

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

WILLIAN CHRISTIAN DE ASSIS

**OS FILMES COMO MATERIAL DE APRENDIZAGEM TANGENCIAL DE
MATEMÁTICA**

OURO PRETO

2022

WILLIAN CHRISTIAN DE ASSIS

**OS FILMES COMO MATERIAL DE APRENDIZAGEM TANGENCIAL DE
MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Educação Matemática, sob orientação da Prof.^a Dr.^a. Marger da Conceição Ventura Viana.

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

A848a Assis, Willian Christian de.

A utilização de filmes como material de aprendizagem tangencial de Matemática. [manuscrito] / Willian Christian de Assis. - 2021.
51 f.

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

1. Aprendizagem Tangencial. 2. Conteúdos Disciplinares de Matemática. 3. Filmes Comerciais. 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



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA



FOLHA DE APROVAÇÃO

Willian Christian de Assis

OS FILMES COMO MATERIAL DE APRENDIZAGEM TANGENCIAL DE MATEMÁTICA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática

Aprovada em 21 de dezembro de 2021.

Membros da banca

Profa. Dra. Marger da Conceição Ventura Viana - Orientadora (UFOP)
Profa. Dra. Eliane Scheid Gazire - (PUC/MG)
Prof. Dr. André Augusto Deodato - (UFOP)

Profa. Dra. Marger da Conceição Ventura Viana, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito no Repositório Institucional da UFOP em 26/05/2022.



Documento assinado eletronicamente por **Douglas da Silva Tinti, COORDENADOR(A) DE CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, em 26/05/2022, às 13:49, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0333377** e o código CRC **237CE113**.

Dedico esta conquista aos meus filhos, que estão vivendo estes momentos ao meu lado. Aos meus pais, que sempre fizeram o melhor, para que eu pudesse ter estudo e qualidade de vida. À minha namorada, que está ao meu lado em cada momento. À minha orientadora, que está vivendo este desafio comigo.

Agradecimentos

Primeiramente a Deus, por me conceder a oportunidade de viver este momento. À minha amada mãe Beatriz (in memoriam) e ao meu pai José Francisco, pelas condições que me permitiram estudar e chegar até aqui.

À minha namorada Letícia Karla Firmino Fonseca, pela parceria, pelo apoio emocional e pela amizade, essenciais para mim. Sem a sua sensibilidade, paciência e sabedoria, nas dificuldades referentes à pesquisa, em tempos de pandemia e isolamento social, jamais teria sido capaz de encontrar forças para concluir este trabalho.

À Prof.^a Dr.^a Marger da Conceição Ventura Viana, a orientadora, pela ampliação de meus conhecimentos no Programa de Mestrado, pela paciência e pela confiança depositada em mim durante este processo.

Aos colegas docentes, que me incentivaram. Graças a eles descobri a importância do que faz sentido na área profissional e acadêmica. Sem suas orientações, jamais seria capaz de acreditar e confiar no valor de tudo que escolhi estudar.

À Universidade Federal de Ouro Preto, pelos anos em que estive na Graduação e na Pós-Graduação. Ingressei cheio de medos e incertezas, mas saio desta experiência com orgulho, por tudo aquilo que conquistei e pude retribuir para a sociedade por meio da pesquisa científica.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, em especial o Prof. Dr. Edmilson Minoru Torisu, então Coordenador do Mestrado, que me acolheu, apoiando-me até a conclusão desta Dissertação. Ao Prof. Dr. André Augusto Deodato e ao Prof. Dr. Bruno Silva Leite, pelas orientações valiosas na Qualificação. À Prof.^a Dr.^a Eliane Scheid Gazire, pela participação na Banca de Defesa, oferecendo importante colaboração.

Ao Prof. Dr. Aloyseo Bzuneck, ao Prof. Dr. Bruno Silva Leite, ao Prof. Dr. Luiz Eduardo Wexell-Machado, ao Prof. Ms. Roberto Arlindo Pinto, que concederam entrevistas fundamentais para esta pesquisa. A James Portnow, que, junto com Daniel Floyd, criou o conceito de aprendizagem tangencial e gentilmente acolheu minha

solicitação, concedendo, por e-mail, a entrevista que me auxiliou na conclusão deste trabalho.

À Prof.^a Elinor de Oliveira Carvalho, pela cuidadosa correção deste texto. Aos funcionários da Secretaria de Pós-Graduação, pela disponibilidade e atenção no atendimento.

A todos e todas que, de algum modo, me ajudaram, permitindo esta importante conquista.

RESUMO

Recentemente tem sido investigado em pesquisas acadêmicas um tipo de aprendizagem que pode ocorrer em ambientes de jogos digitais. É a aprendizagem tangencial, surgida da gamificação. Segundo alguns estudos, ela pode ocorrer como resultado da motivação. Entretanto, certos pesquisadores defendem que a aprendizagem tangencial pode ocorrer com outras mídias, como os filmes. Estes têm sido considerados uma possibilidade de atrair os alunos e motivar a aprendizagem, além de auxiliar na autoconstrução de conceitos e no desenvolvimento e na socialização de conhecimentos. Lembra-se que alguns trabalhos citam a aprendizagem tangencial em filmes, porém não em conteúdos disciplinares de Matemática. Assim, a escassez de pesquisas sobre aprendizagem tangencial da Matemática em filmes levou ao desenvolvimento do presente estudo, cujo objetivo é desvelar a possibilidade de filmes comerciais provocarem aprendizagem tangencial de conteúdos matemáticos disciplinares. Trata-se, pois, de uma contribuição para o processo de ensino-aprendizagem de Matemática, uma vez que investigações em Educação Matemática mostram ser necessário rever as práticas educativas e/ou as relações no ato de ensinar. Esta pesquisa tem caráter exploratório, pois se baseia em fundamentação teórica, em entrevistas com pesquisadores e em experiências destes. São temas e objetivos das entrevistas: aprendizagem tangencial, motivação, uso de filmes. Uso de filmes na sala de aula e aprendizagem tangencial. Como se trata de uma dissertação do Mestrado Profissional, deste estudo resultou um pequeno livro dirigido principalmente a professores, que apresenta conceito de aprendizagem tangencial, condições para um filme provocar aprendizagem tangencial de conteúdos matemáticos e indicação de filmes que podem utilizados em sala de aula com vistas à aprendizagem tangencial.

Palavras-chave: Aprendizagem Tangencial. Conteúdos Disciplinares de Matemática. Filmes Comerciais.

ABSTRACT

Recently, a type of learning that can occur in digital game environments has been investigated in academic research. We are talking about tangential learning, arising from gamification that, according to some studies, can occur as a result of motivation. However, some researchers argue that tangential learning can also occur through other media, such as movies, for example. They have been considered as a possibility to attract students and motivate their learning, in addition to help self-construction of concepts, development and socialization of knowledge. Some works referred to tangential learning in films, but don't in subject matter in Mathematics. The scarcity of research on tangential learning of Mathematics, in films, led us to develop the present study, whose objective is to unveil possibilities for commercial films to provoke tangential learning of disciplinary mathematical content. This is justified because it's an important possibility of contribution to the teaching and learning process of Mathematics, since investigations in Mathematics Education show that it's necessary to review educational practices and/or relationships in the act of teaching. The research is exploratory in nature, as it's based on a theoretical foundation, on interviews with scholars and on their experiences. The themes and objectives of the interviews will be: tangential learning, motivation, the use of films in the classroom as an educational tool and the use of films and tangential learning. As this is a dissertation for a professional master's degree, this study resulted in a small book, aimed mainly at teachers, which presents the concept of tangential learning, conditions for a film to provoke tangential learning of mathematical content and, finally, the indication of some movies that can be used in the classroom with a view to tangential learning.

Keywords: Tangential Learning. Mathematical Disciplinary Contents. Commercial films.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	12
CAPÍTULO 1-EM BUSCA DE UMA FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA PARA O ESTUDO.....	16
1.1. Sobre a aprendizagem tangencial.....	16
1.2 O uso de filmes comerciais como ferramenta educativa em Matemática.....	19
1.3 A motivação	24
1.3.1 A motivação extrínseca.	26
1.3.2 A motivação intrínseca.	27
1.4 O uso de filmes e a aprendizagem tangencial.....	28
CAPÍTULO 2-DETERMINANDO OS ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA.....	32
2.1 A metodologia proposta.....	32
2.2 O caminho percorrido.....	33
2.2.1 A entrevista: trabalho de campo privilegiado no cenário atual.....	34
2.2.2 A entrevista on-line	36
2.2.3 O problema.....	37
2.2.4 O Hipótese.....	37
2.2.5 O Objetivo.....	37
2.3. A realização da entrevista.....	38

CAPÍTULO 3 – DESVELANDO POSSIBILIDADES DE UM FILME PROVOCAR APRENDIZAGEM TANGENCIAL DE CONTEÚDOS MATEMÁTICOS DISCIPLINARES.....	43
3.1. Primeira condição: O filme deve abordar algum conteúdo matemático disciplinar implicitamente.....	43
3.2. Segunda condição: O filme deve provocar interesse.....	44
3.3 Terceira condição: O filme deve ser motivador	45
À GUIA DE CONCLUSÃO.....	47
REFERÊNCIAS.....	50
APÊNDICES E ANEXOS.	
Apêndice 1-Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para pesquisadores (TCLE).....	58
Apêndice 2 – Algumas perguntas orientadoras das entrevistas.....	60
Anexo 1-Entrevista com James Portnow publicada em seu blog.....	62
Anexo2 – Entrevista de James Portnow a Willian Christian de Assis	68

INTRODUÇÃO

Minha formação docente teve início na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Cursei a Licenciatura em Matemática, na modalidade a distância. Concluído o curso, prossegui os estudos com a Especialização em Matemática Financeira na Universidade Cândido Mendes. Tinha assumido a regência de classes de Matemática ainda estudante e, mesmo no decorrer da graduação, fui incentivado a buscar, cada vez mais, o aprimoramento profissional.

Ao atuar em sala de aula, buscava, na convivência com colegas de profissão e na troca de experiências, respostas para questões que iam chegando. Assim, resolvi prosseguir os estudos, em busca de respostas para 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. Estudos mostram que, entre as causas do problema da evasão escolar, estão as dificuldades de aprender.

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 se tomou 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 em jogos: é expor os jogadores ao conhecimento em vez de tentar ensinar ativamente. “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”¹(PORTNOW, 2008, p. 2).

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 poderem jogar e até ganhar o jogo.

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.

Há diversas definições de motivação. Por exemplo:

...a motivação é o conjunto de mecanismos biológicos e psicológicos que possibilitam o desencadear da ação, da orientação (para uma meta ou, ao contrário, para se afastar dela) e, enfim, da intensidade e da persistência: quanto mais motivada a pessoa está, mais persistente e maior é a atividade (LIEURY; FENOUILLET, 2000 p.9).

É indispensável, pois, para a construção do conhecimento. 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.

¹(Anexo 1) 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.

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, surge a pergunta de investigação, que passa a direcionar este trabalho. Qual é a possibilidade² de filmes comerciais provocarem a aprendizagem tangencial de conteúdos matemáticos na sala de aula?

Portanto o objetivo desta pesquisa é dar resposta à questão de investigação, isto é, verificar a possibilidade de ocorrer a aprendizagem tangencial de conteúdos matemáticos disciplinares pela utilização de filmes comerciais na sala de aula. Então, para isto, buscou-se as características da aprendizagem tangencial em jogos para verificá-las em filmes.

Assim é necessário realizar tarefas para alcançar o objetivo proposto:

- Realizar estudos sobre a aprendizagem tangencial, aprofundando-os com leitura de pesquisas com foco neste tipo de aprendizagem e buscando a fundamentação teórica.
- Realizar uma revisão da literatura sobre uso de filmes comerciais para a aprendizagem de conteúdos disciplinares de Matemática na sala de aula.
- Realizar uma revisão de estudos sobre a aprendizagem tangencial com filmes.
- Entrevistar um grupo de pesquisadores sobre o tema, ou seja, possibilidade de filmes provocarem a aprendizagem tangencial de conteúdos disciplinares de Matemática.
- Apresentar os resultados em resposta à pergunta de investigação.
- Elaborar um pequeno livro destinado a professores e estudantes interessados na utilização de filmes para a aprendizagem tangencial de conteúdos matemáticos disciplinares, indicando as características que necessitam possuir provocá-la. Também será apresentado um roteiro de atividades e alguns títulos com possibilidades para instigar a experimentação em sala de aula.

² 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.

Esta dissertação é constituída das seguintes partes: Introdução, três capítulos, à guisa de Conclusão (considerações finais), Referências, Apêndices e Anexos. Na Introdução, o autor se apresenta e indica qual é a questão de investigação. No Capítulo 1 se caracteriza aprendizagem tangencial e discute motivação e uso de filmes comerciais como ferramenta educativa em Matemática. O Capítulo 2 tem como objetivo descrever a metodologia utilizada na pesquisa e explicitar a escolha dos pesquisadores (orientando e orientadora), na busca de respostas à questão de investigação. O Capítulo 3 apresenta as possibilidades, ou seja, as condições para que um filme possa provocar aprendizagem tangencial de conteúdos matemáticos disciplinares.

