

A utilização do Cinema nas aulas de Matemática na perspectiva da Resolução de Problemas

José Fernandes da Silva 

Bruna Mara Moura Morais 

Guilherme Henrique Dias dos Santos 

Resumo

O presente estudo teve o propósito de investigar as possibilidades da utilização do Cinema associado à leitura, elaboração e Resolução de Problemas no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Para isso, inicialmente foi feita uma revisão de literatura com a finalidade de procurar trabalhos que abordassem a temática “A utilização do Cinema nas aulas de Matemática”. A pesquisa em questão é qualitativa valendo de estudos bibliográficos e levantamento de filmes com referências matemáticas explícitas ou implícitas. Desse modo, foi selecionado o filme *O menino que Descobriu o Vento* para abordar a unidade temática “Grandezas e Medidas” da Base Nacional Comum Curricular - BNCC. Para tal, foram elaborados planos de aula pautados na elaboração de problemas, a fim de serem utilizados por professores futuramente. No tocante ao referencial teórico, buscamos uma discussão sobre o uso do cinema em sala de aula e a Resolução de Problemas enquanto metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática. Os resultados apontam que a utilização de filmes associado à Resolução de Problemas é uma importante estratégia para a aprendizagem da Matemática, pois uma abordagem interdisciplinar propicia a construção de problemas, a criatividade, a autonomia, o pensamento Matemático e o uso de tecnologias.

Palavras-chave: Cinema, Resolução de Problemas, Tecnologias, Interdisciplinaridade.

The use of Cinema in Mathematics classes

José Fernandes da Silva

Bruna Mara Moura Morais

Guilherme Henrique Dias dos Santos

Abstract

The present work is intended for investigating the possibilities of using Cinema associated with reading, elaboration and problem solving in the process of teaching and learning Mathematics. This is a qualitative research that uses bibliographic studies and surveys films with explicit or implicit mathematical references. *The film The Boy Who Harnessed the Wind* was chosen to address the thematic unit “Quantities and Measures” of the National Common Curricular Base - BNCC. To this end, lesson plans were developed based on the elaboration of problems, so that teachers can use them in the future. Regarding the theoretical framework, we seek a discussion on the use of cinema in the classroom and problem solving as a teaching-learning-assessment methodology in Mathematics. The results show that the use of films associated with Problem Solving is an important strategy for Mathematics learning, since an interdisciplinary approach allows the construction of problems, creativity, autonomy, critical thinking and reflection on important social issues in the classroom.

Keywords: Cinema, Problem Solving, Technologies, Interdisciplinarity.

Introdução

Este artigo é um recorte de uma pesquisa em andamento que envolve discussões sobre Cinema e Resolução de Problemas no ensino de Matemática. Nesse sentido, o estudo se justifica por ainda serem modéstias as publicações sobre a utilização do Cinema nas aulas de Matemática. Por exemplo, observamos em uma revisão de literatura realizada em programas de mestrados profissionais em ensino de Matemática e/ou Educação Matemática do Estado de Minas Gerais, que há poucos trabalhos envolvendo esse assunto. No que concerne à utilização do cinema nas aulas de Matemática, foram encontrados apenas dois trabalhos (Coelho, 2015; Rosa, 2015).

Ensinar Matemática é um desafio para os professores, afinal essa é uma disciplina complexa e aplicada, e é sabido que a maioria dos estudantes possui dificuldades na aprendizagem dos conteúdos propostos, fato que gera desinteresse em compreendê-la. Nesse sentido, a prática do professor requer um trabalho constante em busca de metodologias novas e contextualizadas em acordo com o cotidiano dos discentes com a perspectiva de melhorar o ensino e a aprendizagem da citada Ciência (PENTEADO; BORBA, 2000).

Com a inserção das novas tecnologias no mundo atual, houve mudanças no modo de conceber e compreender as informações impostas na sociedade. O computador, os celulares e as redes sociais estão tomando espaço na vida de todos os cidadãos e as aulas tradicionais com quadro e giz, apenas, não fazem tanto sentido para os estudantes já que os mesmos se interessam pelas inovações (MORAN, 2005). Assim, é necessário romper com a dicotomia existente entre as práticas tecnológicas das crianças e jovens e as práticas presentes nas aulas de Matemática (SILVA, 2018). É fato que a realidade escolar demanda novas linguagens para o processo de ensino e aprendizagem, em especial, o uso da imagem. Vale refletir:

Por muito tempo, a escola privilegia o uso da língua escrita, mas a atualidade requer imagens, pois hoje o mundo é de imagem. A invasão da imagem mostra que o estímulo visual se sobrepõe no processo de ensino aprendizagem, pois a cultura contemporânea é visual. O aluno é estimulado pelas histórias em quadrinhos, videogames, vídeos, telenovelas, cinema, jogos variados, inclusive do computador, todos com apelos às imagens (VIANA, 2010, p. 3).

Nesse sentido, é fundamental que a escola promova a construção de conhecimentos de forma crítica, buscando envolver os estudantes por meio de metodologias que interajam com suas realidades. Assim, as práticas educativas podem estimulá-los e envolvê-los por meio de suas experiências no decorrer do processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Pensando nisso, uma das possibilidades para dialogar com o contexto dos estudantes é o uso de cinema nas aulas. Este pode ser um dos caminhos capazes de estimular o interesse e de transformar os estudantes em cidadãos críticos. De acordo com Viana (2013) o cinema oportuniza aprender o que está além do conteúdo matemático, pois a partir dos contextos e cenários retratados nos filmes podemos repensar nossos valores e concepções. Além disso, o

ensino por meio de cinema possibilita o trabalho em grupo, a formação de diálogos, criatividade e aprendizagem de conteúdos disciplinares, além de uma aprendizagem que reflita o contexto pessoal.

A pesquisa em questão trabalha na perspectiva de investigar as possibilidades da utilização do Cinema associado à leitura, elaboração e resolução de problemas no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, para tal foi selecionado o filme “*O Menino que Descobriu o Vento*” e, a partir dele, foram elaboradas situações problemas com o intuito de contextualizar a unidade temática “*Grandezas e Medidas*” em acordo com a Base Nacional Comum Curricular - BNCC. Para este trabalho, apresenta-se um problema denominado “Problema do Tambor de Água” baseado no citado filme.

Apresentamos, inicialmente, uma breve discussão sobre a utilização do cinema na sala de aula, bem como nas aulas de Matemática e a Resolução de Problemas como perspectiva metodológica contemplando as concepções de alguns autores, em seguida, explicitamos a metodologia utilizada para realização deste trabalho, a análise dos dados e as considerações finais.

Referencial Teórico

Esta seção apresenta informações que fundamentam o estudo, contemplando autores que se posicionam acerca dos conceitos que envolvem a utilização do Cinema na sala de aula. Serão apresentados estudos teóricos no que concerne à utilização do cinema nas aulas de Matemática e a Resolução de Problemas como perspectiva metodológica. Pois nossa pesquisa visa discutir as repercussões que a utilização do Cinema associado à leitura, elaboração e resolução de problemas promove para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

A utilização do Cinema na sala de aula

A relação entre cinema e educação, não é recente, pois desde os primórdios das produções cinematográficas produtores e diretores de cinema consideravam como uma poderosa ferramenta para instrução, educação e reflexão humana.

