

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL – PUCRS
FACULDADE DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
MESTRADO**

LEANDRO MILLIS DA SILVA

**A FICÇÃO E O ENSINO DA MATEMÁTICA: análise do interesse de estudantes
em resolver problemas**

Porto Alegre
2014

LEANDRO MILLIS DA SILVA

**A FICÇÃO E O ENSINO DA MATEMÁTICA: análise do interesse de estudantes
em resolver problemas**

Dissertação apresentada ao programa de Mestrado de Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Orientadora: Dra. Isabel Cristina Machado de Lara

PORTO ALEGRE
2014

S586f Silva, Leandro Millis da
A ficção e o ensino da matemática: análise do interesse de
estudantes em resolver problemas. / Leandro Millis da Silva. –
Porto Alegre, 2014.
207 f.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em
Educação em Ciências e Matemática – Faculdade de Física,
PUCRS.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Isabel Cristina Machado de Lara

1. Educação. 2. Matemática - Ensino. 3. Solução de
Problemas. 4. Interesse. 5. Métodos e Técnicas de Ensino. I.
Lara, Isabel Cristina Machado de. II. Título.

CDD 372.7

Ficha elaborada pela bibliotecária Anamaria Ferreira CRB 10/1494

LEANDRO MILLIS DA SILVA

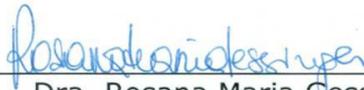
"A FICÇÃO E O ENSINO DA MATEMÁTICA: ANÁLISE DO INTERESSE DE ESTUDANTES EM RESOLVER PROBLEMAS"

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Aprovado em 28 de março de 2014, pela Banca Examinadora.



Dra. Isabel Cristina Machado de Lara (Orientadora - PUCRS)



Dra. Rosana Maria Gessinger (PUCRS)



Dra. Claudia Lisete Oliveira Groenwald (ULBRA)

Dedico este trabalho aos meus pais, Paulo Roberto Reis da Silva (in memoriam) e Eutália Millis da Silva que sempre apoiaram e incentivaram todos os meus passos acadêmicos, além de educarem pelo exemplo, trabalhando arduamente para que eu pudesse sempre ter acesso à educação.

AGRADECIMENTOS

A Dra. Isabel Cristina Machado de Lara pela orientação, apoio e amizade ao longo da pesquisa. Também, pela coragem de apostar em uma ideia que foge do tradicional.

A Marilise por aguentar a falta de tempo e de momentos de lazer ao longo desses dois anos e, mais intensamente nos últimos meses de pesquisa.

Aos integrantes do PIBID por aceitarem a missão e demonstrarem empenho e comprometimento com o projeto. Espero, sinceramente, que este estudo tenha feito uma diferença em suas vidas profissionais.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática da PUCRS, pelo conhecimento compartilhado e as diversas formas de mostrar alguns dos infinitos caminhos da educação.

Além do mais, as fábulas nos fazem imaginar como possíveis vários acontecimentos que não o são, e mesmo as histórias mais fiéis, se não mudam nem aumentam o valor das coisas para torna-las mais dignas de serem lidas, pelo menos omitem quase sempre as baixas e menos ilustres circunstâncias: daí resulta que o resto não apareça tal como é, e que aqueles que regulam seus costumes pelos exemplos que extraem delas estejam sujeitos a cair nas extravagâncias dos Paladinos de nossos romances, e a conceber propósitos que ultrapassam suas forças. (DESCARTES, p.10, 1996).

RESUMO

Esta dissertação analisa o interesse de estudantes da Educação Básica em resolver problemas matemáticos associados ao uso da ficção cinematográfica em sala de aula. Para tanto, foram elaboradas e aplicadas propostas pedagógicas pelos bolsistas integrantes do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID de Matemática da PUCRS, por quatro professores supervisores e por dezenove licenciandos. O referencial teórico foi apoiado na Resolução de Problemas, no Interesse, na Semiótica e na Ficção, com a contribuição de autores, como Dewey, Polya, Santaella, Peirce, Modro e Napolitano, procurando traçar as relações possíveis entre os temas em destaque, suas aplicações e usos no ensino e também, sua evolução. Para isso, descreve as intervenções pedagógicas realizadas pelo pesquisador no intuito de possibilitar aos bolsistas subsídios para elaboração de suas propostas, assim como um envolvimento pelo assunto para a obtenção de melhores resultados nas escolas. Mostra o papel que um filme de ficção pode assumir em uma aula de Matemática, seja como *motivador* para a Matemática, seja como *introdutor* ou *auxiliar no desenvolvimento* do conteúdo, ou seja, como *contextualizador* para criação de problemas matemáticos. A análise desenvolvida procura categorizar e descrever as informações coletadas por meio de pré-questionário e pós-questionário aplicados aos bolsistas, aos estudantes e o diário de campo do pesquisador, utilizando, como base, a Análise Textual Discursiva. Portanto, as propostas criadas pelos bolsistas foram utilizados os seguintes filmes: A corrente do bem, A fantástica fábrica de chocolates, Casino Royale e dois episódios da série Numb3rs. Nas propostas os filmes acabaram assumindo as funções apresentadas na hipótese inicial, sejam elas de *motivador* para a Matemática, seja de *introdutor-auxiliar* no desenvolvimento do conteúdo ou seja de *contextualizador* para criação de problemas matemáticos. A maioria dos estudantes das quatro escolas conseguiu perceber a relação do filme com a Matemática e gostaram do título escolhido pelos bolsistas, a análise evidencia que a postura e atuação dos bolsistas foram fatores essenciais para o sucesso das propostas. Evidentemente, outros fatores também contribuíram para que algumas propostas tivessem maior aceitação que outras, como a escolha do filme correto, a associação do filme ao conteúdo e o método de trabalho adotado pelos bolsistas. Finalmente, cada etapa foi importante para o pleno desenvolvimento do estudo, tanto as informações colhidas a respeito dos estudantes, como dos bolsistas, para que se pudesse visualizar os efeitos da aplicação do uso do filme e seu potencial, quanto a real possibilidade de aplicação e as modificações no interesse dos estudantes.

Palavras-chave: Interesse, Ficção , Uso do cinema, Resolução de Problemas.

ABSTRACT

This dissertation analyzes the interest of students of Basic Education in solving associated with the use of cinematic fiction in the classroom mathematical problems. To that end, we designed and implemented educational proposals by members of the Institutional Fellows Program Initiation to Teaching Scholarship - Mathematics PIBID PUCRS, four teachers and supervisors for nineteen undergraduates. The theoretical framework was supported in Solving Problem, in Interest, in Semiotics and Fiction, with the contribution of authors such as Dewey, Polya, Santaella, Peirce, Modro and Napolitano, seeking to trace the possible relationships between the featured topics, their applications and uses in teaching and also their evolution. For this, describes the pedagogical interventions by the researcher in order to enable scholar's subsidies for developing their proposals, as well as an involvement in the subject to obtain better results in schools. Shows the role that a fiction film can take in a mathematics class, either as a motivator for Mathematics, either as introducer or assist in the development of content that is as contextualizing for creating math problems. The analysis seeks to categorize and describe the information collected through pre-and post-survey questionnaire applied to scholars, students and the researcher's field journal, using as basis the Textual Discourse Analysis. Therefore, the proposals raised by the scholars following films were used: Pay It Forward, The fantastic chocolate factory, Casino Royale and two episodes of the series Numb3rs. In the proposed films ended up assuming the functions presented in the initial hypothesis, whether motivating for mathematics, be-introducer assist in developing the content of contextualizing for creating math problems. Most students of the four schools could see the relationship with the film and liked mathematics chosen by the fellows, under the analysis shows that the attitude and performance of the grantees were essential factors for successful proposals. Of course, other factors also contributed to some proposals had greater acceptance than others, such as choosing the right film, the association of movie content and method of work adopted by scholars. Finally, each step was important for the full development of the study, both the information collected about the students, as the fellows, so that one could see the effects of the application of the use of the film and its potential, as the real possibility of application and changes in student interest.

Key-words: Interest, Fiction, Use of Cinema, Solving Problems.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Frequência do interesse dos estudantes nas aulas de Matemática.	56
Gráfico 2: Frequência das respostas em relação ao hábito de assistir filmes ou ler livros de ficção.	60
Gráfico 3: Frequência das respostas em relação a ter assistido alguma obra que apresentasse Matemática.	61
Gráfico 4: Frequência das respostas em relação ao gosto dos estudantes por filmes de ficção	61
Gráfico 5: Frequência das respostas em relação a ter trabalhado com filmes ou livros em sala de aula.....	64
Gráfico 6: Frequência das respostas em relação a receptividade dos estudantes ao uso de filmes e livros em aula.	65
Gráfico 7: Frequência das respostas em relação ao interesse pelas aulas de Matemática.....	67
Gráfico 8: Frequência das respostas em relação a exposição interessante em aula.	71
Gráfico 9: Frequência das respostas em relação a se interessar por resolver problemas Matemáticos.	76
Gráfico 10: Frequência das respostas em relação ao uso de filmes de ficção em aulas de Matemática.	79
Gráfico 11: Frequência das respostas em relação a utilização de filmes e o despertar do interesse em resolver problemas.	81
Gráfico 12: Frequência das respostas em relação a ter gostado do filme escolhido.	97
Gráfico 13: Frequência das respostas sobre percepção da relação do filme com a Matemática.....	101
Gráfico 14: Frequência das respostas em relação ao aumento do interesse com o uso do filme.....	102
Gráfico 15: Frequência das respostas em relação ao momento de maior interesse.	107
Gráfico 16: Frequência das respostas em relação ao momento de menor interesse.	107

Gráfico 17: Frequência das respostas em relação ao despertar do interesse em resolver problemas matemáticos com a utilização do filme.	108
Gráfico 18: Frequência das respostas em relação a mudança no interesse dos estudantes pelas aulas de Matemática.	118
Gráfico 19: Frequência das respostas em relação ao envolvimento com a proposta.	121
Gráfico 20: Frequência das respostas em relação ao envolvimento e sua influência nos resultados da proposta.	123
Gráfico 21: Frequência das respostas em relação ao momento de menos interesse.	125
Gráfico 22: Frequência das respostas em relação ao momento de maior interesse.	127

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Vinte maiores bilheterias 2012.....	35
Quadro 2: Intervenções realizadas pelo pesquisador durante a coleta de dados.....	52
Quadro 3: Síntese das categorias emergentes das respostas dadas pelos bolsistas ao pré-questionário.....	66
Quadro 4: Síntese categorias emergentes das respostas dos estudantes ao pré-questionário.....	83
Quadro 5: Síntese das respostas categorizadas dos estudantes ao pós-questionário	112
Quadro 6: Síntese das respostas categorizadas dos bolsistas ao pós-questionário	136

LISTA DE SIGLAS

ANCINE –Agência Nacional do Cinema

CAPES - Fundação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

NCTM - National Council of Teachers of Mathematics

PCN's - Parâmetros Curriculares Nacionais

PIBID – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

PUCRS – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	21
2.1 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS	21
2.1.1 Concepções sobre problema.....	22
2.1.2 Problema Matemático.....	23
2.1.3 Teoria da Resolução de Problemas	25
2.1.4 Resolução de Problemas: fragmentos de sua evolução histórica .	27
2.1.5 A Resolução de Problemas como método de Ensino.....	29
2.2 FICÇÃO.....	32
2.2.1 Ficção Literária	33
2.2.2 Ficção Cinematográfica	34
2.2.3 O uso da Ficção no Ensino.....	36
2.2.4 O uso da Ficção no Ensino de Matemática	39
2.3 SEMIÓTICA	40
2. 4 INTERESSE.....	42
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	46
3.1 MÉTODO DE PESQUISA	46
3.2 SUJEITOS DE PESQUISA	47
3.3 INSTRUMENTOS	49
3.3.1 Sinopse	49
3.3.2 Relatório da atividade sobre o filme assistido	50
3.3.3 Diário de campo	50
3.3.4 Questionário.....	51
3.4 INTERVENÇÕES PEDAGÓGICAS	51

3.5 MÉTODO DE ANÁLISE	53
4 ANÁLISE E CATEGORIZAÇÃO DOS PRÉ-QUESTIONÁRIOS.....	56
4.1 PERCEPÇÕES PRÉVIAS DOS BOLSISTAS	56
4.2 PERCEPÇÕES PRÉVIAS DOS ESTUDANTES	66
4.3 ALGUMAS CONVERGÊNCIAS E DIVERGÊNCIAS.....	85
5 DESCRIÇÃO DAS INTERVENÇÕES PEDAGÓGICAS.....	86
5.1 OFICINA 1- PALESTRA CINEMA E LITERATURA NA SALA DE AULA	86
5.2 OFICINA 2 - RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	87
5.3 OFICINA 3 - EXIBIÇÃO DO FILME MATRIX	87
5.4 OFICINA 4 - EXIBIÇÃO DE UM TRECHO DO FILME O CUBO	90
5.5 OFICINA 5 - EXIBIÇÃO DE EPISÓDIO DA SÉRIE NUMB3RS	91
5.6 ENCONTRO 6 - DEFINIÇÃO DOS FILMES E ENCAMINHAMENTO DOS PROJETOS.....	94
5.7 ENCONTRO 7- APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS.....	95
6 ANÁLISE E CATEGORIZAÇÃO DOS PÓS-QUESTIONÁRIOS.....	96
6.1 OS ESTUDANTES.....	96
6.2 OS BOLSISTAS	114
6.3 ALGUMAS CONVERGÊNCIAS E DIVERGÊNCIAS.....	139
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	141
REFERÊNCIAS	145
APÊNDICE A - 3ª intervenção: Trabalhando com filme em sala de aula.	150
APÊNDICE B – 4ª intervenção: Trabalhando com filme em sala de aula	155
APÊNDICE C – 5ª intervenção: Trabalhando com filme em sala de aula	157
APÊNDICE D – Pré-questionário bolsistas.....	158
APÊNDICE E – Pré-questionário estudantes.....	161
APÊNDICE F – Pós-questionário bolsistas	164
APÊNDICE G - Pós-questionário estudantes	167

ANEXO A – Sinopse filme Matrix.....	170
ANEXO B – Sinopse do episódio “Crise de identidade” seriado Numb3rs171	
ANEXO C - Sinopse do filme O Cubo.....	172
ANEXO D - An Agenda for Action Recommendations for School Mathematics of the 1980s	173
ANEXO E – Projeto escola Alfa	177
ANEXO F - Projeto escola Beta	189
ANEXO G - Projeto escola Gama.....	196
ANEXO H - Projeto escola Delta	199

1 INTRODUÇÃO

“O que fazemos na vida, ecoa na eternidade”

O Gladiador (2000)

Desde jovem, as pessoas possuem curiosidades que vão sendo incentivadas pelos contos de fadas, fábulas, desenhos, histórias em quadrinhos, livros e filmes. O mundo do imaginário costuma fascinar as pessoas de todas as idades. Isso pode ser evidenciado, por exemplo, desde a infância quando as crianças são encantadas pelos contos de fadas. Entre esses contos podemos citar os dos irmãos Grimm¹.

Na adolescência, o interesse volta-se para os fenômenos de venda literária. Entre eles, “O Código Da Vinci”, de Dan Brown, os livros da série “Crepúsculo”, de Stephenie Mayer, as séries que envolvem guerras galácticas, lutas de robôs, investigações de crimes, desastres naturais e também a grande quantidade de filmes baseados em histórias em quadrinhos e jogos de videogame.

Tal interesse não ocorre com tanta intensidade nas salas de aula. Cada vez mais os professores, em particular de Matemática acabam sendo desafiados a desenvolver os conteúdos programáticos de forma envolvente e prática, de modo a atrair o interesse dos estudantes.

A era atual, “Era do Acesso”², propicia aos estudantes estarem em constantes mudanças, e com a propagação das redes sociais é difícil prender a atenção em aulas que utilizam somente quadro e giz como forma de interação. Os jovens, ao passar dos anos, dominam tecnologias e fazem diferentes atividades ao mesmo tempo. Assim, dificilmente conseguem parar e concentrar-se somente em uma ação. Caso essa ação não provoque o seu interesse, logo é descartada. Isso é muito comum quando os estudantes deparam-se com atividades escolares que exijam somente memorização e treinamento.

¹Jacob (1785-1863) e Wilhelm (1786-1859) Grimm – Conforme Mata(2006, p.5): “[...] no clássico “Contos para a infância e domésticos””.

² A Era do Acesso, conforme Rifkin “[...] está trazendo consigo um novo tipo de ser humano. [...], o acesso já é uma forma de vida, e embora a propriedade seja importante, estar conectado é ainda mais importante” (2001, p. 10).

Ao considerar que a tarefa do professor não é incentivar que o estudante decore conceitos e sim que os compreenda e saiba se posicionar criticamente a respeito das diversas áreas do conhecimento. Tal contexto sugere a necessidade de mudanças em suas práticas pedagógica. Logo, professores e estudantes precisam estar em sintonia. Desse modo, o professor necessita levar em conta os conhecimentos prévios do estudante e o contexto no qual ele está inserido. Para tanto, os professores devem se aperfeiçoar buscando novas maneiras de interagir junto aos estudantes. Hoje em dia, o acesso à informação é mais fácil, pois ela pode ser verificada e coletada pressionando teclas do computador ou do celular, bem como acessar bibliotecas *on-line* ou visitar museus sem sair de casa.

Atualmente, muitas vezes, uma diversidade de recursos chega à sala de aula. A maioria das aulas expositivas, nas universidades e nas escolas, são apresentadas por meio do *MS Power Point*, por exemplo, enquanto há algum tempo existiam apenas lâminas para retroprojeter. Antes as provas escolares eram “rodadas” em um mimeógrafo, hojejá é possível que sejamfotocopiadas ou impressas. Isso não representa uma ruptura, mas a tecnologia e a mudança estão presentes, delineando novos modos de tratar a informação. Portanto, a linguagem visual mais colorida e cheia de movimento e os jogos de computador e videogame estão mais reais, capturando, por um número maior de horas a atenção de adolescentes e adultos. As redes sociais também encantam e envolvem. O professor necessita estar em harmonia com o mundo que o cerca. Nesse sentido, Córtez (2010, p.67) afirma que: “[...] o professor deve aproximar-se das várias mídias, conhecê-las em suas características e modos de funcionamento, para ter assim, condições de inseri-las criticamente no fazer pedagógico.”. Para a autora (CÔRTEZ, 2010, p.69) “[...] os conteúdos do ensino, em todas as áreas, não são apenas os conceitos e princípios científicos que as sustentam, mas também (e principalmente!) os valores que dão sentido à ação humana [...]”.

Logo, além da *internet* e das redes sociais, destaca-se também, entre os jovens, o interesse pela ficção. Em particular, a ficção cinematográfica que intensifica seus efeitos especiais e intrigas enigmáticas envolvendo o espectador do início ao fim da obra assistida. Assim, utilizar o universo da ficção associada à Matemática oportuniza estabelecer vínculos com essa nova geração de estudantes.