CAPÍTULO 1

EM BUSCA DE UMA FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA PARA O ESTUDO

1.1 Sobre a aprendizagem tangencial

O conceito de aprendizagem tangencial, 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 externamente orientados (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 seu interesse por temas que o jogo apresenta (PORTNOW, 2008; PORTNOW; FLOYD, 2008).

É comum que os games tenham como objetivo a diversão, sem fins educativos. Por outro lado, os games desenvolvidos com finalidade educativa comumente não estão associados ao que é divertido. A aprendizagem tangencial surge, então, como o que pode equilibrar essas posições em jogos: games que ensinam, sem que a aprendizagem seja o centro de interesse do jogador, sendo, por isso, divertidos e prazerosos (FLOYD; PORTNOW, 2008; RATH, 2015). Para Portnow (2008, p. 1), os jogos que têm potencial de proporcionar aprendizagem tangencial apresentam ao jogador “oportunidades de descobrir ideias interessantes que de outra forma eles não teriam”, estabelecendo bases para a aprendizagem.

Quando o aluno é exposto a situações nas quais precisa resolver ou conhecer para poder jogar ou para prosseguir jogando, ele pode aprender. Essa busca de respostas a obstáculos que precisam ser vencidos, para jogar ou continuar jogando, pode se assemelhar a uma investigação matemática, por exemplo. Como resultado dessa

investigação, o jogador pode aprender o que tem relação com determinado conteúdo matemático sem que isso tenha sido a intenção inicial. A busca de novo conhecimento de forma voluntária contribui para a autonomia do jogador estudante. Uma prática pedagógica que objetiva a autonomia possibilita a ele tomar as rédeas do seu aprendizado, movimento importante para torná-lo cidadão crítico, emancipado, que foge da formatação provocada pela educação bancária, criticada por Freire (1978).

Um jogo que vise a provocar a aprendizagem tangencial deve apresentar o conteúdo de forma a não impedir o propósito de entretenimento do jogador. O game simplesmente permite que o jogador, quando quiser, acesse o conteúdo sobre o qual deseja obter informação ou aprender, sem se desviar do entretenimento.

Um exemplo disso é o *Age of Empires 2*, um game de estratégia em tempo real ambientado na Idade Média, que apresenta no menu principal uma seção denominada História, que contém informações referentes a aspectos específicos e gerais de civilizações da Idade Média que podem ser acessadas pelo jogador. Todo esse conteúdo é separado do jogo propriamente dito, mas está vinculado a ele, pois, na experiência do jogo, se encontram elementos que podem fazer referência a esse conteúdo, mas cujo desconhecimento não impede de continuar jogando (PORTNOW; FLOYD, 2008). É possível observar que o conteúdo que compõe a seção História pode se constituir como novo conhecimento, mas aprendido tangencialmente.

Portanto, RACILAN (2019) considera que, na perspectiva da aprendizagem tangencial, em vez de desenvolver um jogo focado em fazer aprender, fatos, dados e conceitos são aprendidos paralelamente ao jogo em si, de tal forma que o game permite que o jogador aprenda, mas sem eliminar os elementos que criam a diversão, portanto imerso na sensação de prazer e entretenimento, obtendo a satisfação pessoal da distração, além de um possível aprendizado adquirido pela tangente, sem ter sido exposto diretamente ao conteúdo disciplinar.

Embora seja difícil precisar a possibilidade real de o jogador passar do jogo ao aprendizado, ela pode aumentar ou diminuir, dependendo não apenas das vantagens dadas aos videogames como uma ferramenta de ensino, mas também de elementos incluídos no próprio jogo, que podem determinar a eficácia para introduzir os conteúdos de aprendizagem. Assim, está enganado quem acredita que existe um jogo destinado a um conteúdo específico, de modo que quem joga aprende. O jogo não é uma panaceia

educacional (PORTNOW; FLOYD, 2008).

Para que a aprendizagem tangencial ocorra, é importante considerar algumas condições:

1 – Participação do jogador, pois quanto maior for a interação maior será a probabilidade de aprender os conteúdos educacionais;

2 – Motivação, que é provocada pelo prazer. É comum esperar de um jogo educativo “ensinar enquanto se diverte”. Jogar videogame é uma atividade recreativa, com potencial de se tornar didática, e não uma atividade didática disfarçada. É muito difícil fazer com que o jogo cumpra os objetivos de ensinar e entreter com uma eficiência que não se espera de outros recursos educacionais (PIUZZI, 2011). Conseguir isso é ter nas mãos um importante efeito motivacional que pode transformar um jogo em uma atividade de aprendizagem.

3 – Eficiência das referências, traduzida pela qualidade e pela relação com o tema geral do jogo. A maneira como se associam com os elementos e com a experiência do jogo deve ser um desafio a ser superado na aprendizagem tangencial.

4 – Qualidade dos conteúdos apresentados, que deve ser suficiente para que o jogador, interessado em aprofundar ou ampliar os conhecimentos, possa ser atendido em suas expectativas.

5 – Acessibilidade aos conteúdos, que deve ser de tal forma que o jogador não sinta que está deixando o jogo rumo a eles. Para que isso ocorra, são necessárias variadas formas de acesso, mas intimamente relacionadas ao jogo. Quando isso não ocorre, o jogador pode desanimar e, percebendo-se desconectado, voltar a jogar sem se preocupar em acessar o conteúdo novamente. Por outro lado, existe a dificuldade de ter que incluir o conteúdo no jogo. A solução apresentada no vídeo do Floyd no Canal Extra Credits¹, do YouTube, é de vincular o conteúdo dos jogos à Wikipédia, uma saída que pode economizar espaço em disco e esforço de desenvolver o conteúdo. Com o tempo talvez seja possível atingir um nível de acessibilidade que permita entrar no conteúdo sem ter que sair do jogo propriamente dito (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 a eles de casa, pelo smartfone 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.

1.2 O uso de filmes comerciais como ferramenta educativa em Matemática

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 ³(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.

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

³La 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).

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.

A primeira parte do roteiro deve 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). O roteiro 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.⁴ (VIANA, 2006, p.580, tradução nossa).

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

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).

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.

Os filmes cinematográficos aparecem, então, 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 cinematográfico 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 (MG) com alunos de uma turma de 2.º ano do Ensino Médio. Os instrumentos para a produção dos dados

4 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.

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 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 cinematográficos 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 cinematográficos para ensinar Matemática. Mas nesta os participantes já eram pesquisadores; nas 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”⁵.

Assim sendo, a motivação é um conceito fundamental na busca de conhecer a ocorrência da aprendizagem tangencial. Então é importante adentrar no tema motivação, tratado a seguir.

A motivação

No conceito de motivação não há unanimidade. Na área da Psicologia, há

⁵ 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.

diversas definições, em vista das concepções dos pesquisadores. Há até quem negue a possibilidade de se motivar alguém. Por exemplo: para BERGAMINI (1997), no início do século XX a questão era encontrar o que e como fazer para motivar a pessoa. Atualmente a preocupação é encontrar os meios suficientes, para não sufocar a motivação que existe na própria da pessoa, pois interiormente cada uma já traz a sua.

BERGAMINI (1997), considera que a motivação não ocorre de fora para dentro, mas de dentro para fora. Entretanto, fala de motivação ou desmotivação, dependendo de situações específicas. Então o que deve ser feito é buscar certas situações específicas para motivar as pessoas ou, no mínimo, não as desmotivar. Segundo a autora, elas podem ser condicionadas e movimentadas, mas jamais motivadas por outras.

Por outro lado, há definições de motivação, 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.

Segundo, DECI, VALLERAND, PELLETIER, RYAN (1991) e RYAN e DECI, (2000), apud (PANSERA *et al*, 2016, p.314), “a motivação é a força que emerge, regula e sustenta as ações de cada indivíduo; ela é um processo complexo que influencia o início de uma atividade e a sua manutenção com persistência e vigor ao longo do tempo”.

Na Teoria da Autodeterminação⁶ (SDT), elaborada por RYAN e DECI (1985), a motivação é a força que mobiliza a pessoa a interagir no ambiente. Portanto as necessidades básicas impulsionam a pessoa, pela motivação, à ação no contexto em que vive (RYAN & DECI, 2000).

⁶ A teoria da autodeterminação (self-determination theory – SDT) foi elaborada, em 1981, por Richard M. Ryan e Edward L. Deci, para estabelecer uma psicologia com responsabilidade social e política, de maneira a delinear variáveis que pudessem ser operacionalizadas, inclusive no nível de políticas públicas, com foco em saúde e bem-estar psicológicos (SILVA; WENDT; ARGIMON, 2010, p.351).

E afirma WEHMEYER (1992) *apud* SILVA, WENDT e ARGIMON (2010, 352-353):

a autodeterminação representa um conjunto de comportamentos e habilidades que dotam a pessoa da capacidade de ser o agente causal em relação ao seu futuro, ou seja, de ter comportamentos intencionais. Dessa maneira, essa teoria tem como objeto de estudo as condições do contexto social que facilitam a saúde psicológica, bem como apresenta como hipótese principal a noção de que o bem-estar psicológico pode ser alcançado a partir da autodeterminação (RYAN; DECI, 1987).

Para GARDNER (1985), a motivação envolve quatro aspectos: um objetivo, um comportamento de esforço, um desejo de alcançar a meta e atitudes favoráveis em relação à atividade em questão. Uma pessoa motivada exibiria três características principais: atitudes relacionadas à motivação, comportamento direcionado a objetivos e um tipo de integração motivação.

BROWN (2007), e RYAN e DECI (2000) separam a motivação em dois tipos:

Motivação intrínseca, que não envolveria recompensa exceto a própria atividade e motivação extrínseca, que viria de outra pessoa e visaria ganhos futuros, que poderiam ser dinheiro, prêmios, notas e até uma resposta positiva.

1.3.1 A motivação extrínseca

A motivação extrínseca está relacionada a ganhos e vantagens que vêm de outra pessoa, a ganhos que podem ser dinheiro, prêmios, notas e até uma resposta positiva. Também pode ser provocada por necessidade de se livrar de uma punição, por pressão ou obrigação da escola, para conseguir notas em avaliações e com isso ser aprovado ao final do ano, por recompensas externas ou por outras causas. É uma atitude que pode levar ao resultado esperado, mas não traz prazer. Com isso, os estudantes podem até ter bons resultados a curto prazo, mas este tipo de motivação não se sustenta por muito tempo. Como a própria palavra indica, está atrelada a fatores externos à pessoa.

BZUNECK e BORUCHOVITCH (2016) explicam que, de acordo com a SDT de DECI e RYAN (2004), a motivação extrínseca se desdobra em quatro níveis

1. Motivação por pura regulação externa, que equivale à clássica motivação por recompensas ou punições.
2. Motivação por regulação introjetada, na qual já se configura certa interiorização, mas

ainda com pressão psicológica de origem interna, pois as ações são exercidas para se evitar culpa ou vergonha ou por outro motivo autorreferenciado.

Essas duas formas de regulação, embora distintas entre si, pertencem à categoria de motivação controlada.

3. Motivação por identificação, segundo a qual a pessoa, já tendo internalizado os valores sociais associados à ação, se identifica com eles.

4. Motivação por regulação identificada, segundo a qual os valores são endossados por serem congruentes com os próprios valores da pessoa (BZUNECK; BORUCHOVITCH, 2016).

1.3.2 A motivação intrínseca

Está relacionada com os interesses individuais, que podem ser alterados apenas por escolhas pessoais. É conhecida como motivação interna, pois está relacionada à força interior, que é capaz de se manter ativa mesmo diante de adversidades (REEVE, 2004).

A motivação intrínseca, em geral, está associada a metas, objetivos e projetos pessoais que estimulam a acordar todos os dias, enfrentar o trânsito e se dedicar a horas intensas de trabalho. É um tipo de sentimento muito comum, é o que gera força para estar em movimento, conquistar coisas e escrever uma história, tornando-se o protagonista da própria vida.

Segundo a Teoria da Autodeterminação (SDT), RYAN e DECI (2000), o estado que mais propicia o estudante a se abrir para o aprendizado é o da motivação intrínseca, que apenas ocorre de maneira espontânea, nunca sob indução ou pressão.

WEXELL-MACHADO, e MATTAR (2017) consideram que a aprendizagem tangencial está associada à motivação intrínseca:

O conceito de aprendizagem tangencial, (...), está associado ao universo dos videogames e à ideia de envolvimento por prazer (motivação intrínseca), não por mera execução de tarefas e cumprimento de objetivos externamente orientados (motivação extrínseca) (p. 18).

De fato, alunos com motivação intrínseca são mais engajados, retêm melhor as informações e são geralmente mais felizes (RYAN; DECI, 2000), porque o ato de

estudar é capaz de gerar, por si só, satisfação. Trabalhos que são intrinsecamente motivadores são aqueles que trazem um senso de competência, autodeterminação, prazer e interesse. Assim, alunos que desenvolvem uma tarefa divertida, interessante e desafiadora têm melhores resultados do que aqueles que buscam uma recompensa.