Na educação, segundo Duarte (2002), o cinema não pode ser visto como um recurso didático, mas como formas de socialização dos indivíduos e instâncias culturais que produzem saberes. O cinema que educa é aquele que faz pensar o próprio cinema e as variadas experiências e questões que são colocadas. Portanto, o cinema na educação é capaz de provocar a reflexão e perceber as visões de mundo. Ver filmes é uma prática social importante do ponto de vista da formação cultural e educacional das pessoas. É tão importante quanto à leitura de obras literárias, filosóficas, sociológicas e tantas outras.

Duarte (2002) chama atenção, para a potencialidade de filmes como objeto de estudos em educação. Para ela ainda são modéstias as publicações na área, mas é fato, que cada vez

mais educadores têm se interessado pela linguagem cinematográfica; e os filmes vêm sendo reconhecidos como fontes de investigação de problemas de interesses do meio educacional.

Atualmente, é reconhecido o fato de que dentre tantos outros aspectos, o cinema se dispõe de um vasto potencial didático a ser explorado no ensino, não obstante, alguns acontecimentos do cotidiano escolar, tais como, passar um filme sem discuti-lo, utilizar o cinema com o intuito de repor a aula devido à ausência de um docente, a má funcionalidade de equipamentos, espaço inapropriado ou até mesmo o uso excessivo das obras cinematográficas, faz com que o uso dos filmes seja colocado em discussão por não ser utilizado convenientemente em sala de aula.

À vista disso, Viana (2010) vem destacando alguns aspectos relevantes antes, durante e após a exibição de um filme.

- Antes da Exibição: É importante conhecer o filme para relacionar o conteúdo que será trabalhado em sala de aula, para isso deve assisti-lo mais de uma vez. Para o melhor entendimento dos estudantes acerca dos contextos vivenciados no filme é necessário que seja elaborado um roteiro de atividades com o objetivo de traçar caminhos para facilitar sua análise. Ademais, é importante verificar o filme, os equipamentos, tomadas e extensões, para que problemas sejam evitados ao exibir os filmes;
- Durante a Exibição: É importante fazer alguns comentários quando, por exemplo, há alguma cena forte;
- Depois da exibição: Para formação dos estudantes, é de fundamental importância realizar um debate sobre o filme com base nas questões elaboradas no roteiro de atividades e nas que surgirem durante o filme.
-

O docente apresenta papel fundamental no planejamento da exibição de filmes na sala de aula, visto que, se o mesmo atentar-se aos aspectos relevantes supracitados, ele pode solucionar possíveis questionamentos envolvendo a projeção de filmes, além de sanar as dúvidas sobre sua eficácia na aprendizagem dos discentes. Sendo assim, Viana (2010) enfatiza que mais um cuidado que o professor deve ter é não usar um filme apenas que o empolgou, pois dinâmicas mais pertinentes para o conteúdo a ser estudado podem não ser contempladas. O mau uso do filme diminui a sua eficácia e empobrece as aulas. Não é satisfatório exibir o filme sem discuti-lo, sem integrá-lo com o assunto de aula.

Dada importância do cinema como elemento educativo, a Lei nº 13.006, de 26 de junho de 2014 acrescenta § 8º ao art. 26 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, a obrigatoriedade da exibição de filmes de produção nacional nas escolas de educação básica.

Quadro 1- Lei n.º13.006 de 26 de junho de 2014

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO

Publicado em: 27/06/2014 | Edição: 121 | Seção: 1 | Página: 1

Órgão: Atos do Poder Legislativo

LEI Nº 13.006, DE 26 DE JUNHO DE 2014

Acrescenta § 8o ao art. 26 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para obrigar a exibição de filmes de produção nacional nas escolas de educação básica.

A PRESIDENTA DA REPÚBLICA

Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1o O art. 26 da Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, passa a vigorar acrescido do seguinte § 8o: "Art. 26.

§ 8o A exibição de filmes de produção nacional constituirá componente curricular complementar integrado à proposta pedagógica da escola, sendo a sua exibição obrigatória por, no mínimo, 2 (duas) horas mensais." (NR)

Art. 2o Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 26 de junho de 2014; 193º da Independência e 126º da República.

DILMA ROUSSEFF

JOSÉ HENRIQUE PAIM FERNANDES

MARTA SUPLICY

Fonte: Diário Oficial da União de 26/06/2014.

Dessa forma, utilizar o cinema na escola está respaldado pela legislação (VIANA, 2011). Ademais, fazer o uso da exibição de um filme no ensino, quando realizada de maneira correta e planejada, permite através do recurso audiovisual refletir com os discentes, informações e cultura, enriquecendo assim sua bagagem de conhecimento, além de dinamizar as atividades escolares.

A utilização do Cinema na aula de Matemática

Atualmente, com o advento das novas tecnologias da informação, e com as mudanças que as mídias trouxeram para as vidas das pessoas há a necessidade de o professor refletir e buscar novas metodologias para atingir o objetivo de melhorar o ensino e a aprendizagem da Matemática. Diante disso, as fragilidades da formação inicial, em especial, a dissociação entre teoria e prática - exemplo clássico do divórcio entre as licenciaturas e o campo profissional (TINTI; SILVA, 2020) – necessitam de robustos processos de formação continuada.

Uma boa formação do professor é crucial para ensinar bem a Matemática, pois esta Ciência tem papel fundamental para a formação cidadã, crítica e participativa. Tal perspectiva não pode ficar em segundo plano, pois:

No novo cenário mundial, reconhecer-se em seu contexto histórico e cultural, comunicar-se, ser criativo, analítico-crítico, participativo, aberto ao novo, colaborativo, resiliente, produtivo e responsável requer muito mais do que o acúmulo de informações. Requer o desenvolvimento de competências para aprender a aprender, saber lidar com a informação cada vez mais disponível, atuar com discernimento e responsabilidade nos contextos das culturas digitais, aplicar conhecimentos para resolver problemas, ter autonomia para tomar decisões, ser proativo para identificar os dados de uma situação e buscar soluções, conviver aprender com as diferenças e as diversidades. (BRASIL, 2017, p. 14).

Nesse sentido, cabe aos educadores, por meio de pesquisas e reflexões, promover uma aprendizagem dialogada com os estudantes, incentivando-os a se tornarem cidadãos críticos para que possam lidar com as inovações decorrentes das mudanças tecnológicas. Tal competência vai além de manipular algoritmos e fórmulas para solucionar os problemas que são apresentados. Ao encontro do supracitado Alencar (2007, p. 15) destaca que:

A aprendizagem hoje não se dá só na escola, mas também fora dela, principalmente através dos meios de comunicação de massa, dentre eles o cinema. Nada melhor, então, do que aproveitar para educar e instruir jovens com as imagens, os sons e a linguagem cinematográfica como uma fonte a mais de conhecimento.

O estudante precisa vivenciar em suas aulas situações que interagem com sua realidade e, como a autora destaca, por meio do cinema os mesmos podem refletir e vê-lo como uma fonte a mais de conhecimento, e poderão aprender a ler as imagens presentes nos meios de comunicação e assim ter um olhar crítico sobre essas imagens. Além disso, Alencar (2007) explica que o cinema é importante para desmistificar variadas crenças que são aceitas pela sociedade naturalmente, no entanto, o conhecimento do aluno será ampliado no sentido da compreensão do que está além do conteúdo proposto. Corroborando com essa premissa, Viana, Rosa e Orey (2014) enfatizam que a linguagem cinematográfica dialoga com vários conteúdos se tornando uma prática interdisciplinar. Além da Matemática, por meio dos cenários retratados os estudantes aprenderão valores individuais e coletivos que podem ser discutidos e ampliados no momento das discussões.