Desse modo, uma pesquisa que tenha como foco a Resolução de Problemas matemáticos por meio da ficção cinematográfica, pode tornar-se relevante e justifica

esse estudo. Desta forma, o objetivo geral da pesquisa é “analisar o interesse dos estudantes em resolver problemas matemáticos por meio da ficção na forma de filmes”.

Para que seja possível alcançar tal objetivo, foram estabelecidas algumas metas ou objetivos específicos:

- a) identificar como a resolução de problemas matemáticos pode ser abordada em alguns filmes de ficção;
- b) oferecer subsídios teóricos e práticos para que os participantes da pesquisa, professores e licenciandos, sejam capazes de elaborar propostas pedagógicas envolvendo a resolução de problemas e a ficção cinematográfica;
- c) analisar o interesse dos professores e bolsistas na elaboração das propostas pedagógicas;
- d) analisar as dificuldades encontradas por professores e licenciandos ao elaborar as propostas pedagógicas;
- e) analisar o interesse dos estudantes em resolver problemas antes e depois das propostas.

Dito de outro modo, o intuito desse estudo é abordar o problema: Como utilizar a ficção cinematográfica para instigar o interesse dos estudantes em resolver problemas matemáticos em sala de aula? Para tanto, buscar-se-á respostas para as questões que emergem de cada objetivo específico. Sejam elas:

- a) Como a resolução de problemas matemáticos, pode ser abordada em filmes de ficção?
- b) Quais subsídios teóricos e práticos são relevantes para capacitar o professor a elaborar propostas pedagógicas utilizando a resolução de problemas por meio da ficção?
- c) Como ocorreu o interesse dos professores e licenciandos em desenvolver as propostas pedagógicas?
- d) Quais as dificuldades encontradas pelos professores e licenciandos durante a elaboração das propostas?
- e) Como se modificou o interesse do estudante em resolver problemas matemáticos após o uso do cinema na sala de aula?

Para desenvolver essa pesquisa elegeu-se como sujeitos de pesquisa professores de Matemática de algumas escolas públicas e estudantes do

curso de Licenciatura em Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS participantes do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID. O grupo investigado era constituído por quatro professores de escolas públicas do município de Porto Alegre, denominados professores supervisores e dezenove licenciandos, ambos denominados bolsistas durante a pesquisa. Para tanto, essa dissertação está organizada em sete capítulos.

No primeiro capítulo, *Introdução*, são apresentadas a justificativa, os objetivos geral e específicos, bem como o problema de pesquisa, as questões de pesquisa e um esboço dos procedimentos metodológicos.

No segundo capítulo, *Fundamentação Teórica*, são expostos os aportes teóricos que tratam dos conceitos que inicialmente alicerçaram esse estudo, sejam eles: problema, problema matemático, resolução de problemas, ficção literária e cinematográfica, semiótica e interesse. As principais referências utilizadas nesse capítulo são: Dewey, Polya, Dante, Modro, Napolitano, Peirce, Santaella e Nöth, Claparède e Herbart.

O terceiro capítulo, *Procedimentos Metodológicos*, descreve os instrumentos utilizados, os sujeitos de pesquisa e o método de análise adotado.

Para o quarto capítulo, *Análise dos pré-questionários*, busca-se a compreensão das percepções iniciais, tanto dos estudantes da educação básica quanto dos bolsistas do PIBID.

No quinto capítulo, *Descrição das intervenções pedagógicas*, são expostas as intervenções do pesquisador junto aos bolsistas no intuito de contribuir de forma teórica e também apresentar sugestões de trabalho para os futuros projetos a serem elaborados pelos bolsistas.

O sexto capítulo, *Análise dos pós-questionários*, traz as percepções dos dois grupos, estudantes e bolsistas, após as atividades envolvendo cinema em sala de aula.

O sétimo capítulo, *Considerações finais*, mostra as contribuições do projeto desenvolvido bem como as perspectivas do uso do cinema em sala de aula por professores de Matemática.

Ao considerar alguns aspectos, entre eles: que no dia a dia da educação têm-se uma necessidade de renovação para atender os anseios tanto de professores como de estudantes; que a proposta tanto dos PCN's de utilizar diferentes linguagens, como os objetivos do PIBID de desenvolver práticas docentes de

caráter inovador; tal proposta de utilização de filmes de ficção em aulas de Matemática associados à Resolução de Problemas torna-se pertinente no cenário da educação escolar.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

“Cada minuto que passa é uma chance para mudar tudo para sempre”

Vanilla Sky (2001)

Neste capítulo, é realizado um levantamento bibliográfico que serve como aporte teórico acerca das concepções centrais que são utilizadas no desenvolvimento desta pesquisa, sejam elas: Resolução de problemas; problema e problema matemático; ficção literária e cinematográfica; semiótica e interesse.

Além disso, apresenta um histórico que retrata diferentes visões da resolução de problemas no Brasil. A preocupação desse capítulo é levar em conta que: “Toda pesquisa deve basear-se em uma teoria, que serve como ponto de partida para investigação bem sucedida de um problema.” (MARCONI; LAKATOS, 2002, p.17).

2.1 RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Problemas existem na história da humanidade desde a época das cavernas, quando o homem primitivo tinha que sair em busca de comida, tinha que conquistar a fêmea a fim de procriar e precisava proteger sua família e tribo de ataques externos. Logo, os seres humanos sempre estiveram em busca de soluções para seus problemas, mesmo que de forma inconsciente, movidos pela necessidade.

O que lhes faltava eram os caminhos, a sistematização, o método que lhes possibilitasse trabalhar de forma eficiente em busca da solução para seus problemas. Tais ideias foram aos poucos surgindo e sendo organizadas em vários campos de estudo, dentre eles a Matemática.

Para Dewey (1859 - 1952), ao discorrer sobre a importância da resolução de problemas para o aprimoramento da pessoa: “O mais importante é que o espírito se interesse por certos problemas, que se ache adestrado para empregar métodos úteis a sua solução e que procure essa solução” (1933, p.100).

Ratificando essa ideia, Polya escreve que:

Podemos caracterizar o homem como o “animal que resolve problemas”; seus dias são preenchidos com aspirações não imediatamente alcançáveis. A maior parte de nosso pensamento consciente é sobre problemas; quando não nos entregamos à

simples contemplação, ou devaneios, nossos pensamentos estão voltados para algum fim. (1997, p.2)

No entanto, antes de discorrer a respeito da teoria da resolução de problemas, faz-se necessário o estudo sobre os termos relacionados à teoria e que são importantes para o seu entendimento, tais como as concepções acerca do que é um problema e o que é um problema matemático.

2.1.1 Concepções sobre problema

O termo problema pode ser encontrado em diferentes contextos. De acordo com o Novo Dicionário Eletrônico Aurélio, problema é definido como:

1. Questão Matemática proposta para que se lhe dê a solução; 2. Questão não solvida e que é objeto de discussão, em qualquer domínio do conhecimento. 3. Proposta duvidosa, que pode ter numerosas soluções. 4. Qualquer questão que dá margem a hesitação ou perplexidade, por difícil de explicar ou de resolver. (FERREIRA, 2004).

De forma análoga o dicionário eletrônico Priberam define problema como: “1. Questão Matemática proposta para se lhe achar a solução, 2”. Questão, dúvida. 3. “O que é difícil de explicar.” (PRIBERAM, 2012). Ambos trazem em primeiro lugar a ideia de problema relacionado à Matemática.

Ao buscar a etimologia da palavra problema encontra-se, conforme o dicionário de etimologia *on-line*:

[...] significa "lançar-se à frente", pois surgiu do prefixo grego pró, "diante, à frente", mais bállein, "pôr, colocar, lançar". Daí o sentido de algo que precisa ser transposto, o que gerou, inclusive, o termo geográfico "promontório". No latim, gerou propositum (pro, com o mesmo significado do grego, e positum, "posto, colocado"). (2012).

Então, verifica-se a amplitude desse conceito não estando presente em apenas uma área específica, posto que esta transposição de obstáculos apresenta-se em várias fases e no cotidiano das pessoas. Dante (1996, p.9) retoma essa ideia quando conceitua problema como sendo “[...] qualquer situação que exija o pensar do indivíduo para solucioná-la”.

Além disso, a situação em que se dá a ocorrência pode determinar sua caracterização como problema. De acordo com Pozo e Echeverria (1998, p.13): “[...] o termo problema pode fazer referência a situações muito diferentes, em função do contexto no qual ocorrem e das características e expectativas das pessoas que nelas se encontram envolvidas”. Ou seja, é importante observar onde ocorre a situação e o momento em que ocorre, para assim poder fazer essa análise em relação a ser ou não um problema.

Estão relacionadas à ideia de problema a necessidade, a real vontade de resolver a situação e os obstáculos a transpor. Nesse sentido, Charnay afirma: “Só há problema se o aluno percebe uma dificuldade: uma determinada situação, que “provoca problema” para um determinado aluno pode ser resolvida imediatamente por outro (e então não será percebida por este último como sendo um problema).” (1996, p.46). Problemas que envolvem diferentes assuntos são encontrados no cotidiano e, algumas vezes, são resolvidos sem que sejam percebidos, embora estratégias sejam elaboradas para sua solução. Em relação ao ensino e mais especificamente ao ensino de Matemática, o professor precisa ter o cuidado de distinguir a utilização de problemas da prática de exercícios.

Pozo e Echeverria (1998, p.16) alertam que: “[...], um problema se diferencia de um exercício na medida em que, neste último caso, dispomos e utilizamos mecanismos que nos levam de forma imediata à solução”. O exercício acaba, geralmente, tornando-se uma atividade mecânica em seu desenvolvimento, não exigindo um raciocínio mais elaborado por parte do estudante, mas uma receita para resolução, ou seja, etapas a seguir pelo resolvidor. Até mesmo os problemas que os professores trazem para aula se repetitivos tornam-se exercícios.

Levando em conta que nesse estudo o foco será a resolução de problemas no ensino de Matemática define-se a seguir a ideia de problema matemático.

2.1.2 Problema Matemático

O termo problema remete à Matemática e ao raciocínio como pode ser visto nas definições dos dicionários. Portanto, há diversas concepções acerca de problema matemático, porém, a maioria apresenta muitas convergências. Na perspectiva de Vila e Callejo (2006, p.29), problema é:

[...] uma questão Matemática cujo método de solução não é imediatamente acessível ao aluno/resolvedor ou ao grupo de alunos que tenta resolvê-la, porque não dispõe de um algoritmo que relaciona os dados e a incógnita ou de um processo que identifique automaticamente os dados com a conclusão e, portanto, deverá buscar, investigar, estabelecer e envolver suas emoções para enfrentar uma situação nova.

Para Dante (1996, p.10): “Problema matemático é qualquer situação que exija a maneira Matemática de pensar e conhecimentos matemáticos para solucioná-la.”. O autor salienta que é preciso fazer clara distinção entre exercícios e problemas, classifica os exercícios em dois tipos: exercícios de reconhecimento e exercícios de algoritmos. Em um exercício de reconhecimento o objetivo é:

[...] fazer com que o aluno reconheça, identifique, [...] uma propriedade, etc., enquanto exercícios de algoritmos “São aqueles que podem ser resolvidos passo a passo. [...] treinar a habilidade em executar um algoritmo e reforçar conhecimentos anteriores. (DANTE, 1996, p.16)

Já nos exercícios de algoritmo, o foco é no treinamento de habilidades em executar adição, subtração, multiplicação e divisão, e solidificar conhecimentos anteriores, já aprendidos pelo estudante.

Em outra perspectiva, Stancanelli (2001) realiza uma categorização de diferentes tipos de problemas a partir da diferenciação de problemas convencionais e problemas não-convencionais, a saber:

- **Problemas convencionais** são aqueles que têm como foco desenvolver um conteúdo, tendo solução e possuindo uma única resposta normalmente numérica. O seu enunciado é constituído de frases curtas contendo os dados necessários para resolução dispostos no texto na ordem de utilização, além de, palavras-chave identificando a operação que o estudante deverá fazer.

- **Problemas não-convencionais** são caracterizados pela autora como aqueles que possuem textos mais elaborados, contrários das características do modelo anterior, com possibilidade de resolução por diversas estratégias e podendo ter mais de uma solução. Além disso, nem sempre são numéricos (STANCANELLI,2001). Nessa categoria dos não-convencionais, a autora apresenta: problemas sem solução, problemas com mais de uma solução, problemas com excesso de dados, problemas de lógica.

- **Problemas sem solução** possibilitam que os estudantes saiam do senso comum desenvolvendo sua capacidade de duvidar. Desse modo, evitam a acomodação dos estudantes, tornando-os mais críticos em relação à informação que recebem. Uma das formas de trabalho que a autora sugere ao professor é pedir aos estudantes que modifiquem o enunciado de problemas desse tipo, para que passem a ter solução (STANCANELLI,2001).

- **Problemas com mais de uma solução** possibilitam aos estudantes a verificação de que o processo de resolução pode não ser único. Oportuniza ao estudante a análise de sua solução e a comparação com a dos colegas verificando a eficiência de sua resolução. Para Stancanelli (2001, p. 109): “O trabalho com problemas com duas ou mais soluções faz com que o aluno perceba que resolvê-los é um processo de investigação do qual ele participa como ser pensante e produtor de seu próprio conhecimento”.

- **Problemas com excesso de dados** costumam trazer muita informação no seu enunciado, com dados que, muitas vezes, não serão usados para resolução. Sua característica é a pouca objetividade necessitando de uma leitura atenta para sua resolução (STANCANELLI, 2001). Alguns professores comentam que os estudantes não tem o hábito de leitura, isso pode ser evidenciado pela dificuldade que sentem ao lidar com enunciados com muitas informações Stancanelli (2001) propõe que se trabalhe com problemas que se aproximam das situações que os estudantes enfrentam no seu cotidiano. Uma analogia pode ser feita com os problemas apresentados no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) que costumam ter textos extensos e com dados que nem sempre são necessários.

E, por fim, a autora menciona os **problemas de lógica** que para resolvê-los o estudante deve mostrar-se hábil para checar situações, levantar hipóteses, buscar suposições, analisar e classificar dados e utilizá-los de forma a encontrar a solução adequada (STANCANELLI, 2001).

2.1.3 Teoria da Resolução de Problemas

De acordo com Dewey (1933, p.108): “Um problema bem formulado já é meio resolvido; isto é, uma dificuldade claramente visível sugere muitas vezes sua própria solução, ao passo que dados vagos e fragmentários deixam o observador em

confusão”. Isso reforça a ideia da necessidade de clareza , ou seja, deve-se propor problemas bem elaborados e, para isso, é preciso entender a teoria da Resolução de Problemas.

Para Polya (1998): “Resolver um problema é encontrar os meios desconhecidos para um fim nitidamente imaginado”. O autor complementa:

Resolver um problema é encontrar um caminho onde nenhum outro é conhecido de antemão, encontrar um caminho a partir de uma dificuldade, encontrar um caminho que contorne um obstáculo, para alcançar um fim desejado, mas não alcançável imediatamente, por meios adequados. (POLYA, 1998, p. 1-2).

Resolver problemas é algo natural para o homem em seu dia a dia, quer na Matemática, quer na vida real, ele está constantemente às voltas com situações a serem resolvidas. Polya (1998), define inteligência como essencialmente a habilidade para resolver problemas e entende que no caso do estudante irá desenvolver sua inteligência usando-a, e conseqüentemente, aprenderá a resolver problemas resolvendo-os. O êxito na resolução de problemas necessita de prática e treino, além de uma forma organizada de trabalhar.

Em sua obra, Polya (1995) evidencia tal forma organizada por meio de quatro fases: compreensão do problema, estabelecimento de um plano, execução do plano e por último o retrospecto da resolução.

1ª fase – Compreensão do problema – é o ponto de partida para resolução de qualquer problema. Conforme Polya (1995, p. 4) : “[...] o enunciado verbal do problema precisa ficar bem entendido. O aluno deve também estar em condições de identificar as partes principais do problema, a incógnita, os dados, a condicionante”. O autor ainda ressalta que o professor precisa tornar o problema interessante.

2ª fase – Estabelecimento de um plano – após compreender o problema que se tem que resolver, passa-se a traçar estratégias que possibilitem essa solução, de acordo como o autor (POLYA, 1995, p.5) “[...], o principal feito na resolução de um problema é a concepção da ideia de um plano.”. Destacando a relevância dessa fase para o processo todo.

3ª fase – Execução do plano – para o autor essa fase é mais fácil que a anterior, porém depende dela para seu sucesso. Polya afirma que:

Se o aluno houver realmente concebido um plano, o professor terá então um período de relativa tranquilidade. O risco é de que o estudante esqueça seu plano, o que pode facilmente ocorrer se

recebeu o plano de fora e o aceitou por influência do professor. (1995, p.9).

Tal entrave não acontece quando o próprio estudante arquiteta seu plano, mesmo que receba alguma ajuda do professor ou de colegas, pois o produto final será de sua autoria. O autor enfatiza a importância de o estudante estar convicto de estar dando os passos certos em direção à solução do problema.

4ª fase – Retrospecto – esta é a etapa do fechamento, um olhar para o que foi feito, uma análise dos passos desenvolvidos até a solução do problema buscando, além de compreender a ação, identificar possíveis falhas ou novos caminhos mais eficientes. Polya (1995), comenta que mesmo bons estudantes acabam por parar na terceira fase, abandonando a questão sem fazer um retrospecto do processo todo. Para o autor, “Se fizerem um retrospecto da resolução completa, reconsiderando e reexaminando o resultado final e o caminho que levou até estes, eles poderão consolidar o seu conhecimento e aperfeiçoar a sua capacidade de resolver problemas.” (POLYA, 1995, p.10).

2.1.4 Resolução de Problemas: fragmentos de sua evolução histórica

Algumas vezes, para entender o presente é preciso uma volta ao passado e à evolução dos acontecimentos que proporcionaram os eventos atuais. Apesar de todo reconhecimento, a “Arte de resolver problemas” não teve seu início com os estudos de George Polya. A ideia de problema e sua resolução são bem anteriores ao autor citado.

Em relação aos problemas matemáticos, Eves (2010), apresenta os três grandes problemas de construção da antiguidade: quadratura do círculo, trissecção do ângulo e duplicação do cubo. A condição para resolvê-los era que se utilizasse apenas da régua e do compasso. Foi somente no século XIX que se estabeleceu a impossibilidade de tais construções por meio desses instrumentos.

De acordo com Polya (1995, p.104), Pappus, um grande matemático grego que “[...] viveu aproximadamente em torno do ano 300 de nossa era. [...] descreve um ramo de estudo que ele chamou de *analyomenos*. É possível traduzir esse nome

por “Tesouro da Análise”, ou “Arte de Resolver Problemas”, ou mesmo, “Heurística”³.