A motivação intrínseca se forma de dentro para fora. A pessoa intrinsecamente motivada exerce uma ação apenas por interesse pessoal, por prazer. Daí a associação a interesse, satisfação e engajamento, incluindo atenção, esforço, persistência na tarefa, permanência na escola e nível de desempenho (REEVE, 2004).

Na sequência, discute-se a aprendizagem tangencial com uso de filmes comerciais.

1.3 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 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 é 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). Disse 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. “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” (LEITE, 2016, p. 9). E autor ainda destaca que o uso de filmes possibilita o uso de palavras e de imagens, muitas vezes mais atrativas e de mais poder de persuasão, se comparadas à fala do professor ou da professora na aula expositiva, por exemplo (LEITE, 2015).

Como foi dito, os filmes, segundo Leite (2016), 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.

Em vista do exposto, a presente pesquisa tem como objetivo desvelar possibilidades de ocorrência de aprendizagem tangencial de conteúdos matemáticos disciplinares com o uso de filmes comerciais na sala de aula.

Inicialmente, 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 entendermos o conteúdo de um filme, precisamos concatenar todos os recursos da linguagem filmicas utilizadas no espetáculo e que evoluem com rapidez” (ALENCAR, 2007, p.137). 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) 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 humana⁷ (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.

Confirma-se como se caracteriza a 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

7 [...] 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.

ortodoxa, mais fechada no conceito original, ele vai colocar algumas limitações, limitações muito justas (WEXELL-MACHADO, 2021).

31

O capítulo a seguir trata da metodologia da pesquisa.

CAPÍTULO 2

DETERMINANDO OS ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

2.1 A metodologia proposta

Este capítulo tem como objetivo descrever a metodologia utilizada e explicitar as escolhas dos pesquisadores (orientando e orientador) na busca de respostas à questão de investigação. É uma pesquisa de natureza hipotético-dedutivo. Embora haja poucos estudos com foco na aprendizagem tangencial com uso de filmes, a experiência com o uso em Educação Matemática permite aos dois considerar que isso pode ocorrer. Dessa forma, este estudo parte da hipótese de que filmes comerciais podem provocar aprendizagem tangencial. Apresenta aspectos teóricos da aprendizagem tangencial que podem ser utilizados em filmes para o desenvolvimento de conteúdos disciplinares de Matemática. Com isso gerar conhecimento prático para análise e uso de filmes como meio de ensino.

Destaca-se também o caráter exploratório, pois se baseia numa fundamentação teórica, em entrevistas com estudiosos e na experiência dos pesquisadores. São temas e objetivos das entrevistas: aprendizagem tangencial, motivação, uso de filmes, uso de filmes como ferramenta educativa e aprendizagem tangencial.

E a abordagem deste estudo é qualitativa:

responde a questões muito particulares. (...) parte da realidade social, pois o ser humano se distingue não só por agir, mas por pensar sobre o que faz e por interpretar suas ações dentro e a partir da realidade vivida e partilhada com seus semelhantes (MINAYO,2009, p.21).

MINAYO (2009) explica que, na pesquisa qualitativa, estão definidas três etapas:

a) Etapa exploratória: o pesquisador se prepara para o trabalho de campo, isto é, elabora o projeto, busca fundamento teórico e metodológico, escolhe os instrumentos para a produção dos dados e o cronograma do trabalho.

b) Etapa empírica: o pesquisador realiza o trabalho de campo.

c) Etapa de análise e tratamento do material empírico (ordenação, classificação e análise dos dados).

Neste estudo, o trabalho de campo utilizou a entrevista com os sujeitos de pesquisa, buscando compreensão do processo e significados (MINAYO, 2009). O instrumento entrevista não serviu só /para a produção de dados, pois está relacionado à própria elaboração da teoria, no contato direto com os entrevistados. Permitiu, assim, acesso direto ao conhecimento produzido pelo entrevistado e conhecimento relacionado ao que se propunha pesquisar: “a entrevista tem como objetivo principal a obtenção de informações do entrevistado, sobre determinado assunto ou problema” (Lakatos, 2003, p.196).

Cada entrevista teve objetivo próprio e guia (perguntas) e era semiestruturada para oportunizar ao entrevistado falar livremente sobre o tema em questão, sem se ater à pergunta formulada. Sendo necessário, o entrevistador (pesquisador) também podia elaborar perguntas, para elucidar alguma ideia ou assunto de importância surgido no momento (LAKATOS, 2003, MINAYO, 2009).

É possível confirmar que se buscou realizar um estudo de caso, no qual a aprendizagem tangencial em filmes foi o foco. Segundo PINTO (2016, p. 60), “o estudo de caso possui algumas características bem peculiares, pois incide intencionalmente sobre uma situação que se conjectura ser única e especial”, no caso a aprendizagem tangencial de conteúdo matemático disciplinar. Segundo YIN (2005), o estudo de caso é uma busca empírica que “investiga um fenômeno contemporâneo no seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos” (YIN, 2005, p. 32).

Yin apresenta a ideia de que o estudo de caso é usado quando se deseja lidar com condições contextualizadas, pois aquilo que é investigado está no contexto da vida, no dia a dia, no caso a sala de aula. E a escolha da entrevista se justifica por se relacionar com o objeto de estudo estabelecido.

2.2 O caminho percorrido

O estudo teve início em abril de 2020, com a elaboração do Projeto de Pesquisa,

que foi encaminhado ao Conselho de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Ouro Preto (CEP/UFOP), em 24 de outubro de 2020. Foi reformulado devido ao problema da pandemia do covid 19, sendo feitas alterações. E foi reenviado em 4 de maio de 2021, sendo aprovado em 23 de junho de 2021, de acordo com o Parecer CAEE n.º. 40001920.5.0000.5150. Os pesquisadores assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 1).

Estabelecida a fundamentação teórica, seguem-se estas etapas:

Realizar as entrevistas com os pesquisadores convidados que aceitaram oferecer a sua contribuição ao estudo.

Interpretar e analisar o material produzido.

Apresentando resposta ao problema de pesquisa.

Desenvolvida a pesquisa, segue-se esta etapa.

Elaborar um livro (manual para utilização de filmes), contendo um estudo teórico sobre a aprendizagem tangencial de conteúdos disciplinares com uso de filmes comerciais, exemplificando com um roteiro de atividades para um filme e sugestões de filmes com possibilidades de serem utilizados. Vai ser dirigido a pesquisadores, estudantes e professores e demais interessados no tema objetivando instigá-los a experimentar esta ferramenta educativa nas aulas de Matemática.

2.2.1 A entrevista: trabalho de campo privilegiado no cenário atual

“A entrevista é o procedimento mais usual no trabalho de campo. Através dela, o pesquisador busca obter informes contidos na fala dos atores sociais.” É o que explica MINAYO (2009, p.57). Portanto permite ao pesquisador contato mais direto com a pessoa, no sentido de se inteirar de suas opiniões acerca de determinado assunto.

Com isso, há entrevistas com finalidades diversas. Há aquelas que buscam divertir o público, como em programas cômicos. Entrevistas realizadas por jornalistas para informar o público, em revistas, jornais, rádio ou TV. Entrevistas realizadas em processos de seleção com o objetivo de avaliar o candidato. Para outros possíveis objetivos, outros tipos de entrevista.

MINAYO (2009) cita tipos de entrevista: a entrevista projetiva, a entrevista com grupos focais, a entrevista sobre a história de vida, a entrevista aberta, a entrevista estruturada e a entrevista semiestruturada.

... uma conversa a dois com propósitos bem definidos. Num primeiro nível, essa técnica se caracteriza por uma comunicação verbal que reforça a importância da linguagem e do significado da fala. Já, num outro nível, serve como um meio de coleta de informações sobre um determinado tema científico (MINAYO, 2009, p.57).

A entrevista tem de ter o foco na busca de compreensão da experiência das pessoas por meio de uma conversa, embora subjetivamente possa fornecer muitas informações e conteúdos pragmáticos e empíricos para a realização da pesquisa.

Por outro lado, o pesquisador deve estar ciente dos processos e das dificuldades que envolvem a entrevista, como contatar os participantes e transcrever os dados, para trabalhar com o material produzido, contrastando-o com o encontrado na literatura pertinente.

Para LAKATOS e MARCONI (2003), a entrevista é um “um encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de determinado assunto, mediante uma conversação de natureza profissional” (LAKATOS; MARCONI, 2003, p. 195), proporcionando a informação necessária. Então pode ter como objetivo obter informações sobre fenômenos que são apresentadas por quem as possui e está disposto a comunicá-las, oralmente ou por escrito (CHIZZOTTI, 2018). Ela tem vantagem sobre outras técnicas, pois “permite a captação imediata e corrente da informação desejada, praticamente com qualquer tipo de informante e sobre os mais variados tópicos” (LÜDKE; ANDRÉ, 2013, p.33-34).

DUARTE (2013) considera comum o uso da entrevista em pesquisas qualitativas, porém alerta ser um tema ainda polêmico nas discussões acadêmicas, pois é um procedimento de coleta de informações de forma nem sempre suficientemente rigorosa. Para PÁDUA (2000), trata-se de “uma técnica alternativa para se coletar dados [porém] não documentados sobre um determinado tema” (PÁDUA, 2000, p. 66).

Pelo exposto, a entrevista é uma ferramenta para coleta de dados em uma pesquisa. Porém, neste trabalho, não se encaixa exatamente nessa concepção, pois se encontra num contexto mais amplo da pesquisa acadêmica: elaboração de novas ideias,

concretização do estudo como parte importante da jornada de autodesenvolvimento e aprendizado dos pesquisadores. É um instrumento dinâmico, flexível e criativo, capaz de fornecer boa contribuição diante dos objetivos a serem alcançados.

“O(s) pesquisador (es) deverá(o) construir estratégias de interlocução com uma dada massa de textos que possuem uma lógica própria, objetivando ter acesso a dados que não conduzirão diretamente à resposta ao problema de pesquisa” (ROCHA, DAHER e SANT’ANNA, 2004, s. p.). Isso porque o objetivo da pesquisa não é o mesmo da entrevista. Os autores propõem reconhecer a complexidade do dispositivo entrevista, possibilitando articular minimamente três momentos distintos:

1. O roteiro, que considera os conhecimentos já obtidos e os objetivos, buscando uma interação antecipada com quem se deseja entrevistar.

2. A realização, que deve ser fundamentada no roteiro, objetivando atualizar, por meio da interação entrevistador e entrevistado, textos produzidos em diversas circunstâncias

3. Elaboração, para orientar a pesquisa, de um documento com base no conjunto de textos produzidos.

Desse modo, compreende-se por que a entrevista não pode ser entendida como mero instrumento de captação de informações, como simples ferramenta que permite o acesso a “verdades reveladas”. Entre o discurso do sujeito a ser analisado e conhecido e o discurso do pesquisador, que pretende analisar e conhecer pode haver uma vasta gama de significados conflitantes e mesmo paradoxais (ROCHA, DAHER e SANT’ANNA, 2004).

2.2.2 A entrevista on-line

Os recursos tecnológicos surgidos nos últimos tempos possibilitam que a entrevista seja viável mesmo a distância, com uso de aplicativos de videoconferência, câmeras de alta resolução, opções de chat on-line, até pelo celular (Google Meet e outros) e internet de alta velocidade. E a conversa pode ocorrer tranquilamente, até mesmo no ambiente familiar do entrevistado, proporcionando conforto e descontração para se expressar livremente. Além disso, a realização on-line permite flexibilidade de

horário, alternativa interessante para evitar deslocamentos e economizar tempo e custos com viagem e hospedagem e com impressões de formulários e questionários.

Assim, em tempos pandêmicos, para evitar deslocamentos e contatos presenciais, a entrevista pode e deve ser on-line. Se for gravada por áudio e vídeo, é possível a captação de expressões e da postura do entrevistado mesmo após a realização. Como muitos detalhes podem passar despercebidos durante o diálogo, a gravação oferece a possibilidade de analisar as falas depois do momento da conversa, conferindo a transcrição. Portanto a entrevista, apesar de exigir rigor, não deixa de ser uma técnica de interação social, de interpretação informativa e de pluralização de vozes com valorização do inter-relacionamento humano (MIGUEL, 2009).

2.2.3 O problema

Com a fundamentação teórica e a pesquisa de campo, espera-se dar resposta a este problema: Quais são as possibilidades de filmes comerciais provocarem aprendizagem tangencial de conteúdos matemáticos disciplinares na sala de aula?

Em outras palavras, como utilizar os elementos da aprendizagem tangencial para justificar a utilização de filmes para o desenvolvimento de conteúdos disciplinares de Matemática, isto é, precisamos conhecer as características da aprendizagem tangencial em jogos para verificá-las em filmes.

2.2.4 A hipótese

Gira em torno da ideia de que filmes comerciais podem provocar a aprendizagem tangencial de conteúdos matemáticos, o que surgiu da participação no ambiente escolar, beneficiado com esse meio de ensino. Portanto se considera que filmes comerciais podem ser educativos. Acredita-se que conteúdos disciplinares de Matemática podem ser aprendidos com o uso do cinema no processo de ensino-aprendizagem.