A utilização do cinema nas aulas de Matemática pode estimular desde cedo o interesse dos jovens em assistir filmes com objetivos de pesquisa. De acordo com Coelho e Viana (2011) filmes de investigação em geral estimulam o raciocínio lógico bastante útil na descoberta de padrões, fórmulas etc. Colaborando com essa asserção Bomfim (2017) esclarece que:

A utilização de elementos históricos, que estão inseridos nos filmes e vídeos didáticos, pode contribuir para o ensino da Matemática, pois possibilitam um diálogo interativo entre o saber matemático e a sua construção histórica e tornam o ambiente propício para a investigação e uma nova perspectiva sob a Matemática como ciência viva, humana, em construção e que discute ideias (BOMFIM, 2017, p. 27).

Além do mais, o cinema também pode auxiliar os estudantes a conhecer a diversidade cultural dos matemáticos criadores de teorias relevantes, mas, para isso, o professor deve procurar ser criativo, relacionando-o a algum conteúdo de ensino (VIANA; TEIXEIRA, 2009).

Não obstante, embora o cinema possa promover o interesse dos estudantes para a pesquisa e para as aulas, ele não irá resolver a crise do ensino escolar. Nessa direção, Napolitano (2003, p. 15) salienta que: “o uso do cinema (e de outros recursos didáticos ‘agradáveis’) dentro da sala de aula não irá resolver a crise do ensino escolar (sobretudo no aspecto motivação), nem tampouco substituir o desinteresse pela palavra escrita”.

Segundo Napolitano (2003) no que tange os conteúdos matemáticos e o cinema, a Geometria pode gerar um conjunto de atividades interessantes, à medida que o aluno espectador, assimila formas, objetos e espaços organizados e representados no filme, podendo abstraí-lo, reproduzi-los e dimensioná-los em atividades subsequentes. Corroborando com essa ideia, de acordo com Rodrigues e Sabião (2019) a Geometria também está presente nas artes cinematográficas em muitas animações através dos movimentos dos atores nas representações de seus personagens, no cenário de fundo também podem ser criadas diversas formas geométricas por meio de *softwares*.

Nesse sentido, o professor pode trabalhar não somente o enredo da história retratada na trama, mas também instigar os estudantes a pesquisarem sobre a presença da Matemática na construção dos filmes, entendendo-a como um elemento fundamental utilizado pelos diretores. Nessa perspectiva, Napolitano (2003) sugere que podem ser realizadas atividades com o filme não só como produto artístico, mas enquanto processo técnico, cultural e comercial. Corroborando com essa asserção, Rosa (2015, p. 18) destaca que:

Nosso mundo atualmente é movido por vídeos de propaganda, jornais, novela, seriados, entre outros, e conhecer as técnicas que são usadas para a sua confecção é essencial para compreendermos a linguagem que está sendo falada neles. O cinema possui uma linguagem própria e ter conhecimento delas nos faz perceber elementos que nos ajudem a desenvolver a criticidade da informação que nos é transmitida.

Além disso, Su Liliam (2017), destaca o uso da Matemática nas filmagens com o intuito de deixar as cenas o mais agradável possível para o ser humano. Os cinematografistas utilizam algumas regras para deixar as imagens mais belas aos nossos olhos. Uma das regras é chamada regra dos terços. Nela, a cena é dividida em duas linhas verticais e duas horizontais, colocando o foco principal em dois terços no ponto de encontro das linhas, ou exatamente no centro, deixando o plano simétrico. Outra técnica é a proporção Áurea, ela é muito utilizada, pois aproxima se a perfeição, sendo considerada a forma mais agradável de representar coisas para o nosso olhar.

Napolitano (2003) chama atenção para os filmes policiais, segundo o autor tais filmes podem ser trabalhados o raciocínio lógico dedutivo, pois envolvem aspectos de investigações, códigos, pistas, raciocínio entre outras habilidades necessárias para sua compreensão. Porém, segundo o autor, é necessário tomar cuidado na escolha dos filmes desse gênero, pois alguns são violentos e inadequados ao ambiente de sala de aula.

Napolitano (2003) e Viana (2010) destacam que uma aula de matemática, com o uso do cinema, deve ser bem planejada e adequada ao público-alvo, pois deve-se ter o cuidado de respeitar os valores morais, culturais e religiosos dos estudantes. Esse cuidado quanto a sua escolha e adequação é necessário, pois alguns filmes apresentam mensagens fortes sobre

valores, política, religião, entre outras, que podem ser impróprias para os estudantes (DUARTE, 2002).

Como reflexão Napolitano (2003) apresenta algumas perguntas básicas que ajudam a orientar a escolha e a abordagem dos filmes em sala de aula:

- a) Qual o objetivo didático-pedagógico geral da atividade?
 - b) Qual o objetivo didático-pedagógico específico do filme?
 - c) O filme é adequado à faixa etária e escolar do público-alvo?
 - d) O filme pode e deve ser exibido na íntegra ou a atividade se desenvolverá em torno de algumas cenas?
 - e) O público-alvo já assistiu a algum filme semelhante?
- (NAPOLITANO, 2003, p.19)

Tais reflexões são importantes para guiar o professor na elaboração do roteiro da aula, bem como no processo de reflexão de sua prática. Além disso, é importante refletir sobre o perfil socioeconômico e cultural dos estudantes que estarão em contato com as práticas propostas.

- a) a qual faixa socioeconômica os estudantes da sua classe/escola pertencem, em média; b) quais os hábitos de consumo e culturais da família; c) como funciona o consumo cinematográfico dos estudantes (salas de cinema, aluguel de fitas de vídeo ou assistência de filmes na TV aberta ou a cabo); d) quais gêneros cinematográficos preferidos; e) dentre os filmes vistos quais os preferidos. (NAPOLITANO, 2003, p. 80-81)

Ademais, Viana (2010) destaca que nem sempre há um filme adequado que abrange determinado conteúdo matemático ou vice-versa e esse é um dos desafios do professor. Haverá filmes que possa abordar vários conteúdos, mas pode ser que tenha algum conteúdo o qual não se encontre filme e, nesse sentido, é fundamental que ao pesquisar, o professor tenha em mente quais os objetivos ele almeja atingir com aquele recurso. É um trabalho árduo e o professor deve gostar de cinema, e, no entanto, este deve ser criativo.

Aprendizagem matemática na perspectiva da elaboração e resolução de problemas através de filmes

Desde a antiguidade, problemas matemáticos estão presentes na sociedade. Porém, nessa época e até os dias atuais, a resolução de problemas se configura na seguinte forma: é apresentado um problema e a sua solução e em seguida é proposto uma lista de problemas para serem resolvidos de forma similar ao problema inicial (ALLEVATO; ONUCHIC, 2009).