Ainda em um resgate às origens da ideia de resolver problemas, Polya (1995), observa que no século XVI, René Descartes (1596 -1650) já pensava em um método universal para resolver problemas, que ficou inacabado, porém foram deixados fragmentos na forma de manuscritos, impressos após sua morte. Tratava-se de suas Regras para direção do Espírito. O autor cita o seguinte comentário de Descartes: “Quando jovem, ao ouvir falar de invenções engenhosas, tentei inventá-las eu próprio, sem nada ter lido dos seus autores. Ao fazê-lo, percebi, gradualmente, que estava a utilizar certas regras.”(POLYA,1995, p.59).

Mais de duzentos anos após a morte de Descartes surgem sistematizações relevantes, como trata Brito (2006), ao discorrer sobre as etapas do pensamento durante a solução de problemas. A autora situa cronologicamente em relação à ocorrência dessas sistematizações da resolução de problemas, como por exemplo, as de Dewey (1910) e Wallas (1926).

Dewey no livro “*How wethink*”⁴, publicado originalmente em 1910, ao tratar sobre as fases da reflexão, divididas em cinco, organiza-as em:

1ª) Uma dificuldade encontrada; 2ª) A sua localização e definição; 3ª) A sugestão de uma solução possível; 4ª) O desenvolvimento do raciocínio no sentido da sugestão; 5ª) Observações e experiências posteriores, conducentes a sua aceitação ou a seu afastamento, levando-nos a uma conclusão que nos fará crer ou não, em dada coisa. (1933, p.93).

De acordo com Brito (2006), Graham Wallas, em 1926, dividiu o processo de resolução de problemas em quatro etapas que chamou de “estágios do pensamento criativo”, que são:

a) **Preparação**, refere-se ao ato de compilar e agrupar as informações relevantes do problema; b) **Incubação**, que é um período no qual as ideias são “remoídas”; c) **Iluminação** ou **insight**, que seria a concepção da solução; d) **Verificação**, que seria a testagem para comprovação da eficácia, isto é, se a solução realmente funciona. (p.22, grifo da autora).

³ Heurística: Conjunto de regras e métodos que conduzem à descoberta, à invenção e à resolução de problemas. (FERREIRA, 2004)

⁴ Como pensamos, Companhia Editora Nacional, 1933.

Já em 1944, com a obra de Polya, começa-se a delinear uma aplicação no ensino. Seu livro “A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático” está dividido em quatro partes: “Em aula”, “Como resolver um Problema”, “Pequeno dicionário de Heurística” e, por fim, “Problemas, indicações e soluções”. Torna-se relevante tratar da ideia do método da resolução de problemas no ensino, como ocorre essa inserção no campo da educação.

Onuchic (1999, p.204), afirma que: “No fim dos anos de 70, a Resolução de Problemas ganhou espaço no mundo inteiro. Começou o movimento a favor do ensino de resolução de problemas.”. De acordo com a autora:

Em 1980, é editado nos Estados Unidos uma publicação do NCTM – National Council of Teachers of Mathematics - An Agenda for Action: Recommendations for School Mathematics of the 1980's, que chamava todos interessados, pessoas e grupos, para juntos, num esforço cooperativo maciço, buscar uma melhor educação Matemática para todos. (1999, p. 204)

Citando a publicação norte-americana do conselho nacional de professores de Matemática.

2.1.5 A Resolução de Problemas como método de Ensino

Retomar as recomendações do Conselho Nacional de Professores de Matemática - NCTM⁵ (2012) pode contribuir para entender a Resolução de Problemas como método de ensino. Tais sugestões, em um conjunto de oito, que podem ser consultadas diretamente no *site* do NCTM, tem no seu primeiro tópico, a Resolução de Problemas, sob o título: “Resolução de problemas deve ser o foco da Matemática escolar da década de 1980”, (Anexo D).

De acordo com essas recomendações desenvolver a habilidade de resolver problemas deveria ser a prioridade dos educadores neste período (década de 1980). O documento reconhecia que resolver problemas abrangia rotinas da vida, do dia a dia dos cidadãos, mas também entendia que deveria se preparar os indivíduos para problemas que eles iriam se deparar em suas carreiras. As

⁵ Fundada em 1920, o NCTM é a maior organização de educação matemática do mundo, com 80 mil membros e mais de 230 filiais em todo os Estados Unidos e Canadá. Fonte: <http://www.nctm.org/about/content.aspx?id=174>

recomendações ressaltavam que: “Resolver problemas envolve a aplicação de Matemática para o mundo real, servindo a teoria e a prática das ciências atuais e emergentes [...]” (NCTM, 2012). No documento, as recomendações a respeito da Resolução de Problemas foram divididas em seis tópicos, “Ações recomendadas”, com subitens que explicitavam cada um deles. As ações foram as seguintes:

1º) o currículo matemático deveria ser organizado em torno da resolução de problemas;

2º) a definição e linguagem da resolução de problemas de Matemática deveriam ser desenvolvidas e expandidas para incluir uma ampla gama de estratégias, processos e modos de apresentação que compreendessem todo o potencial de aplicações Matemáticas;

3º) os professores de Matemática deveriam criar ambientes de sala de aula em que a resolução de problemas pode florescer;

4º) materiais curriculares adequados para ensinar a resolução de problemas deveriam ser desenvolvidos para todos os níveis de escolaridade;

5º) os programas de Matemática da década de 1980 deveriam envolver os alunos na resolução de problemas, apresentando aplicações em todos os níveis de escolaridade.

6º) pesquisadores e agências de financiamento deveriam dar prioridade, na década de 1980, para investigações sobre a natureza da resolução de problemas e formas eficazes de desenvolver solucionadores de problemas.

Conforme Onuchic:

Acabando a década de 1980 com todas essas recomendações de ação, pesquisadores passaram a questionar o ensino e o efeito de estratégias e modelos. Começam a discutir as perspectivas didático-pedagógicas da resolução de problemas. (1999, p.207).

Nesta sequência, a ênfase na Resolução de Problemas como metodologia de ensino torna-se o foco das pesquisas e estudos para os anos de 1990. (ONUCHIC, 1999).

Segundo a autora (ONUCHIC, 1999, p. 206): “[...] os estudos da década de 1980 deram grande atenção ao processo de resolução de problemas, não se limitando à busca da solução.”. Conforme Schoroeder e Lester, (1989, p.31-40, apud ONUCHIC, 1999, p.206) podem-se fazer três diferentes abordagens sobre

Resolução de Problemas, sejam elas: ensinar sobre a resolução de problemas, ensinar a resolver problemas e ensinar Matemática por meio da resolução de problemas.

Ao ensinar sobre a Resolução de Problemas, evidenciam-se as quatro fases de Polya: compreensão do problema, planejamento, execução e verificação. No entanto, ao ensinar a resolver problemas o foco é na aplicação de conceitos matemáticos e na maneira como eles são ensinados, bem como sua aplicação na resolução dos problemas (ONUCHIC, 1999).

Em relação ao terceiro caso, ensinar Matemática por meio da resolução de problemas, Onuchic (1999, p. 207) afirma que: “O ensino aprendizagem de um tópico matemático começa com uma situação-problema que expressa aspectos-chave desse tópico e são desenvolvidas técnicas Matemáticas como respostas razoáveis para problemas razoáveis”.

Onuchic e Allevato (2004, p.223) consideram que “[...] a maioria (senão todos) dos importantes conceitos e procedimentos matemáticos podem ser melhor ensinados através da Resolução de Problemas”. Para isso, é preciso mobilizar os estudantes a refletirem sobre sua prática de estudar e compreender a necessidade do entendimento no aprendizado de Matemática. Em relação à prática do professor se pressupõe que suas aulas devam ser planejadas, inclusive aquelas que utilizam o método da resolução de problemas.

Para as autoras: “Resolução de problemas coloca o foco da atenção dos alunos sobre ideias e sobre o “dar sentido”. Ao resolver problemas os alunos necessitam refletir sobre as ideias que estão inerentes e/ou ligadas ao problema.” (ONUCHIC; ALLEVATO, 2004, p.223).

Dante (1996) observa que ao trabalhar com Resolução de problemas o professor assume o papel de incentivador e moderador das ideias geradas pelos próprios estudantes. Salaria que essa é a diferença entre fazer Matemática e ficar apenas observando a Matemática ser feita pelo professor. Nesse sentido: “É interessante propor às crianças várias estratégias de resolução de problemas, mostrando-lhes que não existe uma única estratégia ideal e infalível. Cada problema exige uma determinada estratégia.” (DANTE, 1996, p. 54).

Para Vila e Callejo (2006) ensinar Matemática utilizando-se do método da resolução de problemas está relacionado com a ideia de modificar o desenvolvimento habitual das aulas de Matemática. Para tanto, o professor

necessita de um ambiente favorável onde o estudante possa ter prazer com os desafios, tomando o cuidado de selecionar problemas acessíveis aos estudantes.

Nesse caso, acessível não significa ser fácil e, sim, estar de acordo com o nível dos estudantes. Gradativamente, o professor irá propondo novos problemas que irão evoluindo no nível de dificuldade, desafiando os estudantes que já estarão mais confiantes e acostumados com essa atividade.

2.2 FICÇÃO

A ideia de Ficção permeia o centro dessa pesquisa, relacionada à Resolução de problemas. Para um melhor entendimento busca-se conceituá-la de acordo com os rumos deste estudo, além de mostrar seu papel em relação à literatura, cinema e alguns usos em sala de aula.

A palavra ficção, de acordo com o dicionário etimológico é oriunda do latim *fictione*, declinação de *fictio*, de *fingere*, fingir, modelar, inventar. Ao realizar-se uma busca em outro dicionário, de uso corrente na Língua Portuguesa, uma das definições de ficção é “criação ou invenção de coisas imaginárias; fantasia.” (FERREIRA, 2004).

Conforme Iser (1996, p.11), “[...] nem o fictício nem o imaginário podem ser totalmente fundamentados”, o que mostra os obstáculos em buscar entender esse conceito. Para auxiliar nessa tarefa um olhar na dissertação de Lopes (2000) colabora com o entendimento:

A ficção aparece, frequentemente, articulada à narração: entretanto, nem toda ficção é narrativa, nem toda narração é ficcional, malgrado uma tendência de estabelecer uma equivalência entre os dois domínios devido a uma larga zona de coincidência. Em disciplinas, como a história, que fazem igualmente uso de práticas narrativas, é difícil discernir em que medida as características supostas da ficção não se originam de fato de uma teoria da narração. (TADIÉ, 1998, p.113, apud LOPES, 2000, p.25)

Às vezes, torna-se difícil discernir o que é ficção do que é realidade, não se pode simplesmente entender ficção como oposição à realidade. Iser (1996, p.24) afirma que: “[...] o texto ficcional contém muitos fragmentos identificáveis da realidade, que, através da seleção, são retirados tanto do contexto sociocultural, quanto da literatura prévia ao texto”. Podemos entender que uma obra ficcional

pode se utilizar de elementos não ficcionais. É comum alguns autores construir um contexto ficcional a partir de elementos reais, que ajudam a delinear suas histórias.

Ao dar seguimento à pesquisa, com o intuito de articular ficção, literatura e cinema, é relevante apresentar a afirmação de Modro: “Sinteticamente afirma-se, portanto, que cinema e literatura são linguagens com pontos de contato e de distanciamento, porém tanto um quanto outro são artes que se complementam e que emprestam recursos entre si.” (2011, p.37).

Sendo assim, com a ideia de esclarecer, discorre-se a respeito da ficção literária, ficção cinematográfica, o uso de ficção no ensino e o uso da ficção no ensino da Matemática. Verifica-se serem pontos importantes do estudo.

2.2.1 Ficção Literária

A ficção literária emerge nessa pesquisa levando em consideração que as obras cinematográficas tem grande influência de obras escritas, às vezes reproduzindo-as em versão cinematográfica ou em histórias baseadas em obras literárias.

A associação da palavra “ficção” com a palavra “literária” reporta-se a livros de histórias fantásticas, fatos do imaginário que há muito habitam nos pensamentos das pessoas. A maioria das pessoas está em contato com esta forma de ficção desde criança, quando os pais passam a contar os chamados “contos de fadas” e depois na escola, em particular nos anos iniciais, quando começa a “ler” as figuras dos diversos livros infantis.

Na medida em que vão crescendo, passam a gostar de outros tipos de livros que lhes são interessantes. Geralmente as escolas disponibilizam, em suas bibliotecas, diversos títulos desde clássicos da literatura brasileira como, *Aritmética da Emília* de Monteiro Lobato, *O homem que calculava* de Malba Tahan⁶; clássicos da literatura mundial como: *Viagem ao Centro da Terra* de Julio Verne, *Alice no país das maravilhas* de Lewis Carol, *Moby Dick* de Herman Melville, *Pinocchio* escrito por Carlo Collodi, entre outros. Disponibilizam também *Best Sellers* mundiais como: O

⁶Pseudônimo do professor de Matemática Júlio César de Melo e Sousa (1895-1974).

Código da Vinci, a coleção *Harry Potter*, *Percy Jackson*, *A Saga Crepúsculo*, além de existir também os livros eletrônicos, *e-books*, em formatos *pdf* e *epub*, entre outros, que podem ser lidos em computadores e *e-readers*.

2.2.2 Ficção Cinematográfica

Há mais de um século, o cinema era apresentado ao mundo:

[...] em 28 de dezembro de 1895 ocorreu o fato que marcou o início oficial do cinema. Nesse dia os irmãos Auguste Marie Louis Nicholas Lumière e Louis Jean Lumière apresentaram publicamente a sua invenção, denominada cinematógrafo, para pouco mais de 30 pessoas presentes no Salão Grand Café, em Paris. (MODRO, 2011, p.37).

Segundo o *site* da Agência Nacional do Cinema (ANCINE), em sua publicação: *Informe de acompanhamento de mercado 2012*, “Em 2012, a arrecadação das salas de exibição brasileiras atingiu o recorde histórico de R\$ 1,6 bilhão, alta de 12,13% em relação ao ano anterior. O público acumulado também alcançou o patamar recorde de 146,4 milhões de espectadores.” (ANCINE, 2013, p.2). O que evidencia que, no Brasil, as pessoas têm o hábito de assistir a filmes.

Muitos livros são transformados em filmes e desenhos animados, ou são utilizados como base em adaptações. Exemplos disso são: “*O tempo e o vento*” de Érico Veríssimo, *O senhor das moscas*, escrito por William Golding, *O homem bicentenário* de Isaac Asimov, *Vinte mil léguas submarinas* escrito por Júlio Verne. Nesse caso, trata-se de ficção cinematográfica e, nos casos em que envolve fatos científicos ou que tenha essa pretensão é denominada ficção científica.

A respeito de uma pesquisa realizada por alunas da Faculdade de Comunicação Social (Famecos da PUCRS)⁷, Mello (2011, p.38) comenta:

Um levantamento sobre adaptações de obras literárias para o cinema mostra que essa prática de recortar partes de uma história e dar vida na telona é muito usada por cineastas em busca de

⁷O Núcleo de Tendências e Pesquisa, do Espaço Experiência, da Faculdade de Comunicação Social (Famecos), desenvolveu, para a 5ª edição do Relatório de Tendências Backup, uma pesquisa sobre a recepção de obras literárias adaptadas para a telona intitulada Houston, we have a problem. Pode ser lido pelo *site* <http://eusoufamecos.pucrs.br>

inspiração. A Bíblia é a campeã, seguida por Sherlock Holmes (Arthur Conan Doyle) e Drácula (Bram Stoker).

A ANCINE, em sua publicação, divide os filmes em relação ao gênero em três categorias: **Animação, Documentário e Ficção**. O quadro 1, abaixo, lista as vinte maiores bilheterias de 2012 em ordem decrescente de público.

Quadro 1: Vinte maiores bilheterias 2012

	Título	Gênero	Renda (R\$)	Público Acumulado
1	Os Vingadores - The Avengers	Ficção	129.595.590,00	10.911.371
2	A Saga Crepúsculo: Amanhecer – Parte 2 O final	Ficção	99.488.254,95	9.453.533
3	A Era do Gelo 4	Animação	94.701.801,95	8.728.719
4	Madagascar 3: Os Procurados	Animação	59.140.818,00	5.269.118
5	Batman: O Cavaleiro das Trevas Ressurge	Ficção	55.062.755,00	5.146.519
6	O Espetacular Homem-Aranha	Ficção	60.473.881,21	5.145.603
7	Alvin e os Esquilos 3	Animação	44.341.517,97	5.187.250
8	Valente	Animação	37.018.993,00	3.458.783
9	Até que a Sorte nos Separe	Ficção	33.869.880,68	3.322.561
10	Os Mercenários 2	Ficção	33.115.807,00	3.166.183
11	Homens de Preto 3	Ficção	31.344.359,46	2.649.531
12	E Aí, Comeu?	Ficção	26.054.029,14	2.576.213
13	007 – Operação Skyfall	Ficção	29.696.175,25	2.550.914
14	Hotel Transilvânia	Animação	31.140.783,50	2.522.062
15	Branca de Neve e o Caçador	Ficção	24.999.741,00	2.518.398
16	Fúria de Titãs 2	Ficção	30.296.298,00	2.480.920
17	Sherlock Holmes: O Jogo das Sombras	Ficção	24.720.866,00	2.456.934
18	O Motoqueiro Fantasma 2	Ficção	27.833.833,10	2.397.189
19	O Hobbit: Uma Jornada Inesperada	Ficção	30.560.502,00	2.364.614
20	Os Penetras	Ficção	22.361.386,00	2.228.318

Fonte: Ancine, adaptado pelo autor.

O primeiro lugar trata de uma ficção adaptada dos quadrinhos, o segundo lugar é uma ficção adaptada de uma série de livros de sucesso mundial, quinto e sexto lugares são ficções adaptadas dos quadrinhos, o décimo e o décimo primeiro

são continuações de ficções, o décimo terceiro é uma ficção adaptada da obra literária de Ian Fleming de 1953, o décimo quinto é uma ficção adaptada da compilação de contos infantis dos irmãos Grimm, o décimo sexto é uma ficção baseada em obras da mitologia, o décimo sétimo é uma ficção baseada na obra literária de Sir Artur Conan Doyle, o décimo oitavo é a continuação de uma ficção baseada nas histórias em quadrinhos e o décimo nono é uma ficção baseada na obra literária de J.R.R. Tolkien.

A tabela evidencia a relevância das ficções na indústria cinematográfica, sendo que algumas delas são baseadas em livros de sucesso e que atraem o público que quer visualizar na tela do cinema as aventuras vividas nos livros.

Conforme Modro (2011, p.37): “Mesmo na era do cinema mudo, em que não havia ferramentas para gravação simultânea de sons e imagens, relatava-se histórias aproveitando recursos essencialmente literários, sobretudo das narrações.” Essa afirmação fortalece a ideia de vínculos entre cinema e literatura.

Além dos espectadores que frequentaram cinemas em todo Brasil, convém lembrar-se das pessoas que assistiram a filmes na TV por assinatura, TV aberta, locação de DVDs e *Blue-Ray*, filmes via *internet* e cópias ilegais, que embora não seja o tema do estudo, trata-se de uma realidade.

