novas Tecnologias na Educação*, v.14, n. 2, p.1-10, 2016.

MACHADO, A. V. *La utilización de películas históricas comerciales para el desarrollo de la crítica en la enseñanza de la Historia en el nivel medio*. 182 p.2002. Tesis doctoral. ICCP, La Habana, Cuba, 2002.

MACHADO, Arthur V. Métodos e meios de ensino: categorias básicas da Tecnologia Educacional. *Revista de Educação Pública*. v. 9, p.86 - 99, 2000.

PINTO, Roberto Arlindo. A utilização de filmes em sala de aula para a aprendizagem de matemática 2012, 71 f. Monografia (Graduação) – Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Exatas e Biológicas. Departamento de Matemática.

PORTNOW, J. B.; FLOYD, D.; Portnow & Floyd's tangential learning concept for learning contents in videogames.pdf. *E-innova*, Madrid, n. 5, 2008. In: <http://webs.ucm.es/BUCM/revcul/e-learning-innova/5/art387.pdf> acesso em 29/07/2020.

PORTNOW, J. B. *O poder da aprendizagem tangencial*. Blog de James\_Portnow (10/09/2008). IN: 5.

PORTNOW, J. Inside Brazil's *Video Game Ecosystem*, por James Portnow. 2010. <http://loadingtime.gamehall.com.br/artigos-traduzidos-inside-brazils-video-gameecosystem-por-james-portnow/comment-page-1/> acesso em 24/09/2020.

ROSA, L. H.S. Luz, Câmera, Giz, Sala de Aula: Ação! Uma investigação sobre a contribuição de filmes na formação do professor reflexivo. 2015. 120f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática), Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Juiz de Fora, UFJF.

ROSA, R. S. *Filmes cinematográficos como organizadores prévios para uma aprendizagem matemática significativa*. 112 f. Dissertação de Mestrado do Programa Pós-Graduação de Ensino de Ciências Naturais e Matemática da Universidade Regional de Blumenau – FURB, Blumenau, 2015.

VIANA, M. C. V.; TEIXEIRA, A. F., A história da Matemática vai ao cinema In: *SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA*, 8, 2009, Belém-PA. Anais Eletrônicos... Rio Claro-SP: SBHMat, 2009. p. 1 – 11.

VIANA, Marger C. V. A aula de Matemática vai ao cinema: 50 roteiros de filmes para serem usados na sala de aula. Ouro Preto: EDUFOP, 2009. Preprint.

VIANA, M. C. V. A história da matemática, o cinema e a formação de professores In: *CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DA MATEMÁTICA*. 5, 2010, Canoas-RS, Anais eletrônicos...: Canoas-RS: ULBRA, 2010, p.1 – 8.

VIANA, M. C. V. *A formação de professores vai ao cinema: 51 roteiros de filmes para serem usados na sala de aula*. Ouro Preto-MG: UFOP, 2011.

VIANA, M. C. V. El profesor va al cine y la clase de matemáticas también. In: *CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA*, 7, 2013, Montevideo, Anais Eletrônicos...Montevideo-Uruguay: CIBEM-SEMUR, 2013. p.6514 – 6521.

VIANA, M. C. V. *Una película en la clase de matemáticas*. In: *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*. México-DF: Colegio Mexicano de Matemática Educativa A. C. Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A.C., 2014, v. 27, p. 717-725.

VIANA, M. C. V., PINTO, R. A. A corrente do bem: um filme pode motivar a aprendizagem de progressões geométricas In: *ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*. 2013, 11 Curitiba-PR, Anais Eletrônicos... Recife: SBEM, 2013, p.1 – 15.

VIANA, M. C. V., ROSA, M., OREY, D. C. O cinema como uma ferramenta pedagógica na sala de aula: um resgate à diversidade cultural. *Ensino em Re-vista* (UFU. Impresso). v. 21, p.137 - 144, 2014.

VIANA, M. C. V.; COELHO, R. M. F. El sétimo arte: utilizar películas para aprender matemáticas. In: *CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA-CIBEM*. 2017,8, Madrid-España. Anais Eletrônicos...Andújar (Jaén) España: Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas, 2017, p. 207 – 215.

WEXELL-MACHADO, L. E.; MATTAR, João. Aprendizagem Tangencial: Revisão de Literatura sobre os Usos Contemporâneos do Conceito. *Revista Educaonline*, v. 11, p. 16-36, 2017.

WEXELL-MACHADO, Luís Eduardo. *Entrevista concedida a Willian Christian de Assis com utilização do Google Meet para a dissertação “A utilização de filmes como material de aprendizagem tangencial de matemática”*. Entrevistadores: Willian Christian de Assis e Marger da Conceição Ventura Viana. Em 28 de junho de 2021, às 15 horas com duração de 52 minutos e 17 segundos. A transcrição feita por Willian Christian de Assis e aprovada pelo entrevistado, se encontra nos arquivos da dissertação. Online via Google Meet, p.

-----