À vista disso, embora a resolução de problemas esteja presente na gênese da Matemática, nem sempre sua utilização contribuiu efetivamente para o processo de ensino e aprendizagem uma vez que, ao ser trabalhada com o método de repetição e memorização sem aplicabilidade no cotidiano, não valoriza o conhecimento dos estudantes, o professor é o centro das atividades e no momento da avaliação, dar-se ênfase ao produto final, priorizando apenas uma resposta correta. Não obstante, Vazquez (2009) esclarece que:

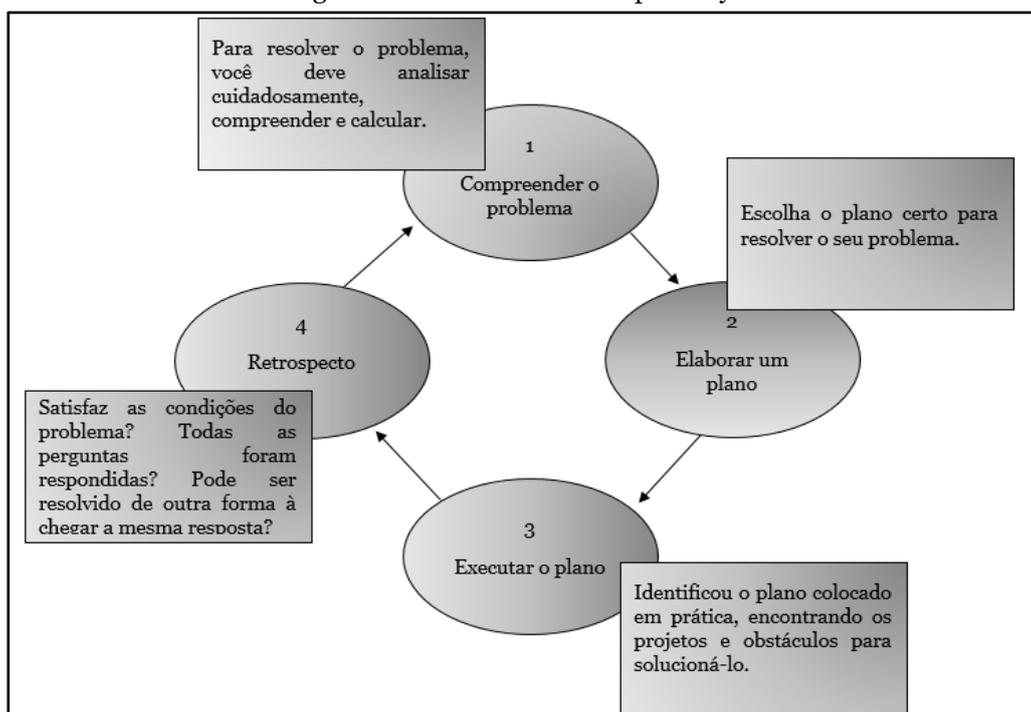
A Matemática não pode ser vista hoje como conjuntos de regras estabelecidas, mas sim como uma ferramenta que permite aos estudantes construir uma base analítica, que consideramos deva transcender aos limites da sala de aula, possibilitando uma aplicabilidade prática na vida diária. Isso se torna possível se os professores se despojarem dos procedimentos inflexíveis e permitirem uma liberdade para os estudantes pensarem, reorganizarem os conhecimentos prévios e as representações, usando o potencial e a vivência que fazem parte de suas representações internas e os auxiliam na resolução de problemas (VAZQUEZ, 2009, p. 57).

Nesse sentido, ao ensinar Matemática nos dias atuais deve ser levado em consideração a relação desta com a vida diária dos cidadãos.

Para aprofundarmos na discussão da Resolução de Problemas, apresentaremos alguns fatos a fim de compreender o desenvolvimento dessa metodologia.

De acordo com Onuchic e Allevato (2011), a partir de George Polya, em 1944, considerado o pai da Resolução de Problemas, é que a pesquisa e as iniciativas de considerar a Resolução de Problemas como uma forma de ensinar Matemática recebeu atenção. Polya preocupava em criar estratégias para resolver problemas e a partir das dificuldades de seus estudantes criou o seguinte roteiro:

Figura 1 – Roteiro elaborado por Polya



Fonte:(Polya, 2006, p. 4-10).

Com esse roteiro os estudantes têm a possibilidade de pensar e analisar suas estratégias de resoluções estimulando seu pensamento autônomo. Mais tarde, foram elaborados outros roteiros. Encontramos na literatura acadêmica atual trabalhos sobre a

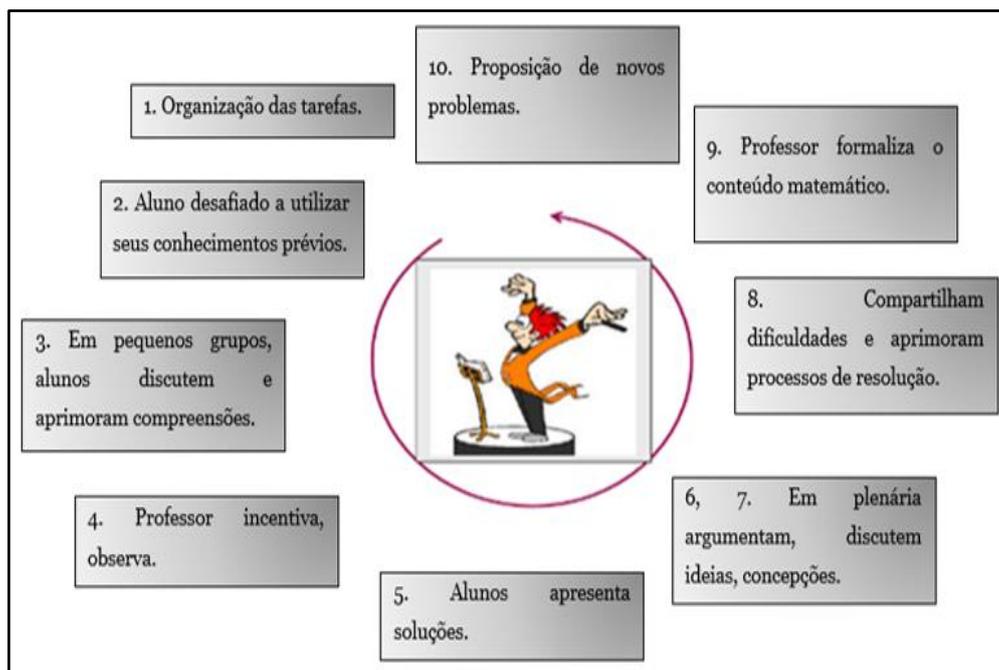
perspectiva da Resolução de Problemas. Neste trabalho focamos na perspectiva metodológica defendida por Onuchic e Allevato (2014) e apresentaremos a seguir pressupostos teóricos baseados nos estudos de: Onuchic e Allevato (2011), Allevato e Onuchic (2014) e Morais e Onuchic (2014).

Onuchic e Allevato (2011, p.9) afirmam que, de fato, a partir da publicação dos *Principles and Standards for School Mathematics (Standards)* publicado pelo NCTM⁴ “que os educadores matemáticos passaram a pensar numa metodologia de ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas”.

Concomitante a isso, Morais e Onuchic (2014), salientam que a Matemática assim como todas as outras ciências tem a responsabilidade de fornecer aos cidadãos conhecimentos mínimos para atuar em sociedade seja nas tomadas de decisões e no exercício de sua profissão. Porém, apesar de diferentes abordagens de ensino terem sido apresentadas, a aprendizagem matemática não atinge a maioria da população escolar uma vez que muitos estudantes apresentam dificuldades e é nesse cenário que a metodologia da resolução pode ser profícua.

Visando a uma forma de contribuir com as reflexões sobre o ensino da Matemática, após estudos e experiências no âmbito GTERP⁵, Allevato e Onuchic (2014, p. 45-46) elaboraram o seguinte roteiro para o ensino-aprendizagem-avaliação de conteúdos matemáticos através da resolução de problemas que representado por meio da ilustração da figura 2:

Figura 2: Representação ilustrativa da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas



Fonte: (ANDREATTA, 2020, p. 97, apud ALLEVATO, 2014, s/p)

⁴ Conselho Nacional de Professores de Matemática.