2.2.3 O uso da Ficção no Ensino

A ficção pode ser utilizada nas escolas por meio de filmes ou livros, entre outras formas. No entanto, em algumas escolas, o filme é pouco usado. De acordo com Nascimento (2008, p.6): “Há uma distância considerável entre a prática da exibição cinematográfica e a realidade escolar brasileira. Escolas e professores, de modo geral, não estão suficientemente preparados para lidar com esse tipo de linguagem”.

Mesmo com o avanço da tecnologia, essa prática, de utilização de filmes em sala de aula, continua pouco comum. A facilidade de captura de vídeos da *internet* e da própria produção de vídeos pelos estudantes, torna possível a disponibilização de novas alternativas para o professor. No entanto, Côrtes (2010, p.64) afirma que: “[...] apesar da gama de recursos e instrumentos audiovisuais disponíveis hoje para apoio ao ensino, na web, na TV, no cinema, no vídeo, a observação parece indicar

que raramente os professores os utilizam, [...]”. Corroborando essa ideia, Moço e Monroe (2010) afirmam que:

Todo ano, quase 100 milhões de ingressos de cinema são vendidos no país. [...] Os filmes são parte importante do cotidiano dos brasileiros, mas nem sempre encontram lugar em sala de aula. Esse é um erro, já que a telona pode funcionar como uma preciosa ferramenta didática para a aprendizagem de conteúdos de diversas disciplinas.

Segundo Modro (2008, p.14): “O trabalho com diferentes recursos didáticos pode auxiliar o processo ensino-aprendizagem se forem corretamente utilizados.” Porém, essa utilização ainda é bastante equivocada. A ideia não é substituir o professor em sala de aula e, sim, colaborar com o processo de aprendizagem.

O autor alerta também para o uso equivocado do recurso de vídeo nas escolas, pois é “[...] muito comum quando ocorre a falta do professor da disciplina solicitar-se a outro qualquer, que esteja sem aula, que vá tomar conta da turma passando um vídeo para ocupar o tempo.” (MODRO, 2008, p.16).

Outro equívoco apontado por Modro são os professores que deixam que o vídeo “dê a aula” por eles:

Em vez de dar a aula, coloca o vídeo e espera que o mesmo dê conta do conteúdo sozinho. Acredita que o vídeo fale por si mesmo e que não é necessário mais nada. Sua função passa a ser um mero passador de vídeos. Aqui tem o conteúdo necessário e basta, acredita ele. (2008,p.16).

O uso do vídeo em excesso igualmente é apontado como um equívoco do professor

[...] que quer ser o inovador, o verdadeiro show, e descobre que os filmes são um recurso atrativo e geralmente muito bem aceito pelos alunos. O gosto da novidade, [...], faz com que esse professor utilize o recurso em excesso. (2008, p.16).

Desse modo, o professor deve buscar uma integração entre sua prática e os recursos que dispõe de maneira a utilizá-la a seu favor tornando suas aulas mais interessantes, levando em consideração que tanto o seu foco como o da escola é a formação de seus estudantes. Corroborando essa ideia Cortez afirma que:

A busca é pela inovação, pela inclusão de aparatos tecnológicos que possam auxiliar o professor no seu trabalho de ensinar, tornando o processo de aprendizagem por parte do aluno em algo mais próximo de sua realidade e conseqüentemente mais agradável. (2010, p.13).

De tal forma, conforme Côrtez (2010, p.68), “[...] o professor deve aproximar-se das várias mídias, conhecê-las em suas características e modos de funcionamento, para ter, assim, condições de inseri-las criticamente no fazer pedagógico”.

Mesmo que atualmente a maioria das pessoas tenha acesso a filmes, é necessário que o professor prepare-se para utilizar esse tipo de linguagem, levando em conta, como afirma Côrtez que, “[...] o critério essencial da escolha deste ou daquele filme é pautado pelas finalidades pedagógicas que balizam a organização de seu plano de ensino – “o quê” usar depende, assim, essencialmente, de “para quê” será usado [...]” (2010, p.69).

Os caminhos para tal prática são variados, cabendo ao profissional buscar conhecer e adaptar suas ações e propósitos de acordo com os recursos pretendidos para sua aula, pois conforme orienta Modro:

O trabalho com a linguagem visual dos filmes no Ensino Fundamental e Médio, nas diversas disciplinas, pode explorar períodos históricos, as marcas enunciativas deixadas pelos produtores do filme, a interpretação das imagens, saberes interdisciplinares e valores educacionais e didáticos. (2008, p.14).

Em relação aos livros, são mais comumente utilizados em disciplinas como Língua Portuguesa, Literatura e História. Um exemplo é o livro de Laurentino Gomes de *1808*, que traz a história do Brasil de forma ficcional, mas embasada na história real. Tal utilização serve como complemento e também para que o estudante sintasse nesse ambiente histórico.

Côrtez (2010, p.70), ao escrever sobre os filmes utiliza-se de uma ideia que também é pertinente em relação aos livros: “[...] os conteúdos do ensino, em todas as áreas, não são apenas os conceitos e princípios científicos que as sustentam, mas também (e principalmente!) os valores que dão sentido à ação humana...”, ou seja, o professor não pode ficar “engessado” com a desculpa de que tal recurso não tem utilização em sua disciplina. O professor deve buscar adequar os meios disponíveis as suas necessidades em sala de aula.

Para Modro (2008, p.15): “O fato de a imagem ser muito mais rapidamente percebida e recebida permite que o processo de assimilação por parte do receptor possa ser também mais rápido.” Isso reforça a ideia de utilização do cinema na escola.

Sintetizando, a utilização do recurso fílmico deve ser feita de forma planejada e com encaminhamento focado nas atividades. Além disso, possibilita humanizar a prática docente aproximando atividades do mundo exterior da sala de aula com uma estratégia diversificada.

2.2.4 O uso da Ficção no Ensino de Matemática

Um dos vídeos utilizados nas aulas de Matemática é “*Donald no País da matemágica*”⁸, que mostra o personagem da Disney às voltas com figuras geométricas e outros fatos matemáticos, tal como a proporção áurea e notas musicais. O autor utilizou-se de fatos matemáticos para compor a animação. Assim, “[...] o texto ficcional contém muitos fragmentos identificáveis da realidade, que, através da seleção, são retirados tanto do contexto sociocultural, quanto da literatura prévia ao texto.” (ISER, 1996, p.24). No entanto, pode-se dizer que a utilização dessa animação é uma exceção, pois não é algo comum utilizar-se de filmes ou desenhos, além do citado, nas aulas de Matemática.

Em relação à ficção cinematográfica, percebe-se que não tem sido utilizada com frequência no ensino de Matemática. Ao se fazer uma busca por trabalhos acadêmicos com o tema, na *internet* e em *revistas da área de Educação*, o mais comum é surgirem trabalhos e artigos relacionados à História, Literatura, Ciências e ensino de Física.

A Física e as Ciências já encontraram esse caminho, como pode ser observado na tese de doutorado de Luis Paulo de Carvalho Piassi (2007), intitulada *Contatos: a ficção científica no ensino de ciências em um contexto sócio cultural*, onde o autor apresenta vários aspectos da utilização da ficção científica, citando autores e os filmes utilizados, tais como *Jornada nas Estrelas* e *Contato*, entre outros. Em relação à História, podemos citar a dissertação de mestrado de Sandro Luis Fernandes (2007), *Filmes em sala de aula – Realidade e Ficção: Uma análise do uso do cinema pelos professores de história*, que ilustra como exemplo quatro filmes, mais utilizados em escolas, na disciplina de história, na época de sua pesquisa: *Gladiador* (2000), *O nome da rosa* (1986), *Olga* (2004) e *Tempos*

⁸**Donald no País da Matemágica** ("*Donald in Mathmagic Land*") é um curta de 27 minutos estrelado pelo Pato Donald, foi lançado nos EUA em 26 de junho de 1959, foi dirigido por Hamilton Luske.

modernos (1936). Na área de Ciências, Carlos Alberto Machado (2008) aponta algumas sugestões de filmes em seu artigo: *Filmes de ficção científica como mediadores de conceitos relativos ao meio ambiente*, tais como: A Corrida Silenciosa – *Silent Running*, USA (1972), *Water world* - o segredo das águas, USA (1995) e O Mensageiro – *The Postman*, USA (1997), entre outros, para que se tenha como exemplos.

Durante o desenvolvimento desta pesquisa, trabalhou-se com filmes de ficção em três diferentes perspectivas para o ensino de Matemática por meio da Resolução de Problemas: o filme como CONTEXTUALIZADOR para elaboração de problemas matemáticos, o filme como INTRODUTOR de problemas matemáticos que necessitem de conceitos matemáticos para sua resolução e o filme como DESENCADEADOR DA CURIOSIDADE e INTERESSE por entender, operacionalizar e resolver problemas matemáticos ou enigmas.

2.3 SEMIÓTICA

Ao fazer alusão ao cinema e a filmes de ficção estão sendo tratadas as representações visuais e mentais presentes no mundo das imagens e seus efeitos. De acordo com Santaella e Nöth (2012), o estudo dessas representações é o tema da semiótica.

No Novo Dicionário Eletrônico Aurélio consta como definição de Semiótica: “[Do grego *semeiotiké (téchne)*, ‘arte dos sinais’.] [...] Denominação utilizada, principalmente, pelos autores norte-americanos, para a ciência geral do signo; semiologia”. Complementando, “[...] a ciência dos signos, que nos permite compreender como as imagens produzem ideias distintas em cada indivíduo e como tal, a essas “ações” correspondem reações diversas.” (FERREIRA, 2004).

Na versão cinematográfica do livro “*O Código Da Vinci*” de Dan Brown, direção de Ron Howard, nos minutos iniciais o personagem principal, o professor Robert Langdon da Universidade de Harvard, interpretado por Tom Hanks, abre sua palestra intitulada “*The interpretation of Symbols*” com a seguinte afirmação: “- Os símbolos são uma linguagem que nos ajudam a compreender o passado e, como diz o ditado, “uma imagem vale por mil palavras”, mas que palavras?”.

Na sequência de sua apresentação, ele vai projetando imagens parciais e questionando o auditório sobre o que seriam essas imagens, mostrando que seu

significado depende da interpretação que cada um dá ou o que representa para aquele indivíduo. Por exemplo, quando mostra um tridente e as pessoas associam ao mal, ao forcadodo diabo, porém, nada mais é que o tridente de Poseidon, um símbolo de poder da antiguidade. Tanto a adaptação para o cinema de “*O Código Da Vinci*”, quanto o original em forma de livro, estão repletos de símbolos que vão sendo interpretados no decorrer da história. Símbolos ou signos, estes, que representam esse meio visual e que serão materializados em nossa mente tomando significados diversos.

Santaella e Nöth (2012, p.38) apresentam o conceito de imagem dividido por polos opostos:

Um descreve a imagem direta perceptível ou até mesmo existente. O outro contém a imagem mental simples, que na ausência de estímulos visuais, pode ser evocada. Essa dualidade semântica das imagens como percepção e imaginação se encontra profundamente arraigada no pensamento ocidental.

Então, cada pessoa tem o que imagina e o que percebe, sendo que muitas das coisas que são percebidas são frutos da imaginação dessa pessoa. Ao ler um livro, uma pessoa imagina os personagens com a ajuda das descrições encontradas na obra. Algumas dessas obras acabam sendo reproduzidas em filmes, como “*Caçada ao Outubro vermelho*”⁹ de Tom Clancy, no qual na versão cinematográfica, um dos personagens principais, o comandante do submarino é vivido pelo ator Sean Conery. Ao ler a obra, cria-se uma imagem sobre esse personagem que depois ao assistir o filme é aceita ou melhorada pelo espectador. Porém, se inverter o processo, assistir primeiro o filme e depois ler o livro, a imagem de Sean Conery como comandante do submarino estará muito clara na mente do leitor. Esse personagem já terá uma representação.

Em 1865, a semiótica era caracterizada por Peirce com a Teoria Geral das Representações referindo-se a signo ou representação. Para Peirce (2010, p. 46):

Um signo, ou *representamen*, é aquilo que, sob certo aspecto ou modo, representa algo para alguém. Dirige-se a alguém, isto é, cria, na mente dessa pessoa, um signo equivalente, ou talvez um signo mais desenvolvido. Ao signo assim criado denomino *interpretante* do primeiro signo. O signo representa alguma coisa, seu *objeto*. Representa esse objeto não em todos os aspectos, mas com referência a um tipo de ideia que eu, por vezes, denominei *fundamento* do representâmen. (grifos do autor).

⁹ Livro de 1984 que foi adaptado para o cinema em 1990.

Santaella e Nöth (2012, p. 17, grifos dos autores) afirmam que: “O substantivo abstrato *representação* caracteriza também uma função sígnica ou um processo de utilização sígnica.”, quando se assiste a um filme ou observa-se uma fotografia, por exemplo, essas imagens têm um determinado significado na mente de cada um. Imagens provocam reações diversas.

Para Penharbel e Alves: “As imagens invadem intensamente o cotidiano de todos os alunos, sobdiferentes formas, às vezes estranhas e ousadas, despertando-lhes o olhar e os sentidos, causando-lhes inquietações e levando-os à busca do desconhecido [...]” (2009, p.794 apud CÔRTEZ, 2010, p.65).

No entanto, conforme Carmo (2003), a disponibilidade de uma imagem não significa a facilitação da possibilidade de entendimento de sua aparência. Nesse momento, faz-se necessária a intervenção do professor para elucidar e orientar os estudantes em direção à compreensão do tema de estudo, representado nessas “imagens”. De acordo com Santaella e Nöth (2012, p.169):

Atrás do visor de uma câmera está um sujeito, aquele que maneja essa prótese ótica, que a maneja mais com olhos do que com as mãos. [...] o que o sujeito busca, antes de tudo, é dominar o objeto, o real, sob a visão focalizada de seu olhar, um real que lhe faz resistência e obstáculo.

Essa ideia favorece o entendimento de que o fator humano é preponderante para definir as imagens que são utilizadas. Mesmo com a tecnologia disponível quem define a imagem a ser focalizada e destacada é o gosto do operador.

2. 4 INTERESSE

O Novo Dicionário Eletrônico Aurélio (FERREIRA, 2004) define interesse, como estar entre, participação, relação de reciprocidade entre um indivíduo e um objeto, que corresponde a uma determinada necessidade daquele. Contudo, considerando que interesse é um dos conceitos centrais desse estudo, faz-se necessário apresentar concepções de alguns autores a esse respeito.

Segundo Claparède (1940, p.76), “Denominamos “interesse” aquilo que põe em atividade certas reações. Essa causa não é somente a necessidade; também

não é o objeto apenas: é o objeto em sua relação com a necessidade”. Conforme o autor,

A palavra “interesse” exprime bem, segundo a etimologia (inter-esse estar entre) o papel de intermediário que desempenha entre o organismo e o meio: interesse é o fator que ajusta, que estabelece o acordo entre este e as necessidades daquele.(1940, p.78).

O autor formula uma lei em relação a isso: “[...] Lei do interesse, [...]: toda conduta é ditada por um interesse. Isto é: toda ação consiste em atingir o fim que nos importa no momento considerado” (1940, p.75). Ao relacionar interesse e necessidade, Claparède afirma que:

O interesse não é, pois, evidentemente, uma qualidade objetiva das coisas, que só se tornam interessantes na medida em que se relacionam com uma necessidade, na medida em que são capazes de determinar a conduta no sentido que importa ao indivíduo. (1940, p.75).

Dewey (1965, p.70) caracteriza interesse como: “[...] é, primeiro, qualquer coisa de ativo ou propulsivo [...] empenhamo-nos ativamente nisto ou naquilo”. Ou seja, é algo que nos move, nos impulsiona em direção a algo. Completando essa ideia, conforme Herbart (2003,p.73): “O interesse está associado a conceitos, aos seus contrastes e interligações, ao seu modo de abranger as ideias sem se confundir com elas”.

Na área da educação, interesse está relacionado com a atenção do estudante. Para Dewey (1965, p.66): “A atenção puramente mecânica e externa a uma tarefa qualquer é, inevitavelmente, acompanhada de um vaguear incerto da inteligência, ao longo dos caminhos da fantasia”. Ao obrigar-se a ter atenção a determinado assunto, que não de seu interesse, o estudante acaba divagando e desviando o foco de sua atenção. Ainda, “[...] sempre fazemos as coisas porque têm interesse para nós [...] É absolutamente impossível encontrar um ato que não seja ditado pelo interesse.” (CLAPARÉDE, 1940, p.77).

Então se depreende que se o assunto for do interesse do estudante, este irá ter maior atenção ao estudá-lo, realizando assim uma melhor compreensão do exposto. Nesse intuito, procura-se tornar uma tarefa mais agradável e interessante ao estudante. Certamente, nem sempre o conteúdo estudado será do interesse direto do estudante, porém é possível que ele torne-se atrativo se for tratado de outra forma, sob outra perspectiva.

Entretanto, nem sempre esse interesse é verdadeiro. O que caracteriza o verdadeiro interesse, segundo Dewey (1965, p. 68) é “[...] o resultado que acompanha a identificação do “eu” com um objeto ou ideia, indispensável à completa expressão de uma atividade que o próprio “eu” iniciou.” Necessita ter uma identificação do sujeito com o objeto. Além disso, para Dewey (1965) o interesse é caracterizado em três tipos: ativo ou propulsivo, objetivo e pessoal.

O interesse é considerado propulsivo quando é dinâmico, ocorrendo um esforço funcional em relação a algo. Já, é objetivo quando é direcionada a alguma coisa: “Interesses, assim, são sempre concretizados em alguma coisa, não se confundindo com simples sentimentos.” (DEWEY, 1965, p.70). Por fim, é pessoal quando “Significa que estamos diretamente ligados a alguma coisa que tenha importância para nós.” (DEWEY, 1965, p.70). O autor ainda escreve que: “Interesse marca a completa supressão de distância entre a pessoa e a matéria e resultados de sua ação: é a união orgânica da pessoa e do objeto” (DEWEY, 1965, p.70).

Conforme o autor, o interesse tem duas características que fazem com que se foque em algo em detrimento de outro objeto: “A característica **seletiva** e **preferencial** de qualquer impulso comprova que, a todo o momento, se estivermos acordados, estamos interessados mais numa direção do que em outra.” (DEWEY, 1965, p.71, grifo nosso).

Portanto, quando se faz uma atividade, torna-se necessário para o sucesso da atividade que se tenha interesse pelo que se está executando. Inclusive, de acordo com o autor: “Psicologicamente é impossível desenvolver qualquer atividade sem que algum interesse entre em jogo.” (DEWEY, 1965, p. 63). Destacando a importância do interesse para que se consiga desenvolver algo, especificamente nesse estudo, em relação às atividades de sala de aula.

Dewey ainda caracteriza esse vínculo entre o sujeito e o objeto: “Todo interesse prende-se a um objeto. [...] Tome-se um exemplo qualquer de interesse e ver-se-á como, se retirarmos o objeto a que o interesse se prende, desaparece o próprio interesse, transformando-se em um sentimento vazio e inútil.” (DEWEY, 1965, p.71-72). No interesse educativo, o objeto, algumas vezes, é a aprovação, quando deveria ser o conhecimento, ou a aquisição deste, por meio do estudo.