2.2.5 O objetivo

Conhecer as características da aprendizagem tangencial em jogos para verificá-las em filmes, com isto desvelar as possibilidades de filmes comerciais provocarem aprendizagem tangencial de conteúdos matemáticos disciplinares na sala de aula.

2.3. Realização da entrevista

No planejamento da entrevista, providências foram tomadas. No convite a cada entrevistado, por e-mail, foi informado que seria on-line e pedida autorização para fazer a gravação. Também por e-mail viriam as respostas. Foi importante esclarecer que a entrevista seria semiestruturada por oferecer a possibilidade de, além das perguntas constantes do guia, se necessário, o entrevistado falar livremente sobre o tema, o que foi feito. O guia de entrevista foi enviado com antecedência e por e-mail.

Também foi esclarecido que a ferramenta de internet utilizada seria o Google Meet, disponibilizado aos professores pela UFOP. Os dias e horários foram combinados para haver compatibilidade. Além disso, foi importante esclarecer que a conexão de internet poderia falhar pelas dificuldades com as operadoras.

A seguir, foram realizadas entrevistas semiestruturadas, sendo usado um guia (perguntas). Foram programadas e realizadas com participação dos pesquisadores, que falaram sobre suas experiências e conhecimentos a respeito de aprendizagem tangencial, aprendizagem tangencial com filmes e uso de filmes em sala de aula, visando à aprendizagem de conteúdos matemáticos disciplinares por alunos, e a função educativa de filmes.

Determinar o que é uma pergunta eficiente para uma boa entrevista é um processo complexo que parte da contextualização dos acontecimentos, da vida dos participantes e do próprio pesquisador, passando pela técnica, pela prática, pela sensibilidade e pelo diálogo. Com isso, é necessário o resgate do olhar e do interesse pela história do outro, importando menos os procedimentos seguidos durante o processo (MIGUEL, 2010).

Já não se busca a neutralidade do pesquisador, pois se transforma a subjetividade em um recurso a mais. O rigor passa a ser explicitação da posição do pesquisador.

(...) A perspectiva interpretativa é fruto da crítica recente à naturalização dos fenômenos sociais, e destaca o entendimento de que conceitos e teorias são fenômenos culturais, socialmente construídos e legitimados. Entende-se o conhecimento não como algo a ser possuído, mas como algo que se constrói coletivamente (SÁ, 2001, p. 40).

Fica, portanto, claro que a pessoa que vai ser entrevistada deve ter o conhecimento necessário, de modo a satisfazer as expectativas do entrevistador. Assim, nessas entrevistas semiestruturadas, foram feitas perguntas sobre experiências e conhecimentos a respeito de aprendizagem tangencial, aprendizagem tangencial com uso de filmes, uso de filmes na sala de aula visando à aprendizagem de conteúdos matemáticos disciplinares e a função educativa de filmes. Também foram solicitadas sugestões de filmes a serem utilizados em aulas de Matemática com os objetivos citados.

Primeira entrevista (24 de junho de 2021).

Entrevistadores: Willian Christian de Assis e Prof.^a Dr.^a Marger da Conceição Ventura Viana.

Entrevistado: Prof. Dr. José Aloyseo Bzuneck

Universidade Estadual de Londrina, Campus Universitário Jardim Perobal, Centro de Educação Comunicação e Artes, Departamento de Educação 86051-990 Londrina, Paraná, Brasil

Possui Graduação em Filosofia pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (1970), Mestrado em Psicologia Escolar e do Desenvolvimento Humano pela Universidade de São Paulo (1975) e Doutorado em Psicologia Escolar e do Desenvolvimento Humano pela Universidade de São Paulo (1980).

Atualmente é professor titular da Universidade Estadual de Londrina. Tem experiência na área de Psicologia, com ênfase em Ensino e Aprendizagem na Sala de Aula, atuando principalmente nos seguintes temas: Motivação e Aprendizagem, Ensino e Motivação, Motivação, Formação de Professores e Psicologia Educacional.

Entre muitas obras, escreveu o artigo Motivação e Autorregulação da Motivação no Contexto Educativo. *Psicologia: Ensino & Formação*, v. 7, p. 73-84, 2016, com Evely Boruchovitch. E o capítulo utilizado nesta dissertação: Como Motivar os Alunos: sugestões práticas, do livro *Motivação para Aprender: aplicações no contexto educativo*. 1ªed. Petrópolis RJ: Vozes, 2010, v. 1, p. 13-42.

Segunda entrevista (26 de junho de 2021).

Entrevistadores: Willian Christian de Assis e Prof.^a Dr.^a Marger da Conceição Ventura Viana.

Entrevistado: Prof. Dr. Bruno Silva Leite

Departamento de Educação, Bairro Dois Irmãos – 52171900, Recife, Pernambuco, Brasil. URL da homepage: <http://www.ded.ufrpe.br>

É Licenciado em Química, Mestre em Ensino das Ciências e Doutor em Química Computacional. Atualmente é professor de Química e de Tecnologias no Ensino de Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) e coordenador do Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede (UFRPE) e docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências da UFRPE.

Tem experiência na área de Química e de Ensino de Química. Desenvolve pesquisas em Astroquímica, Química Computacional e Ensino de Química. Entre suas obras se encontra: Aprendizagem Tangencial no Processo de Ensino e Aprendizagem de Conceitos Científicos: um estudo de caso. RENOUE. Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 14, p. 1-10, 2016.43

Terceira entrevista (28 de junho de 2021).

Entrevistadores: Willian Christian de Assis e Prof.^a Dr.^a Marger da Conceição Ventura Viana.

Entrevistado: Prof. Dr. Luís Eduardo Wexell Machado

Universidade Nacional de Assunção (UNA) e Universidade Autônoma de Assunção (UAA) Assunção, Paraguai - e-mail lew Machado@gmail.com

Tem Graduação em Letras Português/Inglês (Faculdades Metropolitanas Unidas), Mestrado em Literatura e Crítica Literária (Pontifícia Universidade Católica de São Paulo), Especialização em Entornos Virtuais de Aprendizagem (Centro de Altos Estudos Universitários/OEI, Espanha e Argentina), Especialização em Ensino de Línguas Mediado por Computador (Universidade Federal de Minas Gerais), Especialização em Ensino de Espanhol Língua Estrangeira (Universidade de Alcalá, Espanha), Capacitação em Didática Universitária (Universidade Nacional de Assunção)

e Doutorado em Ciências da Educação (Universidade Autónoma de Assunção, Paraguai).

Desenvolve pesquisa na área do Ensino de Português e Espanhol Línguas Segundas e Estrangeiras. Coordena o Núcleo de Pesquisa e Ensino de Línguas Estrangeiras – NIELE (Universidade Autónoma de Assunção). É professor de Português Língua Estrangeira (Universidade Nacional de Assunção). É Investigador Categorizado (nível I) do Conselho Nacional de Ciência e Tecnologia do Paraguai – Conacyt.

Entre outras obras, escreveu *Aprendizagem Tangencial: Revisão de Literatura sobre os Usos Contemporâneos do Conceito*. Revista Educaonline, v. 11, p. 16-36, 2017, em conjunto com João Mattar.

Quarta entrevista (8 de julho de 2021).

Entrevistadores: Willian Christian de Assis e Prof.^a Dr.^a Marger da Conceição Ventura Viana.

Entrevistado: Prof. Ms. Roberto Arlindo Pinto

Escola Municipal José Ferreira Bastos, Itabirito, Minas Gerais (Educação Básica). Escola Estadual Dom Pedro II, Ouro Preto, Minas Gerais (Educação Básica). Centro de Educação Aberta e a Distância da Universidade Federal de Ouro Preto (Tutoria a distância do curso de Matemática).

Tem Licenciatura em Matemática e Mestrado em Educação Matemática (Universidade Federal de Ouro Preto), Especialização em Novas Tecnologias no Ensino da Matemática (Universidade Federal Fluminense), Especialização em Tutoria no Ensino a Distância (Faculdade Integrada de Araguatins), Especialização no Ensino de Matemática (Faculdade Integrada de Araguatins), Especialização em Gestão Escolar Integradora: ênfase em Administração Escolar, Orientação, Supervisão e Inspeção (Faculdade Integrada de Araguatins).

Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Educação Matemática, atuando principalmente nos temas Ensino e Pesquisa em Educação Matemática, Formação de Professores, Avaliação e Novas Tecnologias no Ensino de Matemática.

Entre outros trabalhos escreveu *A Utilização de Filmes em Sala de Aula para a Aprendizagem de Matemática*.

Quinta entrevista ((10/09/2008)).

Era intenção entrevistar James Portnow, que, junto com Daniel Floyd, criou o conceito de Aprendizagem Tangencial. Como não foi possível, usou-se o texto de uma entrevista que está em seu blog e foi traduzida para o português: O Poder da Aprendizagem Tangencial (Anexo 1). <https://archive.li/kUXZI> acesso dia 21/10/2020.

Entrevistado: James Portnow

Tem Graduação (St. John's College, Santa Fé, Novo México) e Mestrado (Entertainment Technology Center da Carnegie Mellon University).

Por quatro anos, ministrou cursos na Graduação em Design de Jogos e no Mestrado em Produção de Software de Jogos no DigiPen Institute of Technology.

Em 2008, foi co-fundador da série de videaulas Extra Credits, criando 16 temporadas com centenas de vídeos, discutindo questões pertinentes aos videogames e estudos de jogos, como o desenvolvimento de videogames, a legitimidade dos videogames como arte, e despertando o discurso intelectual sobre importantes questões na cultura do jogo. Escreveu a maioria dos episódios em uma ampla variedade de tópicos, como criação narrativa, design de níveis, gamificação, aprendizagem tangencial, sexualidade e discriminação de gênero, tanto nos jogos quanto na comunidade de jogos, e bullying na comunidade.

É conhecido por suas teorias sobre design socialmente positivo. Falou em universidades e empresas ao redor do mundo e esteve no Brasil. É coautor de um livro sobre línguas inventadas, publicado pela Oxford University Press.

Em 2013, a empresa britânica de desenvolvimento de jogos Creative Assembly patrocinou uma série de episódios sobre as Guerras Púnicas. Após recepção positiva, a equipe lançou uma campanha do Patreon para criar Extra History, uma série criada para ensinar aos telespectadores a história global. No final de 2017, começou com a exploração do Frankenstein de Mary Shelley antes de se tornar uma série regular no canal Extra. Em setembro de 2019, deixou o Global Game.

<https://www.digiworldsummit.com/intervenant/james-portnow/>

CAPÍTULO 3

DETERMINANDO CONDIÇÕES DE UM FILME PROVOCAR APRENDIZAGEM TANGENCIAL DE CONTEÚDOS MATEMÁTICOS DISCIPLINARES

Este capítulo apresenta as condições foram desveladas a partir daquelas que fazem com que um jogo provoque uma aprendizagem tangencial. Tais categorias foram determinadas pela fundamentação teórica e resultado da consulta aos especialistas (entrevistas).

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” (ABRAHMS; LEVY; REUTHER, 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.

DEWEY (1978) considera três aspectos ligados ao interesse, ao problematizá-lo. O interesse é dinâmico, objetivo e pessoal.

O aspecto dinâmico do interesse aponta para a ideia de movimento. De acordo com DEWEY (1978), quando alguém está interessado, ele se movimenta em determinada direção. Não fica parado esperando, passivamente, que qualquer coisa aconteça.

No caso do uso de filmes para promoção da aprendizagem tangencial, caso o estudante se interesse por um assunto que aparece no filme, que chama a atenção e sobre a qual quer saber mais, vai se movimentar numa direção que o leva a atingir esse objetivo. Se tem interesse, não fica parado.

O aspecto objetivo do interesse aponta para o fato de que sempre está ligado a um objetivo. Um exemplo dado por DEWEY (1978), para ilustrar essa relação, é um pintor interessado em pincéis, tintas e técnicas com o objetivo de criar um quadro. Sem um objetivo, não há interesse.

Caso o estudante se interesse por saber mais sobre um personagem, um lugar, um produto, vai ter como objetivo buscar informações. No caso de aulas guiadas por roteiros, o objetivo pode ser cumprir o que é sugerido.

O aspecto pessoal do interesse está relacionado com a valoração do objetivo.

Portanto este deve ter valor para o sujeito, o que tem de ser previsto e avaliado. A depender desse valor, o sujeito pode se interessar, ou não. Como consequência, ele se move, ou não. A [...] “Simples previsão de algo não assegura a pessoalidade do interesse, pois, podemos prever coisas completamente alheias a nossa atitude, e isto não desperta o interesse, ou a atividade do/no sujeito” (SCHWENGBER; SCHÜTZ, 2018, p. 277).

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, já discutida neste trabalho. Contudo esse tipo de aprendizagem não poderia ocorrer com a motivação extrínseca?

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 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 com filmes 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 do filme. 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 ser que eles cumprem o Roteiro de Atividades para evitar punição ou simplesmente por pressão ou obrigação. A motivação seria extrínseca.

PORTNOW (2021, Anexo 2) 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 sobre o filme.

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.