⁵ Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas associado a UNESP – Rio Claro –SP.

Nessa perspectiva de ensino e aprendizagem, os estudantes têm a possibilidade de serem protagonistas de seu conhecimento sendo os principais responsáveis pela aprendizagem almejada. Exige tanto do aluno quanto do professor novas posturas e atitudes com relação ao trabalho na sala de aula. Ademais, é fundamental que o professor escolha ou prepare problemas apropriados, visando os conteúdos ou conceitos que se pretende construir. Exige um planejamento (ALLEVATO; ONUCHIC, 2011, p. 11).

Além disso, ao considerar a palavra composta ensino-aprendizagem-avaliação o ensino e aprendizagem acontecem de forma simultânea assim como a avaliação. O professor avaliará o processo da resolução do problema e não somente o resultado e trabalhará como observador, intervindo quando necessário, respondendo aos questionamentos dos estudantes, sanando as possíveis dúvidas e incentivando-os através de questionamentos para que em equipe consigam solucionar o problema (MARCATTO, 2019). Allevato e Onuchic (2014) explicitam que o professor deve assumir uma postura de mediador do processo de ensino e aprendizagem e o aluno de construtor do seu próprio conhecimento matemático.

Na pesquisa em questão, propomos o desenvolvimento da décima etapa: Proposição e resolução de novos problemas a fim de ampliar a perspectiva de Resolução de Problemas. Vale ressaltar que, para Onuchic e Allevato (2014, p. 46) a proposição de novos problemas relacionados ao problema gerador possibilita que os estudantes ampliem a compreensão sobre o conteúdo matemático abordado e efetive a construção de novos conhecimentos.

Nessa direção, por meio de estudos recentes, Onuchic, Leal Júnior e Pironel (2017, p. 170) mencionam que a formulação de problemas como sendo um assunto novo e, baseados no questionamento de Kilpatrick (1987) sobre “De onde vêm os problemas?”, afirmam que os problemas vêm dos livros didáticos, através dos professores ou da *internet*, mas nunca partem dos estudantes e nesse sentido, salientam que “a Formulação de Problemas deveria ser tanto um objetivo quanto um meio de ensinar Matemática.” Nessa perspectiva, concordamos com os autores, pois por meio da formulação de um problema no contexto dos estudantes e por eles, o ensino da Matemática se tornará mais significativo tendo em vista que haverá reflexões e questionamentos sobre a realidade. Seguindo neste enfoque, a BNCC (2018) explicita que:

Convém reiterar a justificativa do uso na BNCC de “Resolver e Elaborar Problemas” em lugar de “Resolver Problemas”. Essa opção amplia e aprofunda o significado dado à resolução de problemas: a elaboração pressupõe que os estudantes investiguem outros problemas que envolvem os conceitos tratados; sua finalidade é também promover a reflexão e o questionamento sobre o que ocorreria se algum dado fosse alterado ou se alguma condição fosse acrescentada ou retirada. (BRASIL, 2017, p. 536).

À vista disso, a elaboração de problemas promove a pesquisa por parte dos estudantes no momento de investigarem outros problemas e refletirem sobre as possíveis modificações ou extensões desses problemas analisados.

Os problemas elaborados podem servir como aprendizagem tanto dos estudantes quanto dos professores, pois a partir das problematizações e explorações podem surgir novos problemas. A escrita matemática pode ser melhorada, pois quando escrevemos um problema estamos escrevendo para nós e para outras pessoas. Além disso, promove a troca de ideias, a criatividade e o raciocínio lógico. Os enunciados devem chamar a atenção dos estudantes. Nesse sentido, Souto (2018, p. 55) enfatiza que:

[...] consideramos válido também discutir sobre a natureza dos enunciados, por pressupor que problemas matemáticos que apresentem como pano de fundo um contexto atrativo para os estudantes e condizente com seus interesses podem auxiliar no processo de aprendizagem de Matemática, ao estabelecer relações entre temas de interesse e conceitos matemáticos.

Nessa direção, acreditamos que o trabalho com o filme como sendo um cenário inicial para a elaboração de problemas promoverá o senso crítico dos estudantes tendo em vista que o estudante é desafiado a problematizar as situações presentes na trama e para tal utilizará suas linguagens, suas vivências, seus costumes e interesses. Além disso, pode aguçar nos estudantes o desafio da investigação e no momento da formalização dos problemas juntamente com os professores os estudantes desenvolverão a habilidade de avaliar seu próprio trabalho.

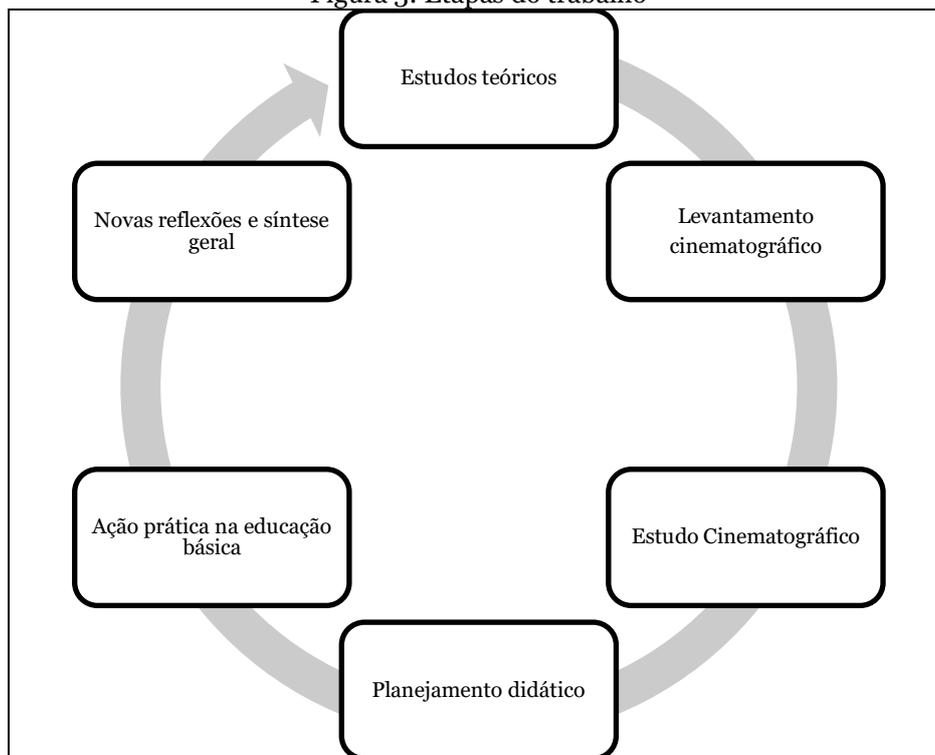
Metodologia

Quanto à abordagem, a pesquisa é de natureza qualitativa que de acordo com Minayo (2001):

[...] responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado, ou seja, ele trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. (MINAYO, 2001, p. 21).

Trata-se de um projeto em andamento dividido em momentos dialogados, a saber:

Figura 3: Etapas do trabalho



Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

Inicialmente, fizemos uma pesquisa bibliográfica que para Marconi e Lakatos (2003, p. 182) “[...] sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto, inclusive conferências seguidas de debates que tenham sido transcritos por alguma forma, quer publicadas, quer gravadas.”