Por fim, eventos que a *priori* não chamam atenção em determinado momento, podem vir a ser foco de importância em outra ocasião ao se fazer ligações entre determinado acontecimento e outros conhecimentos, “Coisas indiferentes, ou

mesmo repulsivas tornam-se muitas vezes interessantes logo que percebemos as relações e ligações que fazem nascer e de que não tínhamos tomado consciência.” (DEWEY, 1965, p.73).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

“Não são nossos talentos que nos mostram aquilo que realmente somos, mas sim nossas escolhas”,
Harry Potter e a Câmara Secreta (2002)

Neste capítulo são explicitados os procedimentos metodológicos utilizados nesse estudo. Assim, são descritos o método de pesquisa, os sujeitos de pesquisa, os instrumentos de coleta de dados e o método de análise.

3.1 MÉTODO DE PESQUISA

Ao considerar que o objetivo desse estudo é analisar como a ficção na forma de filmes pode contribuir para instigar o interesse dos estudantes em resolver problemas matemáticos em sala de aula optou-se por uma abordagem qualitativa, embora apresente alguns dados quantitativos no intuito de facilitar o entendimento.

Conforme Bicudo (2004, p.104), a realização de uma pesquisa qualitativa possibilita, “[...] a ideia do sujeito, possível de expor sensações e opiniões. O significado atribuído a essa concepção de pesquisa também engloba noções a respeito de percepções de diferenças e semelhanças de aspectos comparáveis de experiências”. Justifica-se a opção por essa abordagem, pois está centrada na interpretação de significados, na subjetividade e na não neutralidade do pesquisador (BICUDO, 2004, p.104).

Portanto, é diferente de uma a pesquisa quantitativa, que de acordo com Filho e Gamboa (2002, p.42) “[...] busca explicar as causas das mudanças nos fatos sociais, principalmente por meio de medida objetiva e análise quantitativa. Seu objetivo básico é a predição, a testagem de hipóteses e a generalização”.

Assim, o objetivo dessa pesquisa não é de chegar a generalizações, mas sim compreender o processo, uma vez que trata de um estudo de caso (YIN, 2001). Embora, mesmo que envolva um grupo específico de professores e licenciandos que não delimite uma amostra representativa, possibilita que sugestões sejam dadas ao relacionar os dados obtidos a situações semelhantes e também por utilizar-se de um número razoável de estudantes de escolas públicas.

Conforme Goldenberg (2003, p.50): “O pesquisador qualitativo buscará casos exemplares que possam ser reveladores da cultura em que estão inseridos. O número de pessoas é menos importante do que a teimosia em enxergar a questão sob várias perspectivas.” Logo a compreensão é fundada na ideia de perceber os acontecimentos e não de quantificá-los, para verificar sua significância no meio em que estão inseridos.

Nessa busca por alcançar respostas, que geralmente são difíceis, justifica-se o uso de uma abordagem qualitativa, tendo em vista que: “Também é evidente o valor da pesquisa qualitativa para estudar questões difíceis de quantificar, como sentimentos, motivações, crenças e atitudes individuais.” (GOLDENBERG, 2003, p.63). Além disso, tendo em evidência que um dos temas centrais da pesquisa é o interesse, tal método torna-se próximo para os objetivos.

Considerando, também, que essa pesquisa pretende analisar o interesse, não é possível quantificá-lo, mas descrevê-lo e categorizá-lo, durante a análise dos sujeitos de pesquisa. Segundo Lüdke e André: “O papel do pesquisador é justamente o de servir como veículo inteligente e ativo entre esse conhecimento acumulado na área e as novas evidências que serão estabelecidas a partir da pesquisa.” (1986, p.5).

Concluindo, essa pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso. Segundo Lüdke e André (1986, p.17): “O estudo de caso é o estudo de *um* caso, seja ele simples e específico [...] ou complexo e abstrato [...]. Quando queremos estudar algo singular, que tenha um valor em si mesmo, devemos escolher o estudo de caso”. Nesse estudo serão pesquisadas as relações de interesse com o uso do filme de ficção nas aulas de Matemática sob a perspectiva de professores, licenciandos e estudantes.

3.2 SUJEITOS DE PESQUISA

Os sujeitos escolhidos para essa investigação são professores de escolas públicas do município de Porto Alegre e licenciandos do curso de Licenciatura Plena em Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS, ambos, professores e licenciandos, denominados, pelo pesquisador, bolsistas, e estudantes das escolas públicas onde esses bolsistas desenvolvem suas práticas.

Esses licenciandos são participantes do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID-PUCRS).

O PIBID, de acordo com o *site* da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), é uma iniciativa para o aperfeiçoamento e a valorização da formação de professores para a Educação Básica. Os objetivos do programa são: “a) Incentivar a formação de docentes em nível superior para a educação básica; b) contribuir para a valorização do magistério; c) elevar a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, promovendo a integração entre educação superior e educação básica; d) inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem; e) incentivar escolas públicas de educação básica, mobilizando seus professores como co-formadores dos futuros docentes e tornando-as protagonistas nos processos de formação inicial para o magistério; e f) contribuir para a articulação entre teoria e prática necessárias à formação dos docentes, elevando a qualidade das ações acadêmicas nos cursos de licenciatura.” (BRASIL, 2013).

De acordo com informações disponibilizadas no *site* da Capes:

Atualmente, participam do Pibid 195 Instituições de Educação Superior de todo o país que desenvolvem 288 projetos de iniciação à docência em aproximadamente 4 mil escolas públicas de educação básica. Com o edital de 2012, o número de bolsas concedidas atingiu 49.321, o que representa um crescimento de mais de 80% em relação a 2011.(BRASIL, 2013).

Os bolsistas são escolhidos por meio de seleção realizada por cada Instituição de Ensino Superior.

Atualmente, são quatro professores supervisores responsáveis por, em média, cinco licenciandos do programa, totalizando 19 licenciandos. Os bolsistas¹⁰ aplicaram as propostas elaboradas aos estudantes das escolas públicas onde atuam. A quantidade de estudantes variou de acordo com a turma escolhida para

¹⁰De acordo com o *site* da CAPES compete ao professor supervisor: “[...]III. acompanhar as atividades presenciais dos bolsistas de iniciação à docência sob sua orientação, em conformidade com o Pibid”; compete ao licenciando: “[...]III. desenvolver atividades em escola de educação básica da rede pública” entre outras atribuições. <http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid>

desenvolver a proposta, ao todo foram 141 estudantes, sendo que na aplicação do pré-questionário foram 184 estudantes.

Durante o desenvolvimento da pesquisa, os dados vinculados aos sujeitos foram renomeados para que se preservassem os nomes dos participantes e o nome das escolas. As escolas foram denominadas como escola Alfa, escola Beta, escola Gama e escola Delta, escolhidas de forma aleatória. Desse modo, teremos os professores supervisores (bolsistas) PA, PB, PC e PD e seus respectivos licenciandos (bolsistas) bA₁, bA₂, bA₃, bA₄, bA₅, bB₁, bB₂, bB₃..., e assim sucessivamente. Quando foi necessário referir-se aos estudantes se fez de modo geral especificando principalmente a escola, por exemplo sujeito Alfa1, estudante 01 da escola Alfa.

3.3 INSTRUMENTOS

Os instrumentos utilizados para desenvolver essa pesquisa são: sinopse dos filmes assistidos, relatório sobre a atividade desenvolvida com filme assistido, descrição das intervenções pedagógicas, diário de campo e questionários.

Para se realizar um confronto entre os dados, foi necessário que todos os instrumentos de pesquisa estivessem disponíveis e harmônicos para que se obtivesse um panorama o mais confiável possível do objeto de estudo.

3.3.1 Sinopse

A sinopse diz respeito a um resumo, uma síntese, em particular nesse projeto de uso do cinema em sala de aula associado à resolução de problemas matemáticos, dos filmes assistidos, tornando assim mais fácil avaliar sua relevância para a proposta e ter uma ideia geral do que trata cada um dos filmes. Os filmes utilizados foram: Matrix (Anexo A), Numb3rs (Anexo B) e o Cubo (Anexo C), a sinopse de cada filme foi disponibilizada durante as oficinas realizadas com os bolsistas.

3.3.2 Relatório da atividade sobre o filme assistido

Durante o desenvolvimento das oficinas pelo pesquisador foi elaborado um relatório sobre as atividades. Conforme Napolitano (2005, p.26): “Toda atividade deve ser muito bem planejada e acompanhada pelo professor [...]”.

Tal relato foi útil no momento de fazer a análise e a categorização dos dados coletados durante essa etapa. Serviu também para sanar dúvidas que foram aparecendo durante a análise dos questionários.

3.3.3 Diário de campo

Ter um registro das etapas da pesquisa e das ações efetuadas em cada fase contribui para um melhor entendimento do objeto de pesquisa. Segundo Duarte (2002, p.145): “As situações nas quais se verificam os contatos entre pesquisador e sujeitos da pesquisa configuram-se como parte integrante do material de análise”.

Assim, optou-se pela adoção de um diário de campo ou diário do mestrando, onde constaram as informações relevantes e gerais que pudessem tomar nova forma em uma releitura, em situações vividas durante a pesquisa e no contanto com os sujeitos do estudo, pois, como afirma o autor:

Registrar o modo como são estabelecidos esses contatos, a forma como o entrevistador é recebido pelo entrevistado, [...] tudo fornece elementos significativos para leitura/interpretação posterior daquele depoimento, bem como para a compreensão do universo investigado.(2002, p.145).

Esse diário foi utilizado para verificar os rumos da pesquisa, bem como estratégias que foram necessárias para atingir os objetivos propostos. Além disso, pôde evidenciar a necessidade da reflexão a respeito de cada etapa e um aprimoramento para a etapa seguinte, quando necessário.

3.3.4 Questionário

Com o objetivo de conhecer melhor os sujeitos de pesquisa e também de coletar informações pertinentes à investigação se fez uso de questionário inicial, ou pré-questionário e por último o pós-questionário, quando os bolsistas já haviam aplicado a proposta.

Lakatos e Marconi definem questionário como “[...] um instrumento de coleta de dados constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador.” (2002, p.98).

A esse respeito, Biembegut (2008, p.107) afirma que: “Responder um questionário demanda tempo e disponibilidade do respondente em contribuir com a pesquisa”. Então, é preciso valorizar esses momentos, planejando os questionários, de forma a ser o mais eficaz possível. Além disso, “[...] o processo de elaboração é longo e complexo: exige cuidado na seleção das questões, levando em consideração a sua importância, isto é, se oferece condições para obtenção de informações válidas” (LAKATOS; MARCONI, 2002, p.99).

Assim, apresentou-se um questionário inicial para os bolsistas (Apêndice D) e um questionário inicial para os estudantes (Apêndice E). Ambos os questionários tiveram a finalidade de conhecer um pouco dos sujeitos de pesquisa e o que pensam a respeito do tema.

Um pós-questionário (Apêndice F) foi aplicado aos bolsistas, após a elaboração das propostas e sua aplicação nas escolas, para que se pudesse verificar as dificuldades encontradas e seus resultados. Em relação aos estudantes das escolas públicas, esse questionário final teve a finalidade de colher suas impressões sobre o trabalho desenvolvido, de forma que fosse possível avaliar seu impacto na rotina das aulas de Matemática anteriores a proposta, sua aceitação e suas contribuições para um crescimento do interesse pela matéria (Apêndice G).

3.4 INTERVENÇÕES PEDAGÓGICAS

Com o intuito de oferecer subsídios teóricos e práticos para que os participantes da pesquisa, professores e licenciandos, denominados bolsistas, fossem capazes de elaborar propostas pedagógicas, o pesquisador realizou

algumas intervenções pedagógicas com os bolsistas. Estas intervenções consistiram na realização de exposições orais do pesquisador na forma de palestra, oficinas e orientações para a elaboração das propostas. O quadro 2 apresenta de modo organizado cada uma das intervenções.

Quadro 2: Intervenções realizadas pelo pesquisador durante a coleta de dados.

Data/ Duração	Intervenção	Objetivo
Jan 2013 1h30	– Palestra: O cinema e a literatura na escola	Apresentar a proposta e oferecer aos bolsistas um panorama a respeito do uso do cinema e da literatura na escola
Jan 2013 1h30	– Palestra: A resolução de problemas	Apresentar e reforçar os conceitos a respeito do método da resolução de problemas
Jan 2013 3h	Oficina 1	Propiciar aos bolsistas vivenciarem uma proposta que sirva como subsídio para futura elaboração
Jan 2013 3h	Oficina 2	Propiciar aos bolsistas vivenciarem uma proposta que sirva como subsídio para futura elaboração
Jan 2013 3h	Oficina 3	Propiciar aos bolsistas vivenciarem uma proposta que sirva como subsídio para futura elaboração
Mar 2013 3h	Elaboração da proposta	Planejamento das atividades a serem realizadas nas escolas
Mar 2013 3h	Finalização das propostas	Realizar os ajustes nas propostas dos bolsistas
Mar 2013 3h	Seminário de apresentação das propostas concluídas	Apresentar para o grupo as propostas elaboradas por cada subgrupo
Maio 2013 3h	Seminário de apresentação dos resultados	Possibilitar a cada escola um relato de suas experiências e discussão do grande grupo.

Fonte: elaborado pelo autor.

Como é possível observar no quadro 1, num primeiro momento, o pesquisador abordou detalhadamente, em duas etapas, os conceitos de “Cinema e literatura na escola” e “Resolução de problemas”, com a pretensão de oferecer subsídios teóricos sobre o tema da proposta que os sujeitos de pesquisa tiveram que elaborar.

Num segundo momento, o pesquisador realizou três oficinas pedagógicas proporcionando aos participantes os subsídios práticos para elaboração de suas propostas. Na primeira oficina, foi apresentado um filme de ficção para os participantes e posteriormente atividades utilizando o tema do filme como contexto para trabalhar a resolução de problemas (APÊNDICE A). Os bolsistas se

organizaram em grupos de acordo com a escola em que a proposta seria desenvolvida. Nessa oficina o filme foi tratado como *Contextualizador* para criação de problemas matemáticos.

Na segunda oficina foi apresentado um filme que trazia um problema matemático que necessitava da introdução de um conceito para sua resolução (APÊNDICE B). Na terceira oficina, foi apresentado um filme distinto dos anteriores que desencadeava a curiosidade e interesse por entender, trabalhar e resolver problemas matemáticos ou enigmas (APÊNDICE C).

Num terceiro momento, os grupos se dedicaram à elaboração e execução de suas propostas. Com o auxílio do pesquisador cada grupo escolheu um filme para desenvolver uma proposta. Ao término da elaboração cada grupo apresentou sua proposta para que fossem realizados questionamentos e possíveis alterações que qualificassem o que havia sido pensado.

Como fechamento das intervenções cada grupo já havia aplicado suas proposta nas escolas em que atuavam e, na forma de seminário, relataram como ela ocorreu trazendo os aspectos e ocorrências mais relevantes.

3.5 MÉTODO DE ANÁLISE

Os dados coletados durante a pesquisa foram analisados com base na Análise Textual Discursiva. De acordo com Moraes e Galiazzi (2011,p.11): “A análise textual discursiva corresponde a uma metodologia de análise de dados e informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos.”. Sendo assim, a Análise Textual Discursiva “[...] visa à construção de metatextos analíticos que expressem os sentidos lidos num conjunto de textos.” (MORAES; GALIAZZI, 2011, p.32).

Essa análise “[...] não pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão, reconstruir conhecimentos existentes sobre os temas investigados.” (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 32). De acordo com os autores, a Análise Textual Discursiva compõe-se de três etapas, são elas: desmontagem dos textos, estabelecimento de relações e captação do novo emergente.

A primeira etapa – *Desmontagem dos textos* ou *unitarização*, “[...] implica examinar os textos em seus detalhes, fragmentando-os no sentido de atingir unidades constituintes, enunciados referentes aos fenômenos estudados.” (MORAES; GALIAZZI, 2011, p.11). De acordo com os autores, “[...] os textos que compõe o “corpus” da análise podem tanto ser produzidos especialmente para a pesquisa quanto podem ser documentos já existentes previamente.” (2011, p.17). Em especial na presente pesquisa, esses textos foram provenientes dos questionários, diário do mestrando contendo as observações, além dos relatórios produzidos pelos bolsistas em relação à aplicação da proposta pedagógica nas escolas.

Em relação à segunda etapa – *Estabelecimento de relações*, os autores afirmam que, “[...] este processo denominado de categorização envolve construir relações entre as unidades de base, combinando-as e classificando-as, reunindo esses elementos unitários na formação de conjuntos [...] resultando daí sistemas de categorias.” (MORAES; GALIAZZI, 2011, p.12). Ressaltam ainda que “[...] é o próprio pesquisador quem decide em que medida fragmentará seus textos, podendo daí resultarem unidades de análise de maior ou menor amplitude”. (2011, p.18). Para os autores:

Uma vez construídas as categorias, estabelecem-se pontes entre elas, investigam-se possíveis sequências em que poderiam ser organizadas, sempre no sentido de expressar com maior clareza as novas intuições e compreensões atingidas. (MORAES; GALIAZZI, 2011, p.33)

Portanto, um cuidado que o pesquisador deve ter é o de não perder a origem dos dados durante a desconstrução, para que possa verificar alguma dúvida que ocorra durante a categorização. “A fragmentação dos textos é concretizada por uma ou mais leituras, identificando-se e se codificando cada fragmento destacado, resultando daí as unidades de análise.” (MORAES; GALIAZZI, 2011, p.19).

Na terceira etapa – *Captando o novo emergente*, após realizar as etapas anteriores, novas ideias a respeito da totalização devem surgir: “[...] o metatexto resultante desse processo representa um esforço de explicitar a compreensão que se apresenta como produto de uma nova combinação dos elementos construídos ao longo dos passos anteriores.” (MORAES; GALIAZZI, 2011, p.12). Sobretudo busca-se uma nitidez de ideias. Nesse metatexto, leva-se em conta que os resultados

finais do trabalho não podem ser antecipados, por sua originalidade e engenhosidade fogem a previsão. Ainda, “[...] interessa ao autor mais o processo que o produto. Escrever, nessa perspectiva, é envolver-se em processos coletivos de reconstrução de significados.” (MORAES; GALIAZZI, 2011, p.214). Durante a análise dos dados obtidos na pesquisa, na qual o ponto de atenção é o processo, interessa saber como os fatos foram acontecendo. No metatexto final, deverão estar explicitadas ideias elucidativas a esse respeito.

Vale ressaltar, que o intuito dessa análise foi focar principalmente na fragmentação dos textos encontrados por meio dos questionários. As relações estabelecidas não buscavam a emergência de categorias abrangentes e sim a verificação da emergência de categorias específicas, em particular às associadas ao interesse.