À GUIA DE CONCLUSÃO

Todavia, WEXELL-MACHADO (2021) destaca em sua entrevista: “Porque instrumentalizar de uma forma curricular ou quase curricular a aprendizagem tangencial ou o tratar de formalizar aprendizagem tangencial? Ela é muito difícil.”.

O professor tem uma estrutura didática para aplicar um conteúdo e se utiliza da aprendizagem tangencial para isso, evidentemente, que ele está criando uma relação extrínseca para a aprendizagem tangencial. Porque ele quer passar um conteúdo e, desde esse ponto de vista, se o aluno necessita absorver esse conteúdo. A atividade evidentemente tem uma motivação extrínseca. Não há nenhuma dúvida com relação a isso. É possível fugir um pouco daquela versão original, do Portnow, sobre aprendizagem tangencial ser um elemento totalmente de motivação intrínseca pelo prazer. Porque aí já entram outras condicionantes, mas continua sendo uma aprendizagem tangencial e mais fácil de trabalhar no ensino formal. (WEXELL-MACHADO, 2021).

Pode ocorrer que o aluno tenha destacado, no filme que escolheu, um assunto que estudou por conta própria. A aprendizagem foi tangencial por motivação intrínseca. Mas se trata de um conteúdo disciplinar?

[nesse caso] nós estamos pensando na atividade totalmente aberta. Muito, muito difícil, porque isso foge das características do nosso sistema escolar hoje em dia. Não encontra instância, não encontra assento nas instituições. Acaba sendo uma atividade extra, uma coisa extra. Agora, tem que ser assim, não. Eu acho que dá para incorporar com uma unidade didática e aí a gente vai realmente perder esse elemento da motivação intrínseca (...) eu acho que é muito difícil trabalhar na academia, na escola sem fazer essa adaptação. (WEXELL-MACHADO, 2021).

Diz BZUNECK (2021): “A motivação intrínseca é a melhor, porém muito rara e difícil de se conseguir nos contextos escolares. Das motivações extrínsecas, a motivação por identificação já é totalmente viável [para promover a aprendizagem tangencial] e desejável e, portanto, professores podem ter como objetivo promovê-la em seus alunos”.

Em vista dessas palavras, a motivação extrínseca por identificação é a possível de se conseguir com a exibição de um filme na sala de aula, como uma atividade curricular. Uma atividade divertida, mas curricular. Os alunos **não** vão ver o filme por autorrecreação. Fica difícil para o professor, dado o programa anual que precisa cumprir, não manter certo controle das atividades que propõe. Para BZUNECK (2021) sabendo da necessidade de seguir um currículo nacional escolar.

De fato, há um programa a cumprir. O professor tem responsabilidade de abordar os conteúdos curriculares. Então é possível conseguir a aprendizagem tangencial com uso de filme, mas há que se perder a ortodoxia, fugir um pouco do conceito original de aprendizagem tangencial, isto é, os alunos aprenderem por motivação intrínseca.

Um filme bem selecionado pelo professor, que aborde um conteúdo matemático disciplinar implícito, sendo explorado com um Roteiro de Atividade bem construído, pode provocar aprendizagem tangencial para alguns alunos. Aqueles que desejaram realizar a tarefa de investigação. Ocorre motivação extrínseca, mas identificada com a proposta do professor. Portanto, motivação extrínseca por regulação identificada, cujo aluno despertara o interesse pela atividade proposta pelo professor.

BZUNECK (2021) diz o seguinte: “É possível transformar um aluno desmotivado, em graus diversos, em aluno motivado, interessado e daí ele vai se envolver nas tarefas de matemática, vai apreciar, vai aprender”. E o meio para fazer isso pode ser o filme. Mas o filme bem escolhido,

(...) para ter essa eficácia, o filme ele deve ser bem construído, com um script, um roteiro, um preparo e... luz, câmera e ação! Hoje em dia, os filmes são feitos em meio eletrônico, com maquinário mais simples e mais acessível, diferentemente de antes, que era em celuloide, que exigia revelação. Assim bem construído, por que um filme tem o potencial de provocar o interesse pela disciplina e, de quebra, contribuir para a aprendizagem.

O autor explica que a motivação deve estar nos alunos, seja intrínseca, seja extrínseca. Isso fundamentalmente se baseia no fato de os alunos darem valor a uma tarefa.

O próprio desafio [pode ser tarefa do roteiro de atividades] já é motivador por si. Porém, aqui não cabe a palavra motivação intrínseca, que tem características bem definidas, como a de total autorregulação. Pode-se supor que, mais provavelmente, aí ainda está presente a uma forma de motivação extrínseca, porém, ativada pelo interesse natural de responder ao desafio. Segundo a teoria da autodeterminação, seria motivação extrínseca por regulação identificada (BZUNECK, 2021).

Além disso, embora o filme seja escolhido pelo professor com objetivo de aprendizagem de um conteúdo curricular, pode ser usado para introduzi-lo (de

preferência ou até mesmo para consolidá-lo ou concluí-lo, mas provocando a aprendizagem tangencial. No caso, por motivação extrínseca por regulação identificada.

Por conseguinte, está sendo dada roupagem nova, ligeiramente diferente, ao conceito original de aprendizagem tangencial de PORTNOW e FLOYD (2008): ocorrer por motivação extrínseca por regulação identificada provocada por um filme.

A leitura e testagem do produto educacional elaborado a partir desta dissertação (manual para utilização de filmes) pelos professores interessados no cinema como meio de ensino, poderão possibilitar um retorno sobre a suficiência das condições encontradas para que possa ocorrer a aprendizagem tangencial de conteúdos matemáticos disciplinares na sala de aula.

Assim, como desdobramento desta pesquisa, outras podem ser realizadas para verificar se as condições apresentadas para que ocorra a aprendizagem tangencial, de fato, são suficientes na prática.

REFERÊNCIAS

ABRAHMS, P.; LEVY, R.; Steven REUTHER, S. (Produtores). LEDER, M.(Diretora). *A Corrente do Bem*. 2000.Estados Unidos: Warner Bros.

ALENCAR, S. E. P. *O cinema na sala de aula: uma aprendizagem dialógica da disciplina história*. 2007, 155 f. Dissertação de mestrado. Faculdade de Educação. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza – CE. 2007.

ALEXANDRE, Carla; SABBATINI, Marcelo. A contribuição dos Jogos Digitais nos processos de aprendizagem. In: 5º Simpósio Hipertexto e Tecnologias na Educação, 2013, Recife. Anais do 5º Simpósio Hipertexto e Tecnologias na Educação, Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2013, p. 1-18.

BERGAMINI, Cecília W. O que não é motivação. *Revista de Administração*. vol. 21, N 0 4, out-dezembro, p.3-8, 1986.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF: MEC/SEB, 2019. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#!/site/inicio>. Acesso em: 20 abr. 2020.

BRASIL. Lei nº 9.394/96 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.

BROWN, H. D. *Teaching by principles: An interactive approach to language pedagogy*. 3rd ed. Pearson Education ESL. 2007.

BRUNETTI, D., LUCA, M. e SPACEY, K. (Produtores). LUKETIC, R. (Diretor). *Quebrando a Banca*, 2008. Estados Unidos: Columbia.

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.

BZUNECK, José A. 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 24 de junho de 2021, às 15 horas com duração de uma hora. A transcrição feita por Willian Christian de Assis e aprovada pelo entrevistado, se encontra nos arquivos da dissertação.

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

CHIZZOTTI, Antônio. *Pesquisa em ciências humanas e sociais*. 12. ed. São Paulo: Cortez, 2018.

CIPOLINI, A. *Não é fita, é fato: tensões entre instrumento e objeto – um estudo sobre a utilização do cinema na educação*. 2008, 159 f. Dissertação de mestrado. Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008.

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*, vol.1, p. 89 – 97. 2011.

COELHO, Roseana M. F. A utilização de filmes em sala de aula: um breve estudo no Instituto de Ciências Exatas e Biológicas da UFOP. 2011, 97. Monografia (Graduação em Matemática). 2011.

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. 241 f. 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/123456789/5732>>

COSTA, L. D. O que os jogos de entretenimento têm que os jogos educativos não têm. In: BRAZILIAN SYMPOSIUM ON GAMES AND DIGITAL ENTERTAINMENT, 8; 2009, Anais eletrônicos.... Rio de Janeiro: Kranio Studio, Brasil, 2009. p. 01-20. Disponível em: <<https://www.sbgames.org/~sbgames0/papers/sbgames09/artanddesign/tutorialArtes3.pdf>>. Acesso em 05 de Set de 2021.

DEWEY, J. *Vida e Educação*. São Paulo: Melhoramentos; [Rio de Janeiro]: Fundação Nacional de Material Escolar. Tradução de TEIXEIRA, A. 1978.

DUARTE, Rosália. Entrevistas em pesquisas qualitativas. *Educar*, n. 24, p. 213-225, 2004.

FIorentini, D. Rumos da pesquisa brasileira em educação matemática: o caso da produção científica em Cursos de Pós-Graduação. Tese de doutorado. Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, SP, 1994.

FLOYD, D. Tangential learning concept for learning contents in videogames. Vídeo. IN: <http://www.youtube.com/watch?v=rN0qRKjFX3s> Video Games and Learning (s.d, s.p.).

FREIBERGER, R. M.; BERBEL, N. A. N. A importância da pesquisa como princípio educativo na atuação pedagógica de professores de Educação Infantil e Ensino Fundamental. Cadernos de Educação, vol. 37, p. 207-245, 2010.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1978.

FURTADO, A. W.B; SANTOS, A. L. M; GOMES, A.S. Especificando um Modelo de Time para o Desenvolvimento Colaborativo de Jogos Educativos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE) 13. 2003, Rio de Janeiro. Anais eletrônicos.... Rio de Janeiro: NCE/Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2003. p. 70-80. <<http://www.brie.org/pub/index.php/sbie/article/view/298>>. Acesso em: 06 de Set de 2021.

GARCIA, V. C. G. Fundamentação teórica para as perguntas primárias: O que é Matemática? Porque Ensinar? Como se ensina e como se aprende? Revista Educação, vol. 32. N 0 . 2, p. 176-184, 2009.

GARDNER, R. C. Social psychology and language learning: The role of attitudes and motivation. London: Edward Arnold. 1985.

GRASSI, N. B. Aprendizagem tangencial e Gameflow nos jogos digitais: Estratégias para o desenvolvimento de jogos educacionais engajadores. 2021. 303 f. (Tese de Doutorado em 2021) Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”- Bauru, 2021.

GUIMARÃES, S.E. Motivação intrínseca, extrínseca e o uso de recompensas em sala de aula. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J.A. (orgs.). A Motivação do Aluno: Contribuições da Psicologia Contemporânea. Petrópolis: Vozes. 2009.

INTERESSE. In: Moderno Dicionário da Língua Portuguesa, online. São Paulo: Editora Melhoramentos, 2020. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/modernoportugues/> acesso em 05/08/2020.

JOHNSON, S. Surpreendente! A televisão e o videogame nos tornam mais inteligentes. Rio de Janeiro: Campus Elsevier, 2005

JONASSEN, David. H., O uso das Novas Tecnologias na Educação a Distância e a Aprendizagem Construtivista. Em Aberto, Brasília, ano 16, n.70, abr./jun.1996, p. 69-88.

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

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

LEITE, Bruno Silva. 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 26 de junho de 2021, às 15(Quinze) horas com duração de 1 hora, 16 minutos e 25 segundos. A transcrição feita por Willian Christian de Assis e aprovada pelo entrevistado, se encontra nos arquivos da dissertação.

LIEURY, A.& FENOUILLET, F. Motivação e aproveitamento escolar. Trad. Y. M. C. T. Silva. São Paulo: Loyola, 2000.

LOVATO, F. L.; MICHELOTTI, A.; SILVA, C. B. da; LORETTO, E. L. da S. Metodologias ativas de aprendizagem: uma breve revisão. Acta Scientiae, vol. 20, n. 2, p. 154-171, 2018.

LOZANOV, G. Suggestology and Suggestipedia: theory and practise. Sofia, 1978. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000030087_eng> Acesso em: 05 de Set de 2021.

LÜDKE, Menga. ANDRE, Marli E.D.A. A Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. 2 ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2013.

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.2002. 182 f. Tesis doctoral. ICCP, La Habana, Cuba, 2002..

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

MACHADO, João Luís de Oliveira. Na Sala de Aula com a Sétima Arte – Aprendendo com o Cinema. São Paulo: Intersubjetiva. 2008.160 p.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E.M. Metodologia Científica. São Paulo: Atlas. 2003.

MIGUEL, F. V. C. A entrevista como instrumento para investigação em pesquisas qualitativas no campo da linguística aplicada. Odisseia, ppgel– n.5, jan-jun 2010.

MILLER,T.; MORITZ, N. H. (Produtores). FOWLER, J. (Diretor). Sonic-O filme. 2020. Estados Unidos-Japão: Paramount Pictures.

MINAYO, M. C. S. (org.) Pesquisa social: teoria, método e criatividade. 28 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

PÁDUA, Elisabete M. M. de. Metodologia da pesquisa: abordagem teórico prática. 17. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

PANSERA, Simone M.; VALENTINI, Nádia C.; SOUZA, Mariele S.; BERLEZE, Adriana. Motivação intrínseca e extrínseca: diferenças no sexo e na idade. *Psicologia Escolar e Educacional*, SP. Vol. 20, Nº . 2, p. 313-320, Maio/Agosto de 2016.