Os principais autores que contribuíram para o trabalho são Viana (2015), Napolitano (2003), Duarte (2002). Buscamos também estudos teóricos sobre Resolução de Problemas como perspectiva metodológica. Os principais autores adotados são: Onuchic e Allevato (2011), Allevato e Onuchic (2014) e Morais e Onuchic (2014). Para revisão de literatura, fizemos um levantamento do quantitativo das pesquisas publicadas nos Mestrados Profissionais em Educação Matemática e Ensino de Ciências e Matemática de diferentes instituições públicas e privadas do estado de Minas Gerais sobre a utilização do Cinema nas aulas de Matemática.

Também foram analisados os documentos curriculares e o espaço dado à utilização de filmes em sala de aula com destaque para a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017). Após esse momento, foi feito um levantamento de filmes ou séries com referências matemáticas implícitas ou explícitas que possam ser utilizadas nas aulas de Matemática a fim de contextualizar algum conteúdo. Dentre os filmes analisados destacam: *A Corrente do bem*, *O Jogo da Imitação*, *o Cubo*, *O Gênio Indomável*, *Uma Mente Brilhante*, *Quebrando a Banca*, *O menino que descobriu o vento*, *A teoria de Tudo*, *Pequena Grande Vida*, *O código da Vinci*,

Busca Implacável 2, Querida, encolhi a gente e Os delírios de consumo de Becky Bloom por tratarem importantes cenas que envolvem a Matemática.

Cada filme foi objeto de estudo e planejamento de tarefas de acordo com a temática apresentada. Para este artigo, escolhemos o filme “*O menino que descobriu o vento*” para abordar, de acordo com a BNCC a unidade temática Grandezas e Medidas. Consideramos a relevância desse tema para os estudantes uma vez que as grandezas estão presentes em situações da nossa vida como, por exemplo: no comércio, na compra e venda de produtos, em casa, podemos destacar a presença das grandezas na conta de energia, telefone e água entre outras que pagamos mensalmente e na culinária, ao fazer qualquer tipo de prato. Além disso, consideramos que o filme tem estreita relação com a vida de uma parcela significativa da escola pública principalmente com estudantes da zona rural.

Diante do exposto, elaboramos três problemas que podem ser considerados geradores para que professores possam utilizar em aulas dos Anos Finais do Ensino Fundamental objetivando a reflexão de temáticas relativas às Grandezas e às Medidas que são assuntos tão caros ao ensino da matemática. A partir da resolução dos estudantes, em grupo, seguido do registro das resoluções na lousa, plenária, busca do consenso e formalização do conteúdo de acordo com Allevato e Onuchic (2014), é proposto que os participantes elaborem outros problemas apresentado e utilizando o filme como pano de fundo. Para este trabalho, apresenta-se um problema denominado “Problema do Tambor de Água”.

A fase denominada “Ação prática na educação básica” não foi realizada devido às restrições impostas pela pandemia do Covid-19.

Análise de Resultados e discussão

No primeiro momento, o filme foi assistido pela equipe de pesquisadores com atenção para as cenas que pudessem fomentar discussão pensando numa possível sala de aula. Fomos assistindo e fazendo pausas a fim de explorar a Matemática que estava implícita ou explícita em algumas cenas. Por se tratar de um filme que menciona o plantio de milho assim como formas de seu armazenamento, resolvemos explorar a utilização de Grandezas e Medidas na realidade dos personagens e problematizar a cena em que o personagem William foi tomar banho e, para isso, pegava água de uma cacimba cartesiana. Em razão da seca presente no enredo da trama, criamos uma situação em que o William utilizaria a água da cacimba para aguar um canteiro de arroz.

Resolver e elaborar problemas que envolvam medidas de volumes de prismas e de cilindros retos, inclusive com uso de expressões de cálculo, em situações cotidianas.

Nesta seção, apresentaremos a situação problema elaborada de acordo com a temática da BNCC “Grandezas e Medidas”. O objetivo é que os estudantes resolvam o problema proposto que envolve medidas de volumes de cilindros retos, inclusive com o uso de expressões de cálculo, na situação presente na cena do filme. Espera-se, assim, que a partir da mobilização de um problema desta natureza os estudantes elaborem outros problemas sobre medidas de volumes de cilindros reto em outros contextos apresentados no filme.

Quadro 2: Problema do Tambor de água

Problema: Trywell é agricultor em um pequeno vilarejo em Malawi, um dos países mais pobres do continente Africano. Com os avanços do agronegócio e das indústrias e a corrupção do governo, várias árvores da região foram cortadas para produção de tabaco, dias após houve uma grande inundação em Malawi que destruiu boa parte da plantação dos agricultores. Após essa inundação, houve uma grande seca que prejudicou consideravelmente a agricultura levando aos moradores do pequeno vilarejo de Malawi a passarem fome. William filho de Trywell, a fim de ajudar sua família a não passarem fome, passou a regar um canteiro de arroz, para isso, utilizou a água que fica na cacimba artesiana.

(foi utilizada uma imagem com homem construindo o foco):

Para pegar a água, William utilizava um tambor (A) cilíndrico cujo diâmetro é de 24 cm e a altura é de 40 cm. Porém, esse tambor estava um pouco velho e sendo assim acabou furando o fundo, dessa forma, não tinha como William pegar mais água com ele. Sua mãe Agnes tinha outro tambor usado para armazenar milho de molho, William a pediu emprestado. Esse tambor (B) também tem o formato cilíndrico cujo diâmetro é 50 cm e a altura é 80 cm. Nessas condições, responda às seguintes questões:

- Quantos litros de água William irá colocar nesse novo tambor? Qual é a diferença, em litros, da capacidade dos dois tambores? Considere $\pi = 3,14$.
- Quantos litros de leite cabem no tambor A? E no tambor B?
- Qual dos tambores, A ou B, tem maior capacidade?
- Pesquise sobre a história de Malawi e apresente para a turma.
- Existem objetos cilíndricos com formatos diferentes e mesmo volume? É importante tentar encontrar recipientes com outras dimensões (comprimento, largura e altura), mas com o mesmo volume? Por quê?
- Qual deve ser a altura de outro cilindro C, cujo raio da base seja 5 cm, para que as capacidades desse cilindro e do cilindro A sejam as mesmas? Faça os desenhos dos cilindros A, B e C.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

Leitura

Após entregar o problema para os estudantes, será solicitado que os mesmos façam a leitura individualmente. Essa leitura individual é importante, pois o aluno tem “[...] possibilidade de refletir, de colocar-se em contato com a linguagem matemática e desenvolver sua própria compreensão do problema proposto”. (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014, p.45). Nesse momento, o professor trabalhará como mediador, observando a leitura e sanando as possíveis dúvidas levantadas pelos estudantes. Após esse momento, os estudantes formarão grupos e novamente leem o problema.

O objetivo desse problema é explorar além dos conhecimentos prévios dos estudantes, o contexto abordado pelo filme no momento em que William vai tomar banho. Concordamos

com Souto (2018) quando ela diz que é importante utilizar os conhecimentos prévios dos estudantes como ponto de partida para novas aprendizagens. Para contextualizar a cena, assim como a seca presente na trama, elaboramos o problema com vistas a regar a plantação de arroz, que embora não esteve presente nas cenas, utilizamos a criatividade para problematizar essa cena. Além disso, objetiva-se com esse problema que os estudantes calculam o volume e a capacidade de cada balde cilíndrico. Para tal, os estudantes podem usar diferentes estratégias de resolução.