Desse modo, não se preocupou com a realização de uma ATD criteriosa e sim em estabelecer categorias tendo por base num primeiro momento as ideias de Moraes e Galiazzi (2011).

4 ANÁLISE E CATEGORIZAÇÃO DOS PRÉ-QUESTIONÁRIOS

“Algumas coisas são verdadeiras, acreditando nelas ou não”,
Cidade dos Anjos (1997)

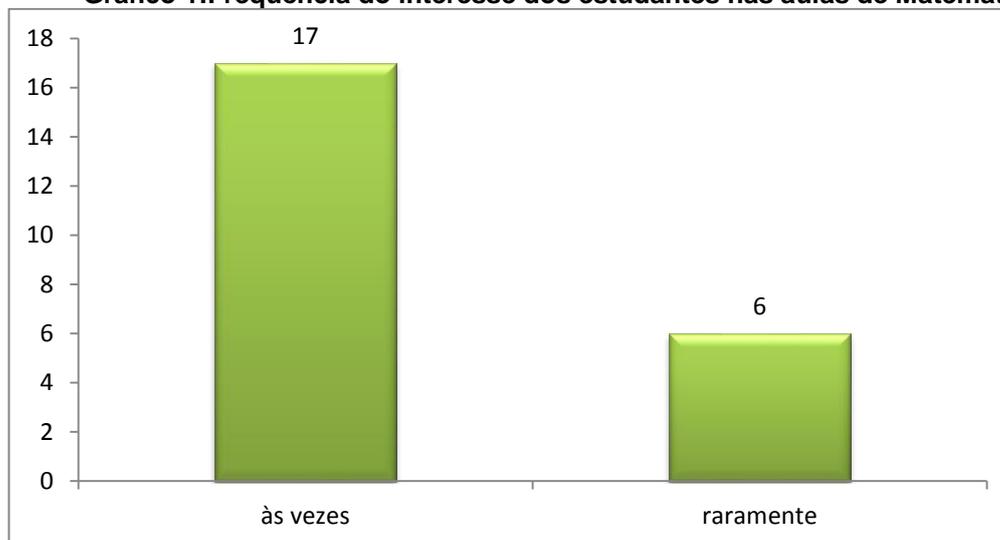
Este capítulo dedica-se a apresentação das ideias iniciais, tanto de bolsistas como de estudantes da Educação Básica a respeito do tema da pesquisa. Os dois grupos de sujeitos da pesquisa responderam a pré-questionários, individualmente, antes de terem tido algum tipo de intervenção do pesquisador. As respostas estão descritas e analisadas.

4.1 PERCEÇÕES PRÉVIAS DOS BOLSISTAS

Responderam ao pré-questionário (Apêndice D) 23 sujeitos, destes 19 são estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da PUCRS e 4 são professores das escolas públicas pertencentes ao PIBID, ambos denominados bolsistas. Todas as respostas foram analisadas e categorizadas de modo a expressarem seu significado.

Com o objetivo de verificar o que pensavam os bolsistas a respeito do interesse dos estudantes foi feita a seguinte pergunta: “Na sua opinião, os estudantes são interessados nas aulas de Matemática?”. Para melhor visualizar as respostas foi produzido o gráfico 1.

Gráfico 1: Frequência do interesse dos estudantes nas aulas de Matemática.



Fonte: a pesquisa.

Ao serem questionados sobre o interesse dos alunos nas aulas de Matemática, entre as opções “sempre”, “às vezes”, “raramente” e “nunca”, a maioria dos bolsistas respondeu que somente “às vezes” os estudantes demonstram interesse na aula de Matemática. Aprofundando mais a questão foi perguntado a que eles creditavam este interesse. Analisando suas respostas, percebeu-se a incidência de sete categorias: **afinidade com a disciplina e dedicação, aplicação, cobrança da família, conhecimento prévio, estrutura, passar de ano, e professor.**

Vale ressaltar que as categorias foram eleitas a partir da desconstrução das respostas e sua nova organização por afinidade de ideias, na qual emergiram as categorias finais. Desse modo, a categorização realizada poderia ter sido outra se o critério utilizado pelo pesquisador tivesse sido outro.

Alguns dos entrevistados relatam que o interesse se dá por **afinidade com a disciplina e dedicação**, por gostarem de estudar Matemática, se dedicarem ao seu estudo e de outras disciplinas. Outros relacionam o interesse com a **aplicação** que fazem do que é aprendido, quando conseguem verificar a utilidade para o seu dia a dia. O fator **cobrança da família** também afeta o interesse pela disciplina, esta cobrança evidencia-se mais nas disciplinas de Matemática e Português.

Nesse sentido, Casarin e Ramos (2007, p.190) alertam que: “Muitas vezes, a família ignora, ou tem uma noção precária, que seu papel é significativo no suporte que oferece aos seus filhos para torná-los capazes de obter o sucesso escolar.” Mostrando o lado contrário, da família que não acompanha os estudantes.

A categoria **estrutura** apareceu de duas formas distintas nas respostas: como a estrutura física da escola e como estrutura familiar. Para os bolsistas, escolas com boa infraestrutura fazem que o estudante se mostre interessado. Já em relação à estrutura familiar, respondem que estudantes que tem os pais sempre presentes, que participam de sua vida estudantil, que procuram a escola, mostram-se mais interessados em sala de aula. Para Casarin e Ramos (2007, p.184): “A criança precisa de segurança, estabilidade, afetividade e compreensão para sentir-se adequada diante dos processos de aprendizagem”.

Os autores afirmam ainda, em relação à estrutura familiar, que: “A dificuldade de aprendizagem de uma criança, ou um adolescente, pode não ser mais do que uma forma encontrada de manifestar a falta, a precariedade dos vínculos familiares, nesse sentido, educar não é uma tarefa tão simples, como pode parecer.”

(CASARIN; RAMOS, 2007, p.184). Em relação à estrutura escolar brasileira (infraestrutura) Faria (2013) escreve que “[...] mesmo em áreas urbanas verificam-se muitas escolas sem biblioteca e *internet*. Respostas dos professores das turmas avaliadas na Prova Brasil também apontam problemas de depredação e de más condições nas salas de aula”.

Outro foco está em **passar de ano**, seja para “se ver livre da escola”, seja por estar em busca de notas para aprovação ou exames finais, tudo vira motivação para aprender o conteúdo. A ideia de recompensa, como notas também influencia no empenho. O fato de já ter algum conhecimento anterior sobre o assunto a ser tratado contribui para que os estudantes se mostrem interessados no conteúdo desenvolvido. Além disso, **o professor** também é tido como foco do interesse dos estudantes nas aulas: a proposta que ele apresenta, sua didática na apresentação, explicação e exposição dos conteúdos, sua empatia e seu interesse em ministrar as aulas.

Ao indagar quais seriam os fatores que causariam o desinteresse dos estudantes em aulas de Matemática, as categorias emergentes foram: **aplicação, aulas tradicionais, base, pré-conceito, raciocínio, metodologia, motivação, opções mais interessantes e professor**.

Novamente a ideia de falta de **aplicação** surge nas respostas. Os sujeitos da pesquisa entendem que a não percepção da aplicabilidade do conhecimento adquirido na disciplina a rotula como “um monte de continhas” sem uso no cotidiano fazendo que os estudantes percam o interesse. Ressaltam que falta este olhar do professor de mostrar onde aplicar a Matemática escolar. Além disso, salientam que uma **aula tradicional**, aquela pouco dinâmica, muito rotineira e que não favorece o questionamento em aula, afasta o interesse dos estudantes. Do mesmo modo, as aulas com listas enormes de exercícios constituem um estudante acomodado e sem grandes expectativas para as aulas. De acordo com Charnay (1996, p.37): “Um dos objetivos essenciais (e ao mesmo tempo uma das dificuldades principais) do ensino da Matemática é precisamente que o que se ensine esteja carregado de significado, tenha sentido para o aluno.”.

A falta de uma boa **base** foi outra categoria que se destacou durante a análise. Os respondentes creditam a falta de interesse à pouca base que os estudantes trazem dos anos anteriores. Relatam que alguns estudantes chegam com dificuldades em operações básicas advindas do início de seu aprendizado.

Outras duas categorias que surgiram de forma menos intensa são a **estrutura** e o **pré-conceito**. Os bolsistas acreditam que a falta de estrutura das escolas contribua para a falta de interesse dos estudantes em suas aulas, bem como uma ideia pré-concebida de que Matemática é uma disciplina difícil, em que só os inteligentes aprendem, e para quem não é inteligente não adianta se esforçar. Aliado a esse fato, salienta-se a falta de vontade dos estudantes em pensar, em desenvolver o raciocínio lógico.

A **metodologia** empregada nas aulas também foi outro fator que desencadeia o desinteresse: o uso excessivo do livro didático, aulas preocupadas somente com “vencer” o conteúdo. Do mesmo modo, apontou-se a falta de novidade nas aulas, a ausência de trabalhos em grupos que propiciem a integração, além de alguns conteúdos serem considerados “muito chatos” pelos estudantes se não forem desenvolvidos de uma forma diferenciada.

A **desmotivação** aliada a outras opções são também considerados elementos causadores do desinteresse. Os estudantes não se sentem motivados para assistir a aula e se interessam mais por estar em redes sociais, que podem ser acessadas em grande parte dos celulares, ouvir música, jogar, namorar entre outros pontos de interesse.

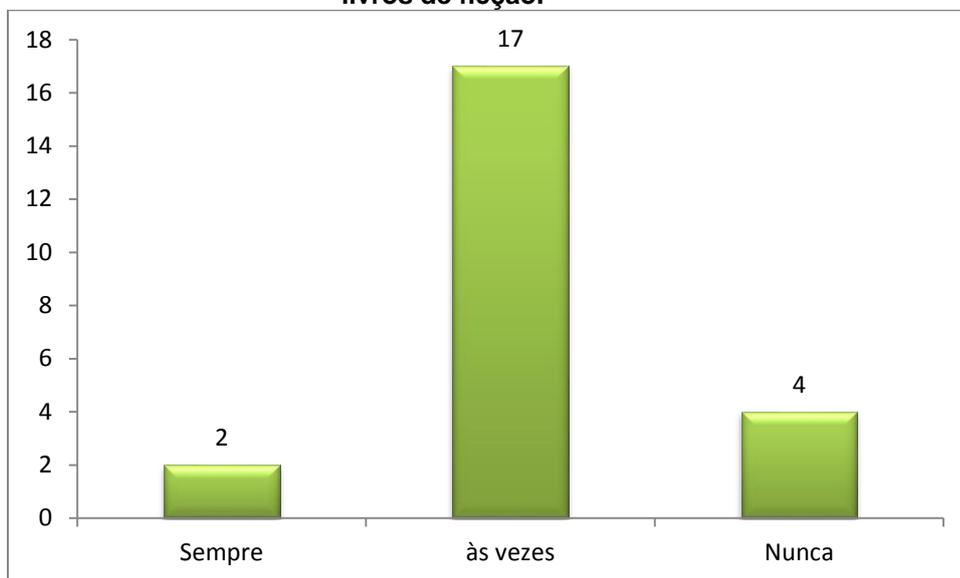
O **professor** é outro grande fator. Segundo os sujeitos da pesquisa, sua postura frente à turma, a forma como interage com os estudantes e propicia o diálogo, contribuem para as nuances desse interesse. Nesse sentido, a comunicação ainda é muito fraca nas aulas de Matemática. Como afirma Cândido (2001, p.15): “O excesso de cálculos mecânicos, a ênfase em procedimentos e a linguagem usada para ensinar Matemática são alguns dos fatores que tornam a comunicação pouco frequente ou quase inexistente”. Os bolsistas também apontam que os professores são desmotivados e não são unidos, ou seja, não se integram.

No intuito de verificar a opinião dos bolsistas sobre o que os estudantes faziam em suas horas de lazer, foi feita a pergunta: “O que você considera que o estudante mais gosta de fazer em seus momentos de lazer?”. A maioria dos respondentes apontou a *internet* e as redes sociais como principal foco de atenção, seguido de praticar esportes e sair (à noite, com amigos, em parques, etc.), também escutar música, namorar, jogar videogame, além de assistir filmes e leitura.

Perguntamos se os respondentes tinham o hábito de assistir a filmes de ficção ou ler livros de ficção, considerando que um dos objetivos da pesquisa é

possibilitar que os bolsistas elaborem e executem um projeto de ensino que utilize filmes de ficção na escola. Para melhor visualizar as respostas foi produzido o gráfico 2.

Gráfico 2: Frequência das respostas em relação ao hábito de assistir filmes ou ler livros de ficção.

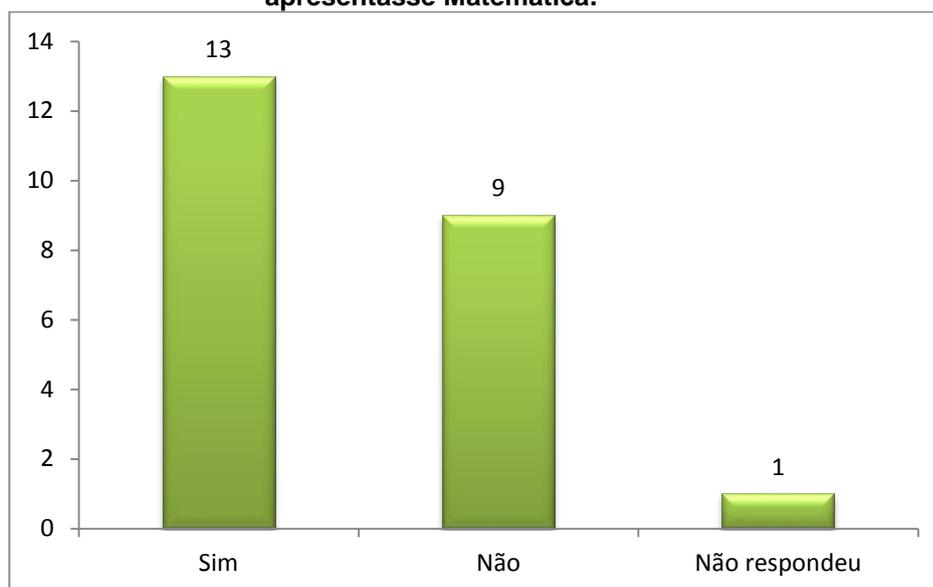


Fonte: a pesquisa.

Em relação a livros de ficção, tendo em vista que várias obras cinematográficas têm sua origem na literatura, dez declararam que “nunca” leem, onze leem “às vezes” e dois “sempre” leem.

Algumas obras literárias e cinematográficas apresentam elementos da Matemática em seu enredo. Considerando isso, os bolsistas foram questionados se já haviam assistido ou lido alguma obra em que identificassem a Matemática e qual era o título dessas obras. Para facilitar a visualização das respostas foi produzido o gráfico 3.

Gráfico 3: Frequência das respostas em relação a ter assistido alguma obra que apresentasse Matemática.

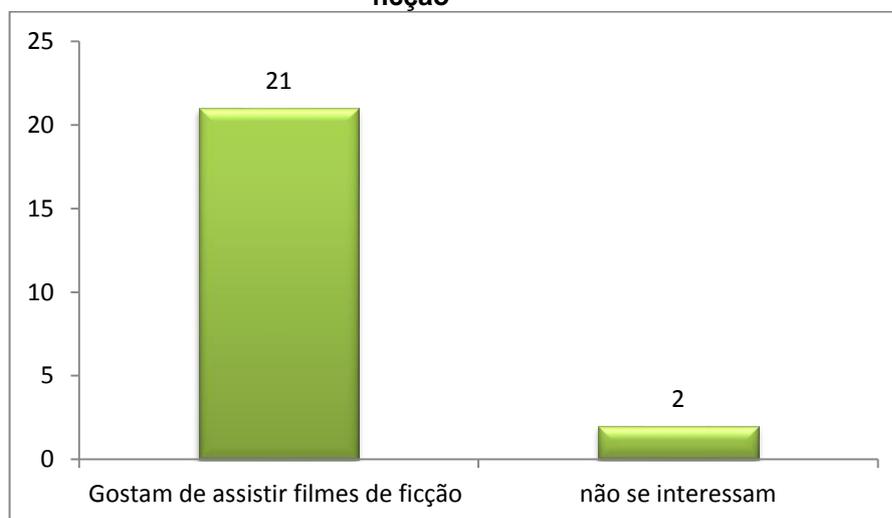


Fonte: a pesquisa.

Entre os títulos das obras lembradas surgiram: *A corrente do bem*, *Quebrando a banca*, *Pato Donald no país da matemática*, *Série Numb3rs*, *O código Da Vinci*, *Número 23*, *21 Black Jack*, *Uma mente brilhante*, *Enigmas de um crime*, *Teoria do caos*, *Efeito Borboleta*, documentário *Amilcar de Castro* e o livro *O homem que calculava*.

Os bolsistas foram questionados se os estudantes gostavam de assistir filmes de ficção ou se não se interessavam. Para visualizar as respostas foi confeccionado o gráfico 4.

Gráfico 4: Frequência das respostas em relação ao gosto dos estudantes por filmes de ficção



Fonte: a pesquisa.

Foi questionado se o uso da ficção em sala de aula instigaria o interesse dos estudantes. Todos responderam que sim. Ao analisar os fatores instigantes verificaram-se as seguintes categorias: **aplicação, contexto, fuga da rotina, curiosidade, faixa etária dos estudantes, gosto pela ficção, novidade e necessidade de nota.**

Com relação à **aplicação e o contexto**, Scheffer (1999, p.11) afirma: “O saber constrói-se contextualizando enquanto emerge da experiência vivida, sendo reforçado pelos significados da cultura em que está inserido; nesse sentido, torna Matemática e realidade um único contexto.”. E, em se tratando de **fuga da rotina, curiosidade e novidade**, Spitzer afirma que: “[...] duas qualidades que o nosso cérebro automaticamente utiliza para guardar conhecimentos, [...]: novidade e significado.” (2007, p.37), corroborando com a ideia positiva de uma prática diferenciada. Todos os sujeitos pesquisados consideraram interessante a utilização de um filme para desenvolver um conteúdo matemático. De acordo com Napolitano:

Trabalhar com o cinema em sala de aula é ajudar a escola a reencontrar a cultura ao mesmo tempo cotidiana e elevada, pois o cinema é o campo no qual a estética, o lazer, a ideologia e os valores sociais mais amplos são sintetizados numa mesma obra de arte. (2005, p.11).

Uma das questões principais do questionário versava sobre qual função um filme de ficção poderia exercer em uma aula de Matemática. A análise apontou as seguintes categorias: **uso, interesse, integração, facilitador, estratégia de aula e educação.**

Alguns dos sujeitos de pesquisa entendem que uma das funções que um filme pode exercer em sala de aula é relacionada ao **uso** da Matemática, sejam suas aplicações no dia a dia retratadas no enredo da obra cinematográfica, seja mostrar que alguns tópicos considerados inúteis pelos estudantes têm utilidade real, além de ilustrar o conteúdo desenvolvido pelo professor. Portanto, o filme se apresenta como um recurso didático para o professor, tendo papel de contextualizador.