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.

PINTO, Roberto Arlindo. Percepções de um grupo de professores de Matemática acerca das avaliações externas e sua influência na prática docente. 2016. 176 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2016.

PINTO, Roberto Arlindo. 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 08 de julho de 2021, às 19 horas com duração de 26 minutos e 58 segundos. A transcrição feita por Willian Christian de Assis e aprovada pelo entrevistado, se encontra nos arquivos da dissertação.

PIUZZI Martinez, Gabriel. El concepto de James Portnow y Daniel Floyd sobre aprendizaje tangencial para el aprendizaje de contenidos en videojuegos. *Revista Eletronica de Educación*, v. 5, 2011, In: <http://webs.ucm.es/BUCM/revcul/e-learninginnova/5/art387.pdf> Acesso em 29 de Jul de 2020.

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 de Jul. de 2020.

PORTNOW, J. B. O poder da aprendizagem tangencial. Blog de James_Portnow (10/09/2008). In: <https://archive.li/kUXZI> acesso em 21 de out. de 2020.

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 de Set. de 2020.

PORTNOW, James. Entrevista concedida por e-mail a Willian Christian de Assis utilizando o Google Gmail para a dissertação “A utilização de filmes como material de aprendizagem tangencial de matemática”. A tradução para língua portuguesa feita por Willian Christian de Assis, se encontra nos arquivos da dissertação.

PRENSKY, M. **Não me atrapalhe, mãe** – Eu estou aprendendo! São Paulo: Phorte, 2010.

RACILAN, M. Jogos Digitais, Tecnologias Móveis e Aprendizagem de Línguas: uma

avaliação dos elementos de jogos em dispositivos móveis. 365 f. (Tese de doutorado em Estudos de Linguagens) - Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais-CEFET, Belo Horizonte, 2019.

RATH, R. Game criticism as tangential learning facilitator: The case of Critical Intel. *Journal of Games Criticism*, v. 2, n. 1, p. 1-9, 2015. Disponível em: <<http://gamescriticism.org/articles/rath-2-1>>. Acesso em 05 de Set de 2021.

REEVE, J. Self-determination theory applied to educational settings. In E. L. Deci, & R. M. Ryan (Orgs.). *Handbook of self-determination research*. Rochester, NY: University of Rochester Press. 2004, p. 183–203.

REEVE, J., DECI, E. L., & RYAN, R. M. (2004). Self-determination theory. A dialectical framework for understand sociocultural influences on student motivation. Em D. M. Mc Inerney & S. Van Etten (Eds.), *Big Theories Revisited*. Connecticut: Age Publishing. p.31-58.

ROCHA, Décio., DAHER, Maria. DEL Carmem., SANT'ANNA, Vera Lucia. De Albuquerque. A entrevista em situação de pesquisa acadêmica: reflexões numa perspectiva discursiva. *Polifonia*, v.5, n.8, 2004. Dossiê. In: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/polifonia/article/view/1132/896>.

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.

RYAN, R. M., & DECI, E. L. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78, 2000.

SÁ, N. L de. Fazendo ciência nas Ciências Humanas: um olhar sobre a pesquisa verificacionista e a pesquisa interpretativa. *Revista Amazônida*, n. 2, 2001.

SCHWENGBER, I. L.; SCHUTZ, J. A. (Des)interesse, (in)disciplina e a ação pedagógica inteligente: reflexões à luz do pragmatismo de John Dewey. *Revista Teias* v. 19 • n. 55 • Out./Dez. 2018

SILVA, Marli A.; WENDT, Guilherme, W; ARGIMON, Irani I. L. A teoria da autodeterminação e as influências socioculturais sobre a identidade. *Psicologia em Revista*, Belo Horizonte, vol 16, N0 . 2, p. 351-369, ago. 2010.

VIANA, M. C. V. Perfeccionamiento del currículo para la formación de profesores de Matemática en la UFOP. La Habana, ICCP, 2002, 165p. Tese (Doutorado) – Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. La Habana, Cuba, 2002.

VIANA, M. C. V., Historia de las matemáticas (HM) con cine. In: Actas Latinoamericana de Matemática Educativa. Vol 20. Editor: Gustavo Martínez Sierra/Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. Guerrero-México, 2006, p.577-583.

VIANA, M. C. V. A Matemática vai ao cinema: 50 roteiros para serem utilizados em sala de aula. Ouro Preto: EDUFOP. 2009.

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. 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, vol. 27, p. 717-725.

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, 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.

YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. trad. Daniel Grassi - 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.



Universidade Federal de Ouro Preto
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB
Programa de Mestrado Profissional em Educação Matemática



APÊNDICE 1

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Título da pesquisa:

A UTILIZAÇÃO DE FILMES COMO MATERIAL DE APRENDIZAGEM TANGENCIAL DE MATEMÁTICA

Por meio do presente documento, você está sendo convidado (a) a participar como voluntário (a) de uma pesquisa de mestrado do **Programa de Pós-graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto** cujo objetivo geral é dar resposta à questão de investigação, isto é, analisar contribuições de filmes comerciais à Aprendizagem Tangencial de conteúdos matemáticos curriculares.

Sua participação se refere a conceder uma entrevista guiada por perguntas sobre a possibilidade de aprendizagem Tangencial de conteúdos matemáticos disciplinares em filmes. Este guia lhe será enviado via internet e a entrevista também será feita por este meio. Será gravada em áudio e após transcrita lhe se será enviada para certificação.

Sua participação praticamente corresponde a nenhum risco. Contudo, caso ocorra algum incômodo – tal como se sentir constrangido com alguma pergunta este risco será eliminado ou minimizado risco por meio de explicações cuidadosas dos pesquisadores, além da garantia de liberdade para responder, ou não, à pergunta.

Esclarecemos que a sua participação é voluntária e não haverá qualquer tipo de pagamento para participação na pesquisa e também nenhuma despesa. Ressaltamos que você poderá deixar de participar ou se recusar a responder qualquer pergunta sem qualquer tipo de prejuízo.

Gostaríamos de saber se seu nome pode ser anunciado o que dará à pesquisa uma maior credibilidade. Caso contrário seu nome será omitido e no lugar um pseudônimo.

Dentre os benefícios dos resultados desta pesquisa, estão o desenvolvimento de questões de Matemática que aparecem em filmes e seus conteúdos de modo que possibilitem a aprendizagem tangencial de conteúdos matemáticos disciplinares, levando em consideração as competências e habilidades sugeridas pela BNCC.

Ainda em relação aos benefícios, imaginamos possibilidades que estudantes terão de adquirir novas competências para avaliar, criticamente, as situações e assuntos

de cunho social, bem como a promoção do desenvolvimento de uma consciência cidadã, da justiça social, colocando em relevo a importância do empoderamento como ferramenta que pode tornar os estudantes mais autônomos.

Insistimos que sua participação é confidencial e, em hipótese alguma, o material coletado nas entrevistas será divulgado com o seu verdadeiro nome, sem a sua autorização.

Informamos que segundo a RESOLUÇÃO Nº 466, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2012 do Conselho Nacional de Saúde (CNS) os pesquisadores estão cientes de que os sujeitos da pesquisa que vierem a sofrer qualquer tipo de dano previsto ou não no termo de consentimento e resultante de sua participação, além do direito à assistência integral, têm direito à indenização.

Os conhecimentos resultantes do estudo poderão ser divulgados em revistas, jornais, congressos, simpósios, em uma dissertação de mestrado e em um produto educacional, contribuindo para o desenvolvimento da área de Educação Matemática.

Caso você queira, por qualquer motivo, esclarecer algum aspecto do projeto poderá entrar em contato com os pesquisadores (cujos endereços eletrônicos e telefones estão abaixo), e, em caso de dúvidas éticas, poderá recorrer ao Comitê de Ética e Pesquisa – Universidade Federal de Ouro Preto (CEP/UFOP) Campus Universitário – Morro do Cruzeiro – Centro de Convergência – cep.propp@ufop.edu.br – (31) 3559-1368.

Agradecemos, desde já, a sua colaboração.

<hr/> Professor orientador (a) Prof. Dra. Marger da Conceição Ventura Viana Universidade Federal de Ouro Preto Tel: (31) 984946909 E-mail: margerv@ufop.edu.br	<hr/> Mestrando Prof. Willian Christian de Assis Universidade Federal de Ouro Preto Tel: (31) 984481100 E-mail: willian.assis@aluno.ufop.edu.br
Nome do (a) entrevistado (a)	

Sinto-me esclarecido em relação à proposta e concordo em participar voluntariamente desta pesquisa.

 Assinatura

 Identidade ou Passaporte se estrangeiro

, _____ de _____ de 2021



Universidade Federal de Ouro Preto
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB
Programa de Mestrado Profissional em Educação Matemática



APÊNDICE 2

Algumas perguntas orientadoras das entrevistas

As perguntas seguintes servirão para orientar e conduzir a entrevista, que será semiestruturada para que o entrevistado, se necessário, possa se expressar livremente sobre o tema, independente de pergunta, e o entrevistador (pesquisador) também possa elaborar outras perguntas, para elucidar alguma ideia ou assunto de importância para a pesquisa, surgidas no momento.

1- Estudos recentes sugerem que há filmes que podem motivar a aprendizagem de algum conteúdo. Você poderia discutir que condições provocariam esta motivação?

2- Você pode esclarecer se, de fato, um filme pode motivar a aprendizagem de algum conteúdo matemático disciplinar?

3- Que tipo de filme poderia provocar a motivação no estudante?

5- Você poderia explicar o que impulsiona a aprendizagem tangencial em jogos? Como ela ocorre?

Explico: O conceito de aprendizagem tangencial foi criado por Portnow em 2008. Este conceito, que surgiu no contexto de jogos, “significa expor os jogadores ao conhecimento ao invés de ativamente tentar ensiná-los” (PORTNOW, 2008 p.1). 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, e os jogadores buscam o conhecimento para ganhar o jogo.

6-Você poderia relacionar motivação com a aprendizagem tangencial?

7-Você poderia elucidar se o tipo de motivação que pode conduzir à aprendizagem tangencial em jogos poderia ser a motivação extrínseca por regulação identificada, isto é quando os valores são endossados por serem congruentes com os próprios valores da pessoa?

8- Está sendo discutida a aprendizagem tangencial de conteúdos matemáticos em filmes. No caso, o conteúdo matemático não será exposto, nem será reportado diretamente a ele durante o filme, mas algum fato ocorrido no filme poderá despertar no estudante o desejo de investigá-lo e então poderá aprender algo e isto é justamente o conteúdo curricular de matemática que o professor almeja que o aluno aprenda. Como você explicaria isto? Este desejo é que provocaria a aprendizagem tangencial? Seria a motivação? De que tipo?

9- Então pergunto: Seria a motivação extrínseca por regulação identificada, isto é, quando os valores são endossados por serem congruentes com os próprios valores da pessoa (BZUNECK; BORUCHOVITCH,2016), o tipo de motivação que pode conduzir à aprendizagem tangencial em filmes?

10- Você indicaria algum filme que pode provocar a aprendizagem tangencial de algum conteúdo matemático disciplinar?

Anexo 1

Cópia da entrevista de *James Portnow* em seu blog

O poder da aprendizagem tangencial – *James Portnow*

Blog de James Portnow(10/09/2008) <https://archive.li/kUXZI> acesso dia 21 de Out. de 2020.

Página 1 – Winston Churchill disse uma vez: “Estou sempre pronto para aprender, embora nem sempre goste de ser ensinado.”

Há algum tempo sabemos que os jogos são a resposta para este problema. O problema é que a maioria dos jogos que criamos para resolver esse dilema tenta ensinar, em vez de permitir que o jogador aprenda.

Este artigo discutirá "aprendizagem tangencial", o conceito de expor os jogadores ao conhecimento, em vez de tentar ensiná-los ativamente.

Simplesmente por apresentar ao jogador oportunidades de descobrir ideias interessantes que de outra forma eles não teriam, você está estabelecendo as bases para o aprendizado. Esta investigação se concentrará em como construir sobre essa base e reduzir a barreira para a aprendizagem autodidática... sem aumentar substancialmente os custos de desenvolvimento ou tirar a "diversão".

O problema

1. Quando alguém desliga o botão ou desliga o controle, deve sair revigorado, tendo aproveitado o lazer, mas será esse o limite do que experimenta? Tem que ser?

Claro que não.

Quando alguém se afasta de uma experiência lúdica, deve ter a oportunidade de trazer algo de sua recreação para sua vida. Por sermos uma mídia interativa, temos a maior oportunidade de facilitar o aprendizado e trazer benefícios reais para o receptor; no entanto, frequentemente negamos essa oportunidade aos nossos usuários. Por quê?