Resolução

Durante as resoluções, é importante o professor atuar como mediador, observar o desenvolvimento das atividades por cada um do grupo. Nesse momento, Polya (2006) enfatiza que é necessário o professor realizar intervenções, por meio de questionamentos, a fim de auxiliar os estudantes na busca pela solução do problema.

Ressalta-se a importância de se chamar a atenção dos estudantes para a utilização das unidades de medida durante o processo de resolução do problema.

Como os estudantes ainda não sabem a fórmula do volume do cilindro, seria importante inicialmente, o professor construir dois cilindros com esses estudantes utilizando papel A4, utilizar grãos para observar a capacidade de cada cilindro e utilizar escalas nos cálculos para considerar o valor real. Reiteramos que para Polya (2006), traduzir por meio de uma figura a ideia matemática presente no problema pode ajudar o aluno a compreendê-lo.

Na letra A, uma possível resolução é calcular o volume dos cilindros A e B. Ao calcular o volume do cilindro A obtêm-se $18086,4 \text{ cm}^3$ e do cilindro B obtêm-se 157000 cm^3 :

Quadro 3: Possível resolução da letra A.

$V_A = \pi r^2 h$	$V_B = \pi r^2 h$
$V_A = 3,14 \cdot (12)^2 \cdot 40$	$V_B = 3,14 \cdot (25)^2 \cdot 80$
$V_A = 3,14 \cdot 144 \cdot 40$	$V_B = 3,14 \cdot 625 \cdot 80$
$V_A = 18086,4 \text{ cm}^3$	$V_B = 157000 \text{ cm}^3$

Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

Quadro 4: Cálculo da quantidade de litros de água que Wiliam irá colocar no tambor B

Cilindro A	Cilindro B
$1000 \text{ cm}^3 = 1 \text{ m}^3$	$1000 \text{ cm}^3 = 1 \text{ m}^3$
$18086,4 \text{ cm}^3 = x$	$157000 \text{ cm}^3 = x$
$1000 x = 18086,4$	$1000 x = 157000$
$x = \frac{18086,4}{1000}$	$x = \frac{157000}{1000}$
$x = 18,0864 \text{ m}^3$	$x = 157 \text{ m}^3$

Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

Considerando que: $1 m^3 = 1000l$, temos Cilindro A: $18,0864 m^3 \cdot 1000 = 18086,4l$ e Cilindro B: $157 m^3 \cdot 1000 = 157000l$.

Calculando a diferença em litros da capacidade dos dois tambores temos: $18086,4l - 157000 = 2386,4l$.

Na questão B, os estudantes devem ficar atentos aos cálculos encontrados na questão A.

Na questão C, os estudantes devem atentar se ao fato de que a fórmula da área de um círculo é elevada ao quadrado.

Na questão D, o professor pode solicitar aos estudantes que montem uma apresentação sobre a pesquisa.

Já na questão E, os estudantes devem observar que dependendo do formato do objeto fica difícil guardá-lo, pois este poderá ocupar mais espaço.

Na questão F, para calcular qual deve ser a altura de um cilindro C para que as capacidades desse cilindro e do cilindro A sejam as mesmas, basta igualar o volume do cilindro A com o volume do cilindro C, logo:

Quadro 5: Possível resolução da letra F

$$\begin{aligned}V_A &= V_C \\157,720 &= \pi \cdot 5^2 \cdot h \\157,72 &= 3,14 \cdot 25 \cdot h \\157,720 &= 78,5 \cdot h \\h &= \frac{157,720}{78,5} \\h &= 1,92 \text{ cm}\end{aligned}$$

Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

Socialização

No momento da socialização, cada integrante de um grupo vai à lousa expor sua resolução. Nesse momento, pode ser discutido outras questões como o contexto do problema e com o desenvolvimento da trama. Concordamos com Napolitano (2003) quando ele diz que o professor não deve ser apenas mediador nesse momento, este deve agregar discussões no levantamento de dúvidas e ideias, como forma de resumir o debate e provocar os estudantes menos participativos.

Formalização

Durante a resolução, o professor irá construir, juntamente com os estudantes, a fórmula do cálculo do volume do cilindro $V = \pi r^2 h$, onde r é o raio da base e h é a altura do cilindro.

Proposição e elaboração de problemas

Os estudantes são convidados a elaborar novos problemas envolvendo volume de cilindros com outro contexto do filme. Para Onuchic e Allevalo (2014, p.46) a proposição de

novos problemas relacionados ao problema gerador possibilita que os estudantes ampliem a compreensão sobre o conteúdo matemático abordado e efetive a construção de novos conhecimentos. Além desse problema, outros problemas podem ser elaborados envolvendo outros conteúdos matemáticos como Teorema de Pitágoras na pipa, Matemática Financeira quando o William compra comida (pode ser explorada a questão da cédula utilizada em Malawi).

Considerações finais

Para as considerações finais, retomamos a pergunta que norteou esta investigação: Quais as possibilidades da utilização do Cinema associado à leitura, elaboração e resolução de problemas no processo de ensino e aprendizagem de Matemática? Visando, não somente, uma única resposta, mas um conjunto de reflexões foi elaborada uma proposta de ensino baseado no filme “*O Menino que Descobriu o Vento*”, buscando a contextualização do conteúdo de Grandezas e Medidas.

Os resultados apontam que a utilização de filmes associado à Resolução de Problemas é uma importante estratégia para o planejamento de tarefas matemáticas, pois uma abordagem interdisciplinar pode propiciar a criatividade, a autonomia, o pensamento matemático e o uso de tecnologias. A criação dos problemas a partir do filme escolhido promoveram o debate, a busca pelo entrelaçamento com as situações reportadas nas cenas escolhidas e o entendimento que a Matemática pode ser abordada em contexto, bem como diálogo com a realidade.

Por hora, a pesquisa se encontra na fase de criação de problemas a partir do filme escolhido, pois devido à pandemia não foi possível ir a campo desenvolver as atividades com os estudantes da Educação Básica. Contudo, as reflexões na construção deste trabalho contribuíram de forma significativa, para o aperfeiçoamento da prática dos pesquisadores.

Para a utilização do cinema como ferramenta para o ensino de Matemática, faz-se necessário um aprofundamento nos estudos do tema por parte dos professores, para que compreendam as diversas possibilidades de utilização do cinema na sala de aula, pois de acordo com Viana (2015, p.11) “o filme não pode ser tratado apenas como motivação para temas e problemas ou como técnica.” Em outras palavras, o filme deve ser parte de um processo de reflexão além do conteúdo como o contexto, as contribuições para a cidadania, cultura, valores e consciência política.

É importante salientar que a pesquisa não tem um fim em si mesma. Para pesquisas futuras entendemos que é interessante utilizar outros filmes para abordar outros conteúdos matemáticos. Fica de sugestão uma análise e uma reflexão sobre o filme “*O jogo da Imitação*”.