Essa utilização requer planejamento. Conforme Napolitano (2005, p.16), “[...] o professor deve levar em conta o problema da adequação e da abordagem por meio de reflexão prévia sobre os seus objetivos gerais e específicos”.

Na categoria **interesse** aparecem as subcategorias curiosidade e motivação. Dewey (1965, p.63) escreve que: “Psicologicamente é impossível desenvolver qualquer atividade sem que algum interesse entre em jogo.”, o que corrobora o pensamento dos pesquisados para os quais essa utilização serve para instigar a curiosidade dos alunos em estudar Matemática em virtude do filme, relatando que práticas que fogem da rotina da sala de aula contribuem para o interesse dos estudantes. Percebem que “algo” mais criativo pode atrair a atenção, se comparado a uma aula dita tradicional.

Os respondentes relatam que se o filme tiver relação direta com a Matemática, seu uso instigará o interesse e as dúvidas dos estudantes, e esse uso diferenciado poderá tornar a aula não apenas diferente, mas também divertida. Uma parte dos entrevistados acredita que a utilização se restringiria somente à motivação, que os alunos ficariam motivados com a novidade, isso despertaria seu interesse.

Outro emprego citado foi à **integração**, os bolsistas reforçam a importância do convívio dos estudantes em atividades diferenciadas, que possibilitem uma discussão sobre o tema, propiciando também a comunicação entre os estudantes, e entre os estudantes e o professor e uma melhora em sua educação, em particular, no convívio com os colegas. A respeito do benefício de se utilizar os filmes Modro (2008, p.14) escreve que “[...] aulas diversificadas, estudantes mais participativos e um olhar diferente sobre recursos e ferramentas com as quais entram em contato diariamente, fora da escola.”. Ainda dentro dessa categoria, destaca-se o despertar para situações-problema advindas do roteiro dos filmes, a importância de conseguir identificar fatos matemáticos e as possíveis soluções.

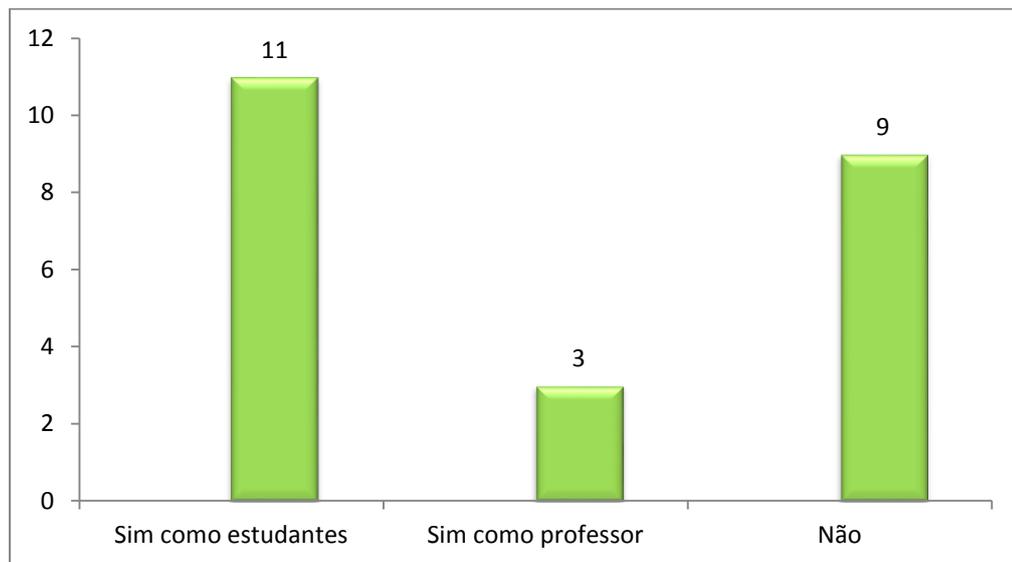
A ideia de o filme como **facilitador** foi outra categoria que emergiu das respostas, no intuito de se ter aulas agradáveis, em oposição a aulas extremamente teóricas em um ambiente clássico de sala de aula. Dewey (1965, p.62) afirma que: “Pelo interesse, sustenta-se que é ele a garantia única da atenção; se conseguirmos interesse para uma série de fatos ou ideias, podemos estar certos de que o aluno empregará todas as suas energias em compreendê-los e assimilá-los; [...]”.

A possível utilização do filme para trabalhar com Resolução de Problemas também foi mencionada como **estratégia de aula**, como uma forma diferenciada de introdução e desenvolvimento de conteúdo de aula.

Quando questionados se teriam algum receio em trabalhar com filmes em sala de aula, somente um bolsista respondeu que sim, mas não apresentou justificativa.

Outra pergunta realizada era acerca de já terem trabalhado com filmes ou livros em sala de aula. As respostas foram: “não”, “sim como estudante” e “sim como professor”. Esses resultados podem ser observados no gráfico 05.

Gráfico 5: Frequência das respostas em relação a ter trabalhado com filmes ou livros em sala de aula.

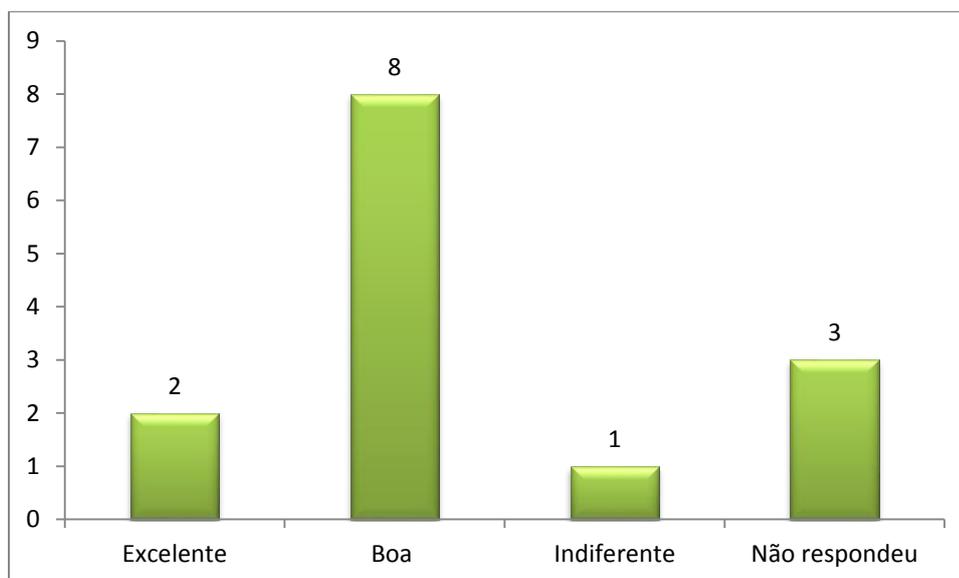


Fonte: a pesquisa.

Os títulos e disciplinas que vieram à memória dos bolsistas foram: *O cortiço* na disciplina de Português, *A cartomante* em Literatura, *Meu nome é rádio* e *Escritores da liberdade* em Português e Literatura, *Donald no país da matemática* e *o Diabo dos números* em Matemática. Porém, a maioria não recordava os títulos trabalhados.

Já os 14 bolsistas que tiveram a experiência com filme ou com livro em sala de aula, classificaram a receptividade dos estudantes como: “excelente”, “boa” e “indiferente”. A frequência de cada resposta está apresentada no gráfico 6.

Gráfico 6: Frequência das respostas em relação à receptividade dos estudantes ao uso de filmes e livros em aula.



Fonte: a pesquisa.

Aproveitando essas respostas, foi perguntado quais conhecimentos o professor deveria ter para trabalhar com filme em sala de aula. As categorias emergentes foram: **conteúdo, interesse e pesquisa**, que estão relacionadas também a capacidade e competência do professor e não apenas aos seus conhecimentos.

A maioria das respostas diz respeito à categoria **conteúdo**: à necessidade do professor dominar a Matemática, identificar os assuntos que pode abordar, saber elaborar situações-problema e “encaixar” a Matemática, além de saber situar historicamente os fatos quando preciso e não perder o foco, tendo um planejamento adequado.

Na categoria **interesse**, ressalta-se a importância do professor ter um conhecimento sobre o filme a ser utilizado para que possa propor análises e discussões com os estudantes.

Para a categoria **pesquisa**, as respostas apontaram para necessidade de o professor possuir uma coleção de filmes, ter tempo para assistir e entender a história que se passa no filme, o que oportuniza a realização de bons questionamentos. A fim de sintetizar as categorias emergentes até aqui, construiu-se o quadro 3.

Quadro 3: Síntese das categorias emergentes das respostas dadas pelos bolsistas ao pré-questionário.

Questão	Categorias emergentes
2) Quando são interessados (estudantes) a que você atribui esse interesse?	afinidade com a disciplina e dedicação, aplicação, cobrança da família, conhecimento prévio, estrutura, passar de ano, e professor.
3) Na sua opinião, quais fatores causam o desinteresse dos estudantes em assistir aulas de Matemática?	aplicação, aulas tradicionais, base, pré-conceito, raciocínio, metodologia, motivação, opções mais interessantes e professor.
11) Você considera que trazer a ficção para a sala de aula instigaria o interesse do aluno? Por quê?	aplicação, contexto, fuga da rotina, curiosidade, faixa etária dos estudantes, gosto pela ficção, novidade e necessidade de nota.
13) Se sim, na sua opinião, qual a função que um filme poderia exercer em uma aula de Matemática?	uso, interesse, integração, facilitador, estratégia de aula e educação.
18) Em sua opinião, quais os conhecimentos que o professor deve ter para trabalhar com filmes em aula?	conteúdo, interesse e pesquisa.

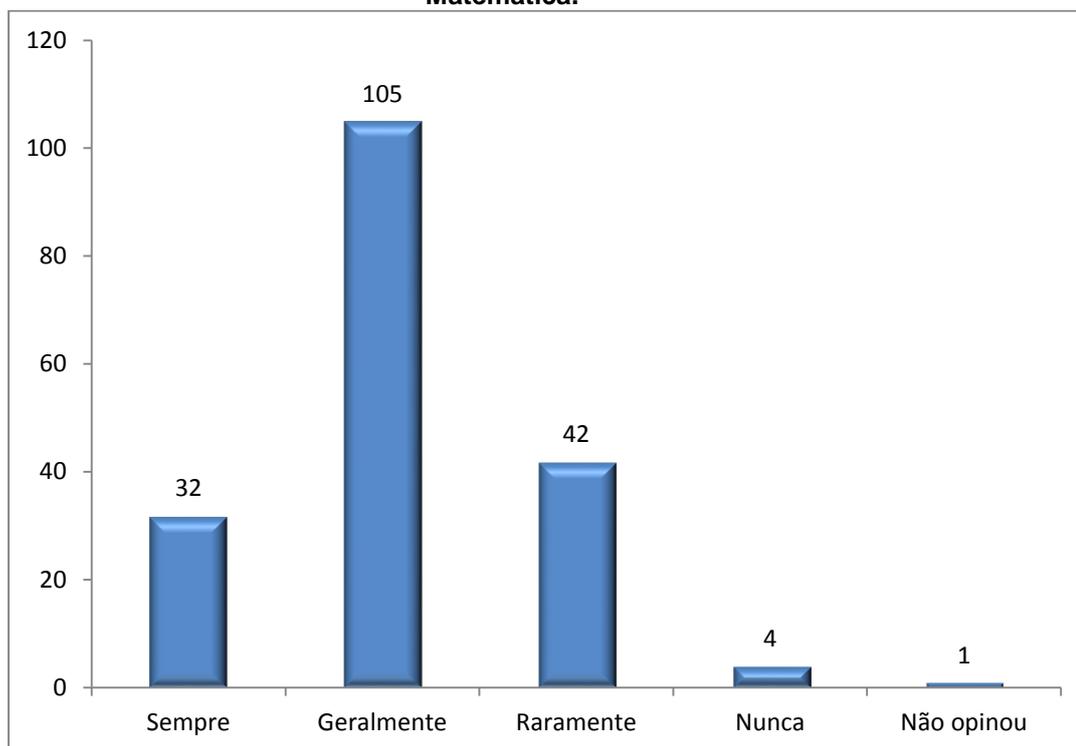
Fonte: a pesquisa.

Conforme o quadro elaborado, pode-se perceber o que pensam, inicialmente, os bolsistas em relação ao interesse dos estudantes, quais as possíveis causas de desinteresse nas aulas e suas opiniões sobre fazer atividades com a utilização de filmes de ficção. Além disso, mostra as ideias dos bolsistas a respeito do papel que o filme poderia exercer em aula e, também, quais os requisitos que o professor deve ter para tal utilização.

4.2 PERCEPÇÕES PRÉVIAS DOS ESTUDANTES

Responderam ao pré-questionário 184 estudantes de quatro escolas públicas do município de Porto Alegre, vinculadas ao PIBID/PUCRS na área de Matemática, nas quais atuam os bolsistas. Inicialmente foi realizada a questão objetiva: “Você se interessa pelas aulas de Matemática?”. As opções de respostas eram: “sempre”, “geralmente”, “raramente” e “nunca”. Suas frequências podem ser observadas no gráfico 7.

Gráfico 7: Frequência das respostas em relação ao interesse pelas aulas de Matemática.



Fonte: a pesquisa.

Como justificativa para as respostas “geralmente”, maior incidência conforme o gráfico 7, emergiram as seguintes categorias: **motivação, aplicação, atuação do professor, conteúdo, dificuldade do estudante, disciplina de matemática, entendimento, necessidade.**

Com relação à **motivação** os estudantes relatam que às vezes se sentem bem e isso faz com que queiram estudar mais, resolver os problemas, buscar as respostas.

A categoria **aplicação** surgiu tanto como fator positivo, em se interessar pelas aulas, como fator negativo, de causar desinteresse. Alguns estudantes acreditam que a Matemática sempre irá servir para sua vida, alguns por entenderem que ela é muito útil tanto na vida pessoal como também na profissional. Alguns estudantes, geralmente se interessam, mas poderiam se interessar mais se conseguissem visualizar aplicações da Matemática para o seu dia a dia. Percebem que algumas coisas que aprendem em Matemática não têm aplicação fora da sala de aula.

Outra categoria emergente foi a **atuação do professor**, também de forma positiva e negativa em relação ao interesse. Alguns estudantes relatam que “acham legal” a disciplina, mas que o professor os deixa confusos. Outros reclamam que gostam da matéria, mas que tem professores que não explicam direito. Há ainda, os que admitem que, às vezes, já chegam entediados e que a aula é sempre igual, não melhorando em nada esse estado. Outros criticam, relatando que a aula geralmente é ruim. Se por um lado os estudantes relatam pontos negativos, por outro trazem que o fator “professor” seja relevante em seu interesse, pois dependem dele para se interessar pela aula. Isso muda conforme o modo como o professor ensina, alguns descreveram seus professores como facilitadores em suas aulas, outros acreditam que o professor poderia dar mais atenção aos estudantes.

A categoria **conteúdo** pode ser dividida em conteúdo interessante e conteúdo desinteressante. Para uma parcela dos estudantes, o fato de se interessarem geralmente pelas aulas de Matemática, se deve ao fato que, às vezes, o conteúdo é interessante, dá vontade de aprender e resolver, às vezes é muito legal, são conteúdos interessantes. Outras vezes “as contas são chatas”, os estudantes não estudam muito.

Na categoria **dificuldades dos estudantes** aparece que muitos deles têm a visão que a Matemática é muito complicada, de que às vezes não entendem, apesar de querer aprender e de pedir explicações. Pensam que é a matéria mais difícil de entender.

A categoria **disciplina** pode ser dividida em disciplina interessante, disciplina desinteressante e disciplina importante. Os estudantes classificam a disciplina de Matemática como desinteressante por não gostarem dela, não sendo específicos sobre as razões. Classificam como importante por ser utilizada no vestibular, no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Há ainda, os que apenas relatam saber que é importante, seja pelos pais, seja pela constante interferência dos professores. Finalmente, os que consideram a Matemática como uma disciplina interessante justificam suas respostas por gostar dessa disciplina, por ter facilidade e por sua aplicação em suas carreiras.

A categoria **entendimento** pode ser sintetizada em dois momentos: “*se estou entendendo me interessa, se não estou entendendo me desinteressa pela disciplina*”. Os estudantes relatam que quando estão entendendo, eles gostam da Matemática.

A categoria **necessidade** surge da ideia de precisar para provas de admissão, vestibular, Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), para provas da escola, para poder continuar seus estudos, para passar de ano. Alguns estudantes entendem que são obrigados, quer seja pelos pais, seja pela aprovação ao final do ano letivo.

Para a resposta “raramente”, segunda maior incidência, conforme o gráfico 7, emergiram as seguintes categorias: **dificuldades do estudante, interesse, metodologia e não gostar de Matemática.**

Na categoria **dificuldades do estudante** estão classificadas as respostas dos estudantes que dizem que raramente se interessam por Matemática, alegando achar tudo muito complicado, não conseguir entender, ter dores de cabeça ao pensar sobre o assunto, não conseguir fazer os exercícios e também por terem tido más experiências no passado.

Categorizadas como **interesse**, estão as respostas que trazem a ideia de uma aula que não “chama a atenção”, não pela metodologia do professor, mas por não ser atraente para o estudante. Alguns têm interesse por precisar saber para fazer as provas, outros por entenderem que alguns conteúdos são interessantes. Alguns estudantes só se interessam pelas aulas de Matemática raramente por achá-las “chatas” e “entediadas” ou por entenderem que exige muito de seu tempo.

A categoria **metodologia** se refere às respostas que evidenciam que os estudantes gostam de ter o conteúdo e depois praticar e não que o professor ensine e não dê continuidade. Alguns afirmaram que consideram as aulas “chatas”, os exercícios difíceis e as explicações pouco claras, além do professor não ressaltar as aplicações do conteúdo ensinado.

Não gostar de Matemática faz com que alguns estudantes raramente se interessem pelas aulas de Matemática, alegam que não gostam por que não são bons em cálculos, que preferem se dedicar a outras disciplinas, mas se esforçam para passar de ano.

Para as respostas “sempre” me interesse pelas aulas de Matemática, emergiram as seguintes categorias: **didática, gostar de Matemática, importância, interesse e objetivo.**

Na categoria **didática**, estão relacionadas às repostas dos estudantes que afirmam que seu interesse contínuo nas aulas de Matemática se deve ao

modocomo o professor conduz sua aula, a maneira como propõe as atividades e interage com os estudantes.

Gostar de Matemática é o que faz com que alguns dos estudantes sempre se interessem pelas aulas de Matemática, além de considerar a disciplina fascinante e ter facilidade para aprender.

A categoria **importância** se justifica para os estudantes por considerarem uma disciplina importante para seu dia a dia e também uma das disciplinas mais importantes do currículo, além de desenvolver a capacidade de resolver problemas.