Porque existe uma divisão entre os jogos que se destinam a fazer o bem e os que se destinam a entreter. Essa divisão é diferente de qualquer outra mídia. Parecíamos

paralisados por um paradigma do passado, em que os jogos que pretendiam fazer o bem para o usuário eram feitos por um grupo separado do que aqueles destinados simplesmente para serem desfrutados. Essa separação foi reforçada e encorajada até que esses dois grupos finalmente se tornaram duas indústrias distintas, a "indústria de videogame" e a indústria de 'edutainment' ou 'simulação'. O problema é que, ao cavar essa trincheira, os dois lados descartaram algo muito valioso. Embora isso não seja universalmente verdade, é minha opinião que a indústria de educação e entretenimento e simulações desistiu de "diversão", enquanto nós desistimos de "bom"

2. Aprendizagem tangencial: o básico

Você já assistiu a um filme em que eles o prendem e o acertam no rosto com a ponta? Muitos jogos educacionais modernos são assim. Por que não queremos isso? Porque realmente levar uma pancada na cara não é muito divertido. Qual é a resposta?

Para habilitar e facilitar a aprendizagem em vez de educar... (acho que o resto deste artigo vai desconstruir essa frase.)

Página 2

3. Então, o que significa educar?

Nesse contexto, "educar" é partir com o objetivo de ensinar uma coisa específica a uma pessoa. Jogos como Math Blaster ou Dafur is Dying ou mesmo Typing of the Dead seguem essa abordagem. O problema com essa abordagem é que ela é trabalhosa, pesada e, muitas vezes, mais lenta / menos eficaz do que apenas pegar um livro ou jornal.

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. (Grifo nosso).

A falha real da abordagem acima é que ela simplesmente tenta animar coisas com as quais o usuário não se preocupa inerentemente, em vez de tentar envolvê-los no tópico, preocupando-se de uma maneira pessoal.

A vantagem dos videogames tradicionais é que o usuário inerentemente se preocupa com o que está fazendo. Esse entusiasmo é (comparativamente) fácil de

canalizar ou transferir para outras atividades, o que nos leva ao tema da aprendizagem tangencial.

Aprendizagem tangencial não é o que você aprende sendo ensinado, mas sim o que você aprende sendo exposto a coisas em um contexto no qual você já está altamente engajado.

O exemplo mais simples é, claro, o filme. Vou usar o 300 como exemplo. Esse filme dificilmente tinha a intenção de educar, mas todos que conheço agora sabem quem é Leônidas (embora eu ache que ainda sou o único que sabe o que está escrito em seu túmulo...).

O filme não educou, serviu para despertar a discussão e despertar o interesse. (Grifo nosso).

Pessoas que sabiam alguma coisa sobre a batalha das Termópilas naturalmente disseminariam essa informação em conversas de uma forma palatável e aceitável para seus pares.

Além disso, isso simplesmente expôs as pessoas a algo que elas não sabiam que estavam interessadas, o que costuma ser uma das maiores barreiras para o aprendizado. (Grifo nosso).

Conheci várias pessoas que pesquisaram The 300 no Google e acabaram na página da Wikipedia sobre a histórica batalha das Termópilas.

Essa aranha de ideias e correlação de interesses é o que tem tudo a ver com o aprendizado tangencial. (E ainda não discutimos sobre as pessoas que simplesmente disseram a si mesmas: “Esse cara Leônidas é muito legal... Eu gostaria de aprender sobre ele.”)

Então, o Aprendizado Tangencial é simplesmente a ideia de que alguma parte do seu público se auto-educará se você puder facilitar sua introdução a tópicos de que possam gostar em um contexto que eles já acham empolgante e envolvente. Isso é o suficiente?

Em primeiro lugar, minha resposta é um enfático sim. Não custa nada, faz bem. Em segundo lugar, minha resposta é: “Não, podemos fazer mais.”

Página 3

Aprendizagem tangencial e jogos: uma percepção equivocada comum. Uma pergunta que eu recebo com frequência é: “A aprendizagem tangencial é possível em jogos sem se limitar a jogos temáticos históricos?” Sim. Absoluta e indubitavelmente!

Darei um exemplo de como a aprendizagem tangencial, mal implementada e sem tempo de desenvolvimento, pode servir para apresentar aos jogadores novas ideias.

Você sabe quantos jogadores de RPG que nunca foram ao Temple sabem o que é o Sephiroth simplesmente porque a equipe de Final Fantasy decidiu dar o nome de um personagem a ele?

Se 0,1% de seu público descobriu o que é, eles acabaram de facilitar a aprendizagem de 10.000 pessoas.

Aprendizagem tangencial e jogos: melhor implementação

Estabelecer núcleos de fatos ou parábolas sobre eventos reais em meio a um mar fantástico de ficção de jogos não é, como você deve ter adivinhado, a melhor maneira de convidar os jogadores a se educarem. Então, como você destaca quais elementos do seu jogo têm mais a ver com eles?

Você poderia pegar o tato direto de jogos como Xenosaga e simplesmente tornar tudo referencial. É claro que isso exige muito esforço e planejamento prévio.

Alternativamente, você pode adotar a abordagem simplista de simplesmente destacar os nomes das coisas que são referenciais; eficaz, mas um pouco cafona.

Mas, realmente, existem abordagens mais sutis que os jogos podem adotar para indicar ao interator oportunidades de aprendizagem em potencial.

Existem um milhão dessas técnicas, mas darei a vocês dois como exemplos: Eu pessoalmente gosto de jogos que dão informações ou citações durante as telas de carregamento. Isso permite que você utilize o espaço morto de outra forma e aponte o jogador na direção certa em relação às oportunidades de aprendizagem tangencial. (Grifo nosso).

A inclusão de objetos claramente referenciais também informa o jogador sobre as perspectivas de aprendizagem potencial. Por exemplo, se você incluir Excalibur como uma espada em seu jogo, é muito mais provável que seu público associe o fato de que a

espada Masamune em seu jogo pode ter alguma base em “fato”. Existem outras opções, no entanto. De coisas como a Civilopédia ao Códice de Efeito de Massa, os jogos tentaram fornecer um espaço para os jogadores acessarem tópicos tangenciais de dentro do jogo. Tornar essas coisas mais acessíveis é, sem dúvida, uma boa ideia, mas essa abordagem é muito intensa? Para mão pesada?

Primeiro, tive um pensamento passageiro sobre a 'Civilopédia' do futuro... Wikipedia. Os links da Wikipedia podem ser facilmente implementados para qualquer jogo de PC e não requer tempo de desenvolvimento ou espaço de armazenamento adicional. Além disso, a Wikipedia permitiria ao usuário seguir seus interesses de uma forma que uma enciclopédia tradicional no jogo simplesmente nunca poderia.

Por ser muito pesado, depois de muito debate cheguei à conclusão de que, desde que o jogador nunca tenha que interagir com ele, coisas como um Codex ou Civilopédia não são muito pesados. Bem feitos, eles podem aumentar a profundidade da experiência do jogador sem fazer com que eles se sintam forçados a participar de uma experiência educacional.

É claro que isso é apenas a superfície, e há uma miríade de outras técnicas que nem comecei a imaginar para encorajar o aprendizado tangencial. (Grifo nosso). Espero que isso tenha inspirado alguns de vocês a tentarem pensar sobre este problema. Estou ansioso para jogar com seus pensamentos.

Nós nos tornamos uma mídia de massa. Este é um fato contra o qual não podemos lutar. Nossas ações têm consequências. Onde pudermos, onde não nos custe nada, devemos fazer o que pudermos. Pelo menos essa é minha crença.

Quero terminar isso pedindo desculpas à indústria de educação e entretenimento. Eles incorporam essa filosofia. Seus esforços são frequentemente os mais nobres pela menor recompensa. Eu acredito que eles têm a abordagem certa para a humanidade... talvez não seja o melhor método para mesclar isso com “jogos”.

Não acredito que devamos sacrificar a alma do que fazemos para dar sentido. Os jogos, antes de mais nada, precisam ser divertidos.

Mas o que eles devem ser não é tudo o que podem ser.

*Sinta-se à vontade para enviar quaisquer comentários ou perguntas para
Jportnow@gmail.com*

[archive.org](#)

[www.edge-online.com](#)

<http://www.edge-online.com/blogs/the-power-tangential-learning?page=0,2>

<https://archive.li/kUXZI>

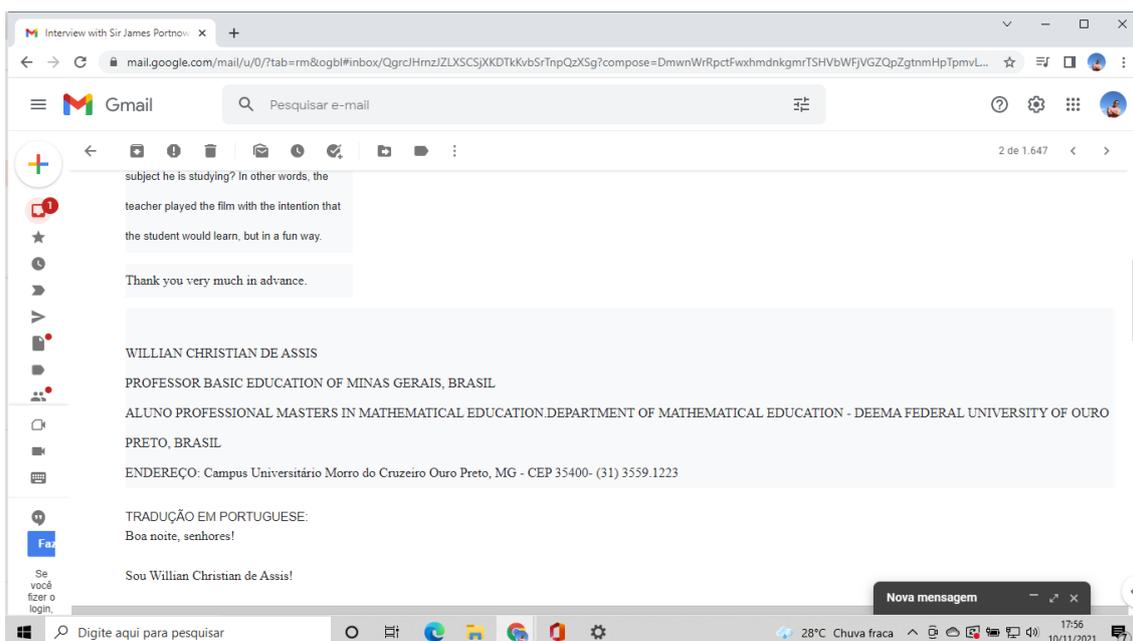
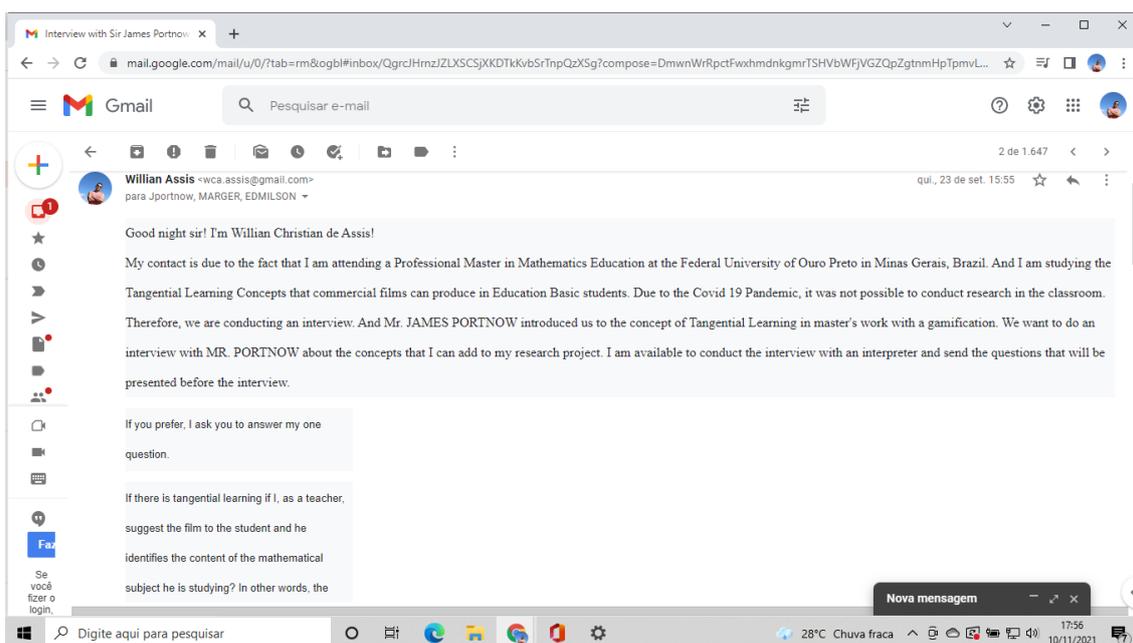
<https://web.archive.org/web/20090313090945/http://www.edge-online.com/blogs/the-power-tangential-learning?page=0,2>

<http://www.edge-online.com/blogs/the-power-tangential-learnin>

Anexo 2

Entrevista por e-mail

Cópia (dos e-mails trocados) da entrevista de James Portnow a Willian Christian de Assis



Interview with Sir James Portnow x +

mail.google.com/mail/u/0/?tab=rm&ogbl#inbox/QgrcJHmzJLXSCSjXKDTkKvSrTnpQzXSg?compose=DmwnWrRptcfwvxhmdnkgmrTSHVbWfjVgZQpZgtnmHpTpmvL...