Referências

- ANDREATTA, C. ALEVATTO, N. S. G. **Aprendizagem Matemática através da elaboração de problemas em uma escola comunitária rural**. Educação Matemática, Debates Montes Claros MG, (Brasil). V.4, e 202013, p.1-23, 2020. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/1083/2064>. Acesso em: 19 ago. 2020.
- ALENCAR, S. E. de P. **O cinema na sala de aula: uma aprendizagem dialógica da disciplina História**. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação Brasileira). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.
- ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. de La R. Ensinando matemática na sala de aula através da resolução de problemas. **Boletim GEPEM**, Rio de Janeiro, n. 55, p. 133-154, jul./dez. 2009.
-
- _____. Ensinando matemática na sala de aula através da resolução de problemas. **Boletim GEPEM**, Rio de Janeiro, n. 55, p. 133-154, jul./dez. 2009, p. 39-59.
-
- _____. Ensino – aprendizagem - avaliação de Matemática: por que através da resolução de problemas. In: ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes; NOGUTI, Fabiane Cristina Höpner; JUSTULIN, Andresa Maria. (Org.). **Resolução de problemas: teoria e prática**. Jundiaí: Palco Editorial, 2014, p. 35-52.
- ALMEIDA, M. **Integração das tecnologias na Educação**. Brasília: Ministério da Educação, 2005.
- BOMFIM, F. de S. **História da matemática e cinema: o caso da criptografia na introdução do ensino de álgebra**. 2017. Dissertação (Mestrado em Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. doi:10.11606/D.45.2018.tde-14112017-150631. Acesso em: 2021-02-27.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 26 ago. 2020.
- BRASIL. **Lei n.º 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional- LDBEN. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 1996. Seção I.
- COELHO, R. M. de F. **O uso do cinema como ferramenta educativa no ensino de matemática: uma experiência com estudantes do ensino médio de Ouro Preto**. 2015. Dissertação (Mestrado profissional em Educação Matemática) - Universidade de Ouro Preto, Minas Gerais, 2015.

- DUARTE, R. **Cinema & Educação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.
- LILIAM, SU **A harmonia da Matemática no cinema**. Disponível em <https://chamanoblog.wordpress.com/2017/08/05/a-matematica-no-mundo-cinematografico/>. Acesso em: 04 set. 2020.
- MARCATTO, F S. F. Uma reflexão sobre resolução de problemas na formação de professores que ensinam Matemática. **Revemop**, v. 1, n. 3, p. 458-475, 1 set. 2019.
- MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 6. Eed. São Paulo: Atlas, 2006.
- MINAYIO; M. C. de S. (org.). Pesquisa Social. **Teoria, método e criatividade**. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001. Disponível em: <http://wp.ufpel.edu.br/franciscovargas/files/2012/11/pesquisa-social.pdf>. Acesso em: 28 dez. 2020.
- MORAIS, R. dos S.; ONUCHIC, L. de la R.. Uma abordagem histórica da Resolução de Problemas. In: ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes; NOGUTI, Fabiane Cristina Höpner; JUSTULIN, Andresa Maria. (Org.). **Resolução de problemas**: teoria e prática. Jundiaí: Palco Editorial, 2014, p. 17-34.
- NAPOLITANO, M. **Como usar o cinema em sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2003. O MENINO que descobriu o vento. Direção: Chiwetel Ejiofor. Reino Unido: Netflix, 2019. 1h 53min.
- ONUCHIC, L. de la R. JUNIOR, Luíz Carlos Leal. PIRONEL, Márcio. (Organizadores). **Perspectivas para a Resolução de Problemas**. - São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.
- ONUCHIC, L de la R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 25, n. 41, p. 73-98, dez. 2011.
- ONUCHIC, L de la R.; ALLEVATO, N. S. G.; NOGUTI, F. C. H.; JUSTULIN, A. M. **Resolução de Problemas**: Teoria e Prática. Jundiaí, Paco Editorial: 2014.
- PENTEADO, B.. **A informática em ação**: formação de professores, pesquisa e extensão. Olho d'água, agosto de 2000.
- POLYA, George. **A Arte de Resolver Problemas**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2006.
- RODRIGUES, R. dos S. SABIÃO, R. M. **A história da matemática e a importância da geometria**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 04, Ed. 06, Vol. 01. Pp. 96-110, 2019.
- ROSA, L. H. da S. **Luz, câmera, giz, sala de aula: ação! Uma investigação sobre a contribuição dos filmes na formação inicial de professores de Matemática**.

2015. Dissertação (Mestrado profissional em Educação Matemática) - Universidade de Juiz de Fora, Minas Gerais, 2015.
- SILVA, J. F., Componentes e indicadores de idoneidade didática de um curso de Licenciatura em Matemática: um levantamento relacionado aos aspectos ecológicos. **Revista Acta Latinoamericana de Matemática Educativa**, v. 31, p. 1733-1739, 2018.
- SOUTO, F. C. F. **Contribuições do ensino da Matemática por meio da Resolução de Problemas contextualizados nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2018. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018.
- TINTI, D. S.; SILVA, J. F.. Estudo das repercussões do Programa Residência Pedagógica na formação de Professores de Matemática. **Formação Docente – Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**, v. 12, n. 25, p. 151-172, 22 dez. 2020.
- VAZQUEZ, S. C.. Combina ou não combina? Um estudo de caso com crianças bilíngues e não bilíngues nos EUA. **Boletim GPEM** (Online), v. 55, p. 41-61, 2009.
- VIANA, M. da C. V.; TEIXEIRA, A. F. A. **A história da Matemática vai ao cinema** In: VIII Seminário Nacional de História da Matemática, 2009, Belém-PA. Anais do VIII Seminário Nacional de História da Matemática. Rio Claro-SP: SBHMat, 2009. p. 1 –11.
- VIANA, M. da C. V. **A Corrente do Bem**: Um filme pode motivar a aprendizagem de Progressões Geométricas. Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática – ISSN 2178-034X. Curitiba – Paraná, 18 a 21 de julho de 2013. Disponível em: http://sbem.iurio094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/pdf/300_168_ID.pdf Acesso em: 12 jan 2021.
- _____. **A formação de professores vai ao cinema**: 51 roteiros de filmes para serem usados na sala de aula. Ouro Preto: UFOP, 2015. 282 p.
- _____. **O cinema na sala de aula e a formação de professores de Matemática**. Texto de minicurso. Departamento de Matemática. Ouro Preto: UFOP. 2010.
- VIANA, M. da C. V.; ROSA, M.; OREY, D. C. **O cinema como uma ferramenta pedagógica na sala de aula**: um resgate à diversidade cultural. Ensino em Revista (UFU. Impresso), v.21, p.137 - 144, 2014.
- VIANA, M. da C. V.; ROSA, M.; OREY, D. C.. **O cinema vai à escola**: registrando a diversidade cultural na sala de aula. In: VIII SIMPOED- Simpósio de Formação e Profissão Docente, 2011, Mariana-MG. Anais Eletrônicos do VIII SIMPOED-Simpósio de Formação e Profissão Docente. Ouro Preto-MG: UFOP, 2011.

Biografia Resumida

José Fernandes da Silva: Licenciatura em Matemática - Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES); Licenciatura em Pedagogia – Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL); Mestre em Educação – Universidade Vale do Rio Verde (UNINCOR); Doutorado em Educação Matemática - Universidade Anhanguera de São Paulo (UNIAN); PhD em Educação Matemática (PUC/SP). Professor Instituto Federal de Minas Gerais -Campus São João Evangelista (IFMG/SJE).

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3777760667525907>

e-mail: jose.fernandes@ifmg.edu.br

Bruna Mara Moura Moraes: Licencianda em Matemática pelo Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista (IFMG / SJE). Bolsista do Programa Residência pedagógica.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4899234758996368>

e-mail: moraismoura18@gmail.com

Guilherme Henrique Dias dos Santos: Licenciando em Matemática pelo Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista (IFMG / SJE). Bolsista do Programa Residência pedagógica.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3339469399492917>

e-mail: guilhermehenriquesantos478@gmail.com