Gmail Pesquisar e-mail

2 de 1.647 < >

Sou Willian Christian de Assis!

Meu contato é pelo fato de que estou cursando Mestrado Profissional em Educação Matemática na Universidade Federal de Ouro Preto em Minas Gerais, Brasil.

E estou estudando os Conceito de Aprendizagem Tangencial que filmes comerciais podem produzir nos alunos da Education Basic.

Devido a Pandemia do Covid 19, não foi possível realizar a pesquisa dentro de sala de aula.

Portanto, estamos realizando entrevista.

E o senhor JAMES PORTNOW nos apresentou o conceito de Aprendizagem Tangencial em trabalho de mestrado com a gamificação.

Desejamos fazer uma entrevista com MR. PORTNOW sobre os conceitos que pode acrescentar em meu projeto de pesquisa.

Me coloco à disposição para realizar a entrevista com um intérprete e enviar as perguntas que serão apresentadas antes da realização dessa.

Se preferir, solicito que responda minha uma pergunta.

Se existe aprendizagem tangencial se eu como professor sugerir o filme para o aluno e ele identificar conteúdo da matéria matemática que está estudando? Ou seja, o professor passou o filme com a intenção que o aluno aprenda, mas de uma forma divertida.

Digite aqui para pesquisar

28°C Chuva fraca

17:57 10/11/2021

Interview with Sir James Portnow x +

mail.google.com/mail/u/0/?tab=rm&ogbl#inbox/QgrcJHmzJLXSCSjXKDTkKvSrTnpQzXSg?compose=DmwnWrRptcfwvxhmdnkgmrTSHVbWfjVgZQpZgtnmHpTpmvL...

Gmail Pesquisar e-mail

2 de 1.647 < >

Me coloco à disposição para realizar a entrevista com um intérprete e enviar as perguntas que serão apresentadas antes da realização dessa.

Se preferir, solicito que responda minha uma pergunta.

Se existe aprendizagem tangencial se eu como professor sugerir o filme para o aluno e ele identificar conteúdo da matéria matemática que está estudando? Ou seja, o professor passou o filme com a intenção que o aluno aprenda, mas de uma forma divertida.

Desde já, agradeço.

WILLIAN CHRISTIAN DE ASSIS
 PROFESSOR EDUCAÇÃO BÁSICA DO MINAS GERAIS, BRASIL
 ALUNO MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.
 DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA - DEEMA
 UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO, BRASIL
 ENDEREÇO: [Campus Universitário Morro do Cruzeiro](#)
[Ouro Preto, MG, CEP 35400-000](#)
[\(31\) 3559.1925](#)

Responder Encaminhar

Digite aqui para pesquisar

28°C Chuva fraca

17:58 10/11/2021

Interview with Sir James Portnow x +

mail.google.com/mail/u/0/?tab=rm&ogbl#inbox/QgrCjHmzJZLXSCSJXKDTkVbSrTnpQzXSg?compose=DmwnWrRctFwxhmdnkgmrTSHVbWfjVgZqZgtnmHpTpmvL...

Gmail Pesquisar e-mail

2 de 1.647 < >

James Portnow <jportnow@gmail.com>
para mim, MARGER, EDMILSON ▾ 23 de set. de 2021 19:40 ★ ↶ ⋮

I'd be happy to chat. I don't speak any Portuguese but we might be able to manage over email with google translate.

As far as your main question, I'd say there's a little bit of a difference between recognition and learning. If you show a student a film that contains a mathematical concept they're using in class and they recognize it and get more excited about class because of it that's very valuable but it's not what I'd call tangential learning. If on the other hand you show 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?

Hope that helps!
JP

Willian Assis
Good afternoon. Thanks for answering me. I ask you to answer these other questions. Please. 1 - Tangential learning should not disregard the pleasure of the act 4 de out. de 2021 15:35 ☆

7

James Portnow
Glad to help! Also if your university ever wants to get me down there to give a lecture let me know! 01:23 (há 16 horas) ☆

Se você fizer o login.

Digite aqui para pesquisar

28°C Chuva fraca 17:58 10/11/2021

Interview with Sir James Portnow x +

mail.google.com/mail/u/0/?tab=rm&ogbl#inbox/QgrCjHmzJZLXSCSJXKDTkVbSrTnpQzXSg?compose=DmwnWrRctFwxhmdnkgmrTSHVbWfjVgZqZgtnmHpTpmvL...

Gmail Pesquisar e-mail

2 de 1.647 < >

Willian Assis <wca.assis@gmail.com>
para James, MARGER, EDMILSON ▾ seg., 4 de out. 15:35 ☆ ↶ ⋮

Good afternoon.

Thanks for answering me.

I ask you to answer these other questions. Please.

1 - Tangential learning should not disregard the pleasure of the activity, that is, the person engages in this activity because they want to, moved by something internal. In this case, we can speak of intrinsic motivation. For you, can tangential learning by extrinsic motivation occur? If so, can you give us an example?

Tradução: A aprendizagem tangencial não deve desconsiderar o prazer da atividade, ou seja, a pessoa se envolve nesta atividade porque quer, movida por algo interno. Nesse caso, podemos falar de motivação intrínseca. Para o senhor, pode ocorrer aprendizagem tangencial por motivação extrínseca? Se sim, o senhor pode nos apresentar um exemplo?

2 - Let's imagine the following situation. A teacher suggests that students watch a movie in which mathematical content is addressed that students have not yet learned or do not know very well. If any student, provoked by the film, investigates more about the content and learns a little more, we can talk about tangential learning (this was his position in the previous email). However, it is not very common for students to watch the film with a careful look at the mathematical aspects it contains. Do you have any suggestions for this type of behavior (students investigating after watching the movie) to occur more frequently, enabling tangential learning?

Tradução: Vamos imaginar a seguinte situação. Um professor sugere aos alunos que assistam a um filme no qual seja abordado um conteúdo matemático que os alunos ainda não aprenderam ou não sabem muito bem. Caso algum aluno, provocado pelo filme, investigue mais sobre o conteúdo e aprenda um pouco mais, podemos falar de aprendizagem tangencial (esta foi a sua posição no email anterior). Entretanto, não é muito comum que alunos assistam ao filme com um olhar cuidadoso para aspectos matemáticos nele contidos. O senhor tem alguma sugestão para que este tipo de comportamento (alunos investigando após assistir ao filme) ocorra com mais frequência, possibilitando aprendizagem tangencial?

TKS.

Se você fizer o login.

Digite aqui para pesquisar

28°C Chuva fraca 17:59 10/11/2021

Interview with Sir James Portnow x +

mail.google.com/mail/u/0/?tab=rm&ogbl#inbox/QgrCjHmzJZLXSCSjXKDTkVbSrTnpQzXSg?compose=DmwnWrRctFwxhmdnkgmrTSHVbWFjVGZQpZgtnmHpTpmvL...

Gmail Pesquisar e-mail

2 de 1.647 < >

Willian Assis <wca.assis@gmail.com>
para James ▾ seg., 8 de nov. 14:41 (há 2 dias) ☆ ↶ ⋮

Hi, good afternoon.

Thanks for answering me.

I ask you to answer these other questions. Please.

Att.

Willian

----- Mensagem encaminhada -----
De: Willian Assis <wca.assis@gmail.com>
Data: seg, 4 de out de 2021 às 15:35
Assunto: Re: Interview with Sir James Portnow a request?
Para: James Portnow <jportnow@gmail.com>
Cc: MARGER DA CONCEICAO VENTURA VIANA <margerv@ufop.edu.br>, EDMILSON MINORU Torisu <etorisu@gmail.com>

James Portnow ter., 9 de nov. 02:38 (há 1 dia) ☆

Sorry! Just saw this. I don't know why I missed it before. I think the whole point of Tangential Learning (rather than Gamification) is that it is intrinsically

Se você fizer o login, Nova mensagem

Digite aqui para pesquisar

28°C Chuva fraca 18:00 10/11/2021

Interview with Sir James Portnow x +

mail.google.com/mail/u/0/?tab=rm&ogbl#inbox/QgrCjHmzJZLXSCSjXKDTkVbSrTnpQzXSg?compose=DmwnWrRctFwxhmdnkgmrTSHVbWFjVGZQpZgtnmHpTpmvL...

Gmail Pesquisar e-mail

2 de 1.647 < >

James Portnow para mim ▾ 9 de nov. de 2021 02:38 (há 1 dia) ☆ ↶ ⋮

Sorry! Just saw this. I don't know why I missed it before.

On Mon, Nov 8, 2021 at 9:41 AM Willian Assis <wca.assis@gmail.com> wrote:
Hi, good afternoon.

Thanks for answering me.

I ask you to answer these other questions. Please.

Att.

Willian

----- Mensagem encaminhada -----
De: Willian Assis <wca.assis@gmail.com>
Data: seg, 4 de out de 2021 às 15:35
Assunto: Re: Interview with Sir James Portnow a request?
Para: James Portnow <jportnow@gmail.com>
Cc: MARGER DA CONCEICAO VENTURA VIANA <margerv@ufop.edu.br>, EDMILSON MINORU Torisu <etorisu@gmail.com>

Good afternoon.

Se você fizer o login, Nova mensagem

Digite aqui para pesquisar

28°C Chuva fraca 18:01 10/11/2021

Interview with Sir James Portnow x +

mail.google.com/mail/u/0/?tab=rm&ogbi#inbox/QgrCjHmzJZLXSCSjXKDTkKvBsrTnpQzXSg?compose=DmwnWrRptFwxhmdnkgmrTSHVbWfjVgZQpZgtnmHpTpmvL...

Gmail Pesquisar e-mail

2 de 1.647 < >

1 - Tangential learning should not disregard the pleasure of the activity, that is, the person engages in this activity because they want to, moved by something internal. In this case, we can speak of intrinsic motivation. For you, can tangential learning by extrinsic motivation occur? If so, can you give us an example?

I think the whole point of Tangential Learning (rather than Gamification) is that it is intrinsically motivated. All we're doing is setting up a situation to engage natural human curiosity.

Tradução: A aprendizagem tangencial não deve desconsiderar o prazer da atividade, ou seja, a pessoa se envolve nesta atividade porque quer, movida por algo interno. Nesse caso, podemos falar de motivação intrínseca. Para o senhor, pode ocorrer aprendizagem tangencial por motivação extrínseca? Se sim, o senhor pode nos apresentar um exemplo?

2 - Let's imagine the following situation. A teacher suggests that students watch a movie in which mathematical content is addressed that students have not yet learned or do not know very well. If any student, provoked by the film, investigates more about the content and learns a little more, we can talk about tangential learning (this was his position in the previous email). However, it is not very common for students to watch the film with a careful look at the mathematical aspects it contains. Do you have any suggestions for this type of behavior (students investigating after watching the movie) to occur more frequently, enabling tangential learning?

I mostly know about it in games. For example if, in order to "min-max" your build in an RPG you have to do some algebra you're more likely to get students engaging in it. Similarly if you have wikipedia links associated with all the historical characters in your game you're more likely to get students to explore. In a film I think it would have to be integral to the film (like genetics and Jurassic Park) but it's possible that as a teacher you could lead them on a discussion of the film which would open up the natural possibility for questions regarding the subject. You might also be able to lead them in exercises related to the film that don't seem at first to have anything to do with your learning goal, but would require that they investigate a bit in order to solve (so you're trying to teach physics, you watch one of the Fast and the Furious movies and you go 'ok, now we're going to take slot cars and recreate that jump, extra points the heavier your car is but still makes it).

Overall though, tangential learning is a game of percentages. The idea is that you make a piece of entertainment that features within it some subject of value that people can dig into and some percentage of them will. So for example, let's take Jurassic Park again. That film has been watched by more than 200 million people. So, just by putting in science content in an engaging way, if they get 2% of their audience to go look up something about genetics all of a sudden 4 million people have learned something about science. Tangential learning is really more a technique to be integrated at the broad market-entertainment level than the classroom level...but that's not to say that the individual teacher can't take advantage of it by creating lessons around entertainment.

Hope that helps!
JP

Nova mensagem

Digite aqui para pesquisar

28°C Chuva fraca

18:01 10/11/2021

Interview with Sir James Portnow x +

mail.google.com/mail/u/0/?tab=rm&ogbi#inbox/QgrCjHmzJZLXSCSjXKDTkKvBsrTnpQzXSg?compose=DmwnWrRptFwxhmdnkgmrTSHVbWfjVgZQpZgtnmHpTpmvL...

Gmail Pesquisar e-mail

2 de 1.647 < >

para James ▾

Thank you very much!
It helped a lot.

Willian

...

James Portnow para mim ▾ 01:23 (há 16 horas) ☆ ↶ ⋮

Traduzir mensagem Desativar para: inglês x

Glad to help! Also if your university ever wants to get me down there to give a lecture let me know!

...

Nova mensagem

Digite aqui para pesquisar

28°C Chuva fraca

18:02 10/11/2021