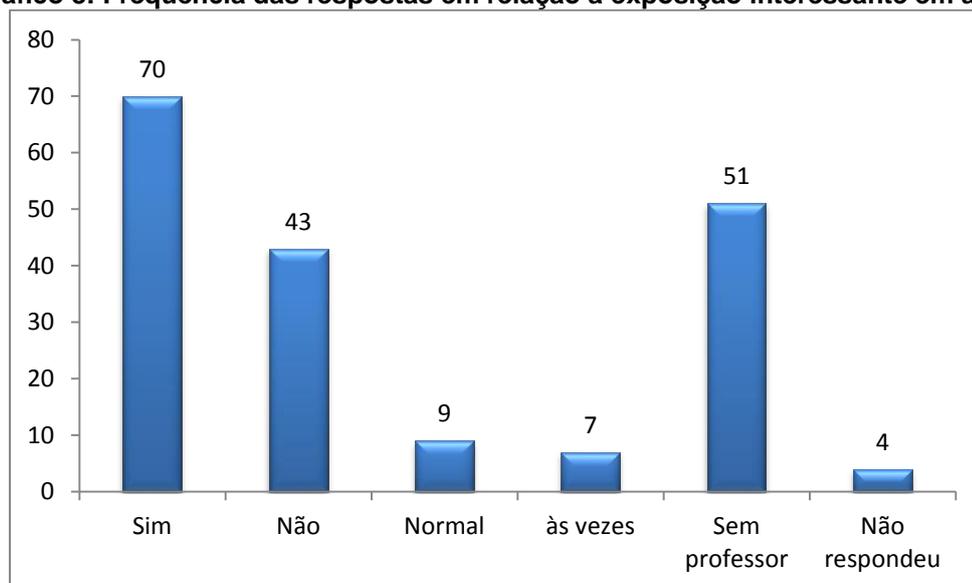
Na categoria **interesse** estão estudantes que por terem facilidade de entender consideram-na interessante, pois são aulas que propiciam um maior aprendizado. Também tem casos de estudantes que tiveram dificuldades em outros anos e se esforçaram para superá-las criando assim um interesse na disciplina, além dos que estão enfrentando dificuldades agora e tem interesse em aprender mais para superá-las. Porém, alguns estudantes têm interesse por medo de serem reprovados, sendo que consideram uma das disciplinas que mais reprovam no Ensino Médio.

Conforme alguns estudantes, “sempre” se interessar pelas aulas de Matemática advém de ter um **objetivo**. Seja tal objetivo concluir o Ensino Médio e poder ingressar no mercado de trabalho, cursar uma faculdade ou curso técnico ou, seja por entender que a Matemática fará parte de seu futuro e um dia poderá ter que usar seus conhecimentos.

Para os quatro estudantes que “nunca” se interessam pelas aulas de Matemática, tal atitude se justifica, e não forma categorias, por não gostarem da disciplina, não entenderem e se considerarem “lerdos” demais para conseguir compreender.

Para a questão: “O modo como seu professor de Matemática expõe as atividades é interessante? Por quê?” as respostas foram “sim”, “não”, “normal” e “às vezes”, como pode ser visualizado no gráfico 8. Além disso, alguns estudantes estavam sem professor de Matemática e outros não responderam a questão.

Gráfico 8: Frequência das respostas em relação a exposição interessante em aula.



Fonte: a pesquisa.

Ao ler as justificativas dadas pelos estudantes que responderam sim, verificaram-se as seguintes categorias: **dedicação, estímulo, explicação e método**, além do bom humor do professor que foi citado, mas não forma uma categoria.

A categoria **dedicação** refere-se à aula se tornar interessante pela dedicação do próprio estudante que se preocupa com a aprendizagem de Matemática. Além disso, entende que depende dele se dedicar e que a “culpa” não está só no professor. Outros observam que o professor tem a paciência para explicar e é persistente ao ensinar.

A categoria **estímulo** diz respeito ao fato do professor estimular o aluno a pensar, exigir que “se faça para aprender” na concepção dos estudantes, também expressa a disciplina como um desafio. Além de prender a atenção dos estudantes, o professor assume um papel mais de amigo e que raramente ficam entediados durante as aulas.

Explicação emergiu com a ideia de que mesmo sendo um pouco complicada, a matéria consegue ser entendida pelas explicações de forma facilitada do professor. Que o professor explica da melhor forma possível, e que nos casos de dúvida sempre tem nova explicação e dessa forma todos os estudantes conseguem entender, ficando interessados na aula.

O **método** foi outra categoria emergente, a maneira que o professor trabalha faz com que sua aula seja de interesse. Alguns professores conseguem evidenciar as aplicações da Matemática, outros interagem com as turmas, dão liberdade de expressão para os estudantes. Os estudantes justificam as respostas com fato de os professores procurarem inovar em suas aulas, a combinação de conteúdos e exercícios, atribuir nota às tarefas que pede e sempre buscar novas atividades.

Para as respostas “não” emergiram as seguintes categorias: **aula, entendimento, Matemática e professor**. Para alguns dos estudantes o motivo de não entenderem como interessante a exposição do professor está ligado à categoria *aula*, reclamam que é muito séria, muito repetitiva, tediosa, sem novidades, só com a utilização do quadro, uma aula muito tradicional. Para outros, o fator primordial dessa rejeição se dá pelo **entendimento**, relatam que não entendem as aulas, acham muito complicadas. Um estudante afirma entender mais estudando sozinho e outro diz que não entende, mas que o professor pelo menos é divertido.

A **Matemática** também aparece como fator de afastamento, os estudantes entendem que por ela ser “clássica”, em uma definição de algo pétreo, imutável, conservador, nunca será interessante. Outros não conseguem se sentir atraídos pela disciplina e também alguns que não gostam mesmo da Matemática, de tal forma a não achá-la interessante sob nenhum aspecto.

Para alguns, o motivo de não se interessarem pelas aulas de Matemática está no próprio **professor**. Reclamam que o professor não consegue fazê-los entenderem, que ele se perde nas explicações. Que ele deveria se empenhar mais e realizar atividades diferentes. Que sua explicação não é clara, que a maneira como ensina só “passa” a matéria, e ainda faz isso rápido demais. Outros reclamam que o professor é sério demais, que a maneira como ele ensina não é agradável. Alguns simplesmente não gostam do professor.

Alguns estudantes classificaram o modo como seu professor de Matemática expõe as atividades como “normal”, no sentido de o professor apenas “passar” o conteúdo no quadro, explicar, dar exercícios e corrigir. Outros relatam que o professor simplesmente ensina sua “matéria”, como todos os professores.

Uma parcela dos estudantes entende que somente, “às vezes”, a aula é interessante, apesar de não entenderem o conteúdo e considerarem a existência de muita teoria. No entanto, em outros momentos passar a ser interessante por que o

professor faz uma aula mais descontraída, diferente, que “chama a atenção do estudante”.

Para a questão: “Em sua opinião, o que tornaria uma aula de Matemática mais interessante?” a partir da análise emergiram as seguintes categorias: **atuação do professor; aulas diferenciadas; entendimento; interação; praticar; nada e** alguns que não sabem ou não responderam a questão.

A **atuação do professor** foi uma das grandes categorias emergentes como motivo para tornar uma aula de Matemática interessante. Os estudantes declaram que se o professor for uma pessoa legal, interagir com os estudantes, mostrar animação, ter paciência, ser mais brincalhão, ajuda bastante. Afirmam, ainda, que se o professor pudesse ensinar a matéria de outra forma, tentasse deixar clara as questões, desse exemplos, elaborasse bem suas aulas, tivesse alguma dinâmica diferente, como, por exemplo, ensinar com músicas, também contribuiria. Outros acreditam que uma “pressão do professor” ou seja, um professor que cobre a turma, exija mais dos trabalhos e exercícios seria algo positivo para uma aula interessante. Também, um empenho maior tanto de estudantes como dos professores e, também, professores mais jovens que entendessem melhor os estudantes colaborariam para tornar a aula mais interessante.

A categoria **aulas diferenciadas** foi destaque em relação à aplicação do conteúdo e às atividades propostas. Os estudantes entendem que uma aula que mostrasse a aplicação da Matemática no dia a dia, utilizasse filmes que mostrassem de que maneira usar a Matemática, trouxesse problemas ligados ao cotidiano, oportunizasse desafios, faria com que se interessassem mais pelas aulas. Além disso, atividades diferentes, como a utilização de filmes, brincadeiras, atividades fora da sala de aula, jogos, utilização da *internet*, entre outras sugestões também trariam uma nova visão para as aulas.

Na categoria **entendimento**, os estudantes relatam que se entendessem a explicação do professor, se ele fizesse revisões antes das provas, se tivessem uma aula bem explicada e com poucas distrações, isso tornaria essa aula mais interessante.

A categoria **interação** apresenta a ideia de que não basta somente o professor se esforçar, o estudante também deve se integrar, a turma deve participar da aula, o professor deve interagir com os estudantes. Os estudantes também apontam a proposta de que se utilize de objetos ou façam-se atividades que não

sejam só ficar copiando do quadro, como elementos que contribuiriam para uma aula mais interessante.

Para alguns estudantes a categoria **praticar** influencia para uma aula ser interessante. Eles entendem que fazer exercícios, ir ao quadro, ter aulas práticas, trabalhar em grupo, atividades para casa, fariam com que essa aula se tornasse interessante.

Entretanto, uma minoria de estudantes enquadram-se na categoria **nada**, no sentido de que nada tornaria uma aula de Matemática interessante por motivos distintos: por já considerarem ela interessante ou por não gostarem de Matemática. O restante, vinte estudantes, não sabem o que tornaria uma aula de Matemática interessante ou não responderam.

Da análise realizada para a questão: “Para você o que é um problema matemático?” emergiram as seguintes categorias: **conceito**, **dificuldades em Matemática** e **entendimento**. Além disso, surgiram algumas respostas de estudantes que relataram não saber o que responder, outros que alegaram não lembrar e ainda os que deram respostas não tinham nenhuma relação com a pergunta (26 respostas).

Na categoria **conceito** foram organizadas as respostas que mais se aproximavam de uma definição correta de problema matemático. Como por exemplo, a ideia do estudante B51: “[...] algo novo, depois que eu aprendo deixa de ser problema.”; e do estudante D23: “[...] questão de raciocínio, pensamento e um pouco de estratégia, para resolver algum obstáculo que enfrente.”. Outra percepção interessante foi a do estudante B18: “um pequeno texto que te dá informações sobre certo assunto e apresenta um problema no qual aplicamos determinado conhecimento para resolvê-lo.”.

Ainda na categoria **conceito**, alguns estudantes entendem problema Matemático como um conjunto de regras para se chegar ao resultado, outros entendem como algo que tem resposta e é sabido o caminho para chegar até ela. Há ainda os que creem que é uma série de operações que no final fazem o estudante refletir como chegou a tal resultado.

Ao ler as respostas dadas à questão inicial: “Para você o que é um problema matemático?”, tem-se a impressão de que os estudantes confundiram-na com: “Qual o seu problema em Matemática”. Cujas respostas se enquadram numa nova categoria: **dificuldades em Matemática**. Algumas das respostas que surgiram

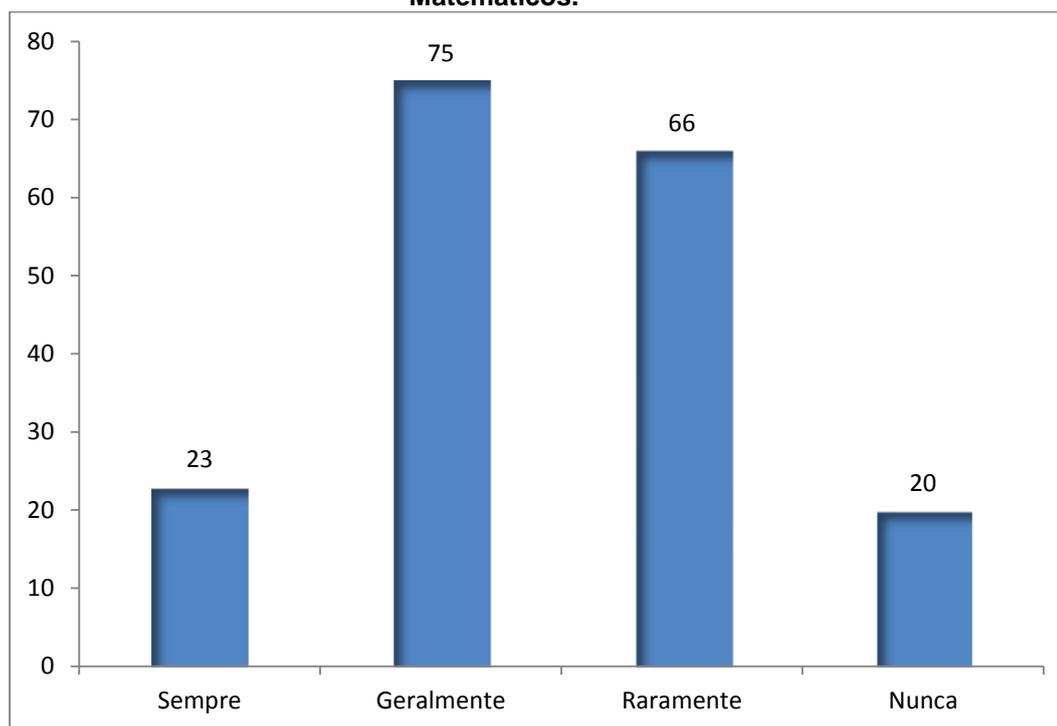
para a pergunta foram: *“bicho de 7 cabeças”*, *“um exercício que você tem que estudar mais”*, equações contendo variáveis, achar a razão entre um número e seus fatores, cálculos com vírgula, entre outros exemplos, até mesmo um estudante que relata que o problema é apropriado Matemática.

Na categoria **entendimento**, concentraram-se as diversas concepções dos estudantes sobre o que seria um problema matemático. Para um segmento, tudo se resume a cálculos onde se deve obter um resultado, dados para formar uma equação, cálculos difíceis, é tudo que contém cálculos, qualquer coisa que tenha que pensar e calcular. Outros estudantes entendem como desafios, que os fazem pensar como resolver. Também é entendido como uma pergunta, uma questão que traz certas dúvidas às quais o estudante deve resolver. Para outros estudantes é algo que exige que a resposta tenha Matemática envolvida, em que são necessários números para resolvê-los. Nessa linha de entendimento emerge a ideia de algo que lhes força a calcular e raciocinar ao mesmo tempo, que envolve um longo raciocínio. No entanto, para outros é somente algo que a professora passa no quadro e eles respondem, ou seja uma questão a ser resolvida.

Ainda na categoria **entendimento**, muitos estudantes associam a ideia de problema a histórias, questões com texto para ser interpretado. Uma história que é contada e dessa história devem ser extraídos os dados para resolver determinada situação. Ainda, histórias Matemáticas que envolvem cálculos, uma história que o estudante tem que descobrir como termina.

Como respostas à questão: “Você se interessa por resolver problemas Matemáticos?” foram apresentados como opções de resposta os termos “sempre”, “geralmente”, “raramente” e “nunca”. Suas frequências estão expressas no gráfico 9.

Gráfico 9: Frequência das respostas em relação a se interessar por resolver problemas Matemáticos.



Fonte: a pesquisa.

Para os estudantes que “sempre” se interessam por resolver problemas matemáticos as categorias emergentes que justificam a resposta são: **aplicação, gostar de matemática, interesse e sensação.**

Alguns estudantes se enquadram na categoria **aplicação** por entenderem que saber onde aplicar o conhecimento é importante. Relatam, também, que sua futura profissão tem a ver com Matemática, que quanto mais prática melhor, que devem tentar resolver para não repetir o ano, para conseguir ir bem nas provas e para aprender mais do que se sabe no momento.

Gostar de Matemática é outro fator emergente, os estudantes justificam que gostam de desafios, consideram bom estimular a mente, procuram sempre encontrar a resposta. Eles reforçam a ideia de gostar muito da Matemática, por isso se aplicam em resolver os problemas.

Outra categoria emergente foi o **interesse**, os estudantes relatam que têm interesse em resolver os problemas, que tentam resolver e entendem que aprendem mais quando resolvem por que precisam pensar para resolver.

Os estudantes trazem na categoria **sensação** o benefício de conseguir resolver um problema de Matemática, eles relatam ser excelente a sensação de

vencer um desafio, isso se torna um incentivo. Afirmam que se sentem satisfeitos ao conseguir solucionar um problema.

Para os estudantes que “geralmente” se interessam por resolver problemas matemáticos as categorias emergentes que justificam a resposta são: **aplicação, entendimento, gostar de Matemática e interesse.**

De acordo com os estudantes, a categoria **aplicação** justifica seu interesse pelo fato de ajudar no seu futuro profissional, aprofundar seu conhecimento, desenvolver seu raciocínio, estimular o cérebro. Ainda, por gostar de ver na prática o que se vê nas aulas, por desejar ir bem na prova, e basicamente, por a Matemática estar presente no dia a dia de todos.

A categoria **entendimento** surge com a ideia de assim aprender mais facilmente, por ser a melhor forma de entender a matéria, e quando existe o entendimento isso gera uma vontade de fazer os problemas, cria-se a ideia de “eu entendo eu gosto”, a ideia de compreender por ter sido explicado direito. Outros entendem os problemas como desafios e acham divertido resolvê-los. No entanto, alguns estudantes se desmotivam por não conseguirem entender, e acabam desistindo, outros se esforçam para compreender. Surgem também reclamações dos professores darem problemas “quase impossíveis” para os estudantes, com cálculos muito grandes e que só aumentam suas dificuldades.

A categoria **gostar de matemática** se justifica pelo empenho de alguns estudantes, que mesmo achando o conteúdo difícil se esforçam para aprender por gostarem da Matemática, por gostarem dos desafios que ela lhes proporciona. Ainda, por gostarem de números, de fazer contas, gostam da certeza de alcançar o resultado exato em seus problemas.

O **interesse** foi outra categoria emergente, a novidade dos problemas atrai os estudantes, relatam que quando estão com vontade se interessam, outros só se interessam quando conseguem resolver. Alguns reclamam que falta incentivo para se interessarem, que cálculos muito longos dão preguiça de fazer, que na maioria das vezes os problemas não são interessantes. Quando não está muito difícil ou quando eles entendem a matéria, então gostam e se esforçam para fazer os problemas, o que lhes causa uma boa sensação de aprender mais.

Para os estudantes que “raramente” se interessam por resolver problemas matemáticos as categorias emergentes que justificam a resposta são: **dificuldade, interesse, não gostar de Matemática e necessidade.**

A primeira categoria emergente foi a **dificuldade**, os estudantes relatam que acham muito complicado os problemas de Matemática, se sentem confusos, às vezes se perdem, tem pouca confiança em si, por já terem grandes dificuldades na disciplina, por já acharem difícil e nem tentarem resolver os problemas. Alguns estudantes alegam que não sabem resolver, não são bons em interpretar os problemas, não tem paciência, acham todos difíceis, demorados, exigem muito raciocínio, por isso se retraem.

O **interesse** surgiu como outra categoria de destaque no sentido de que a forma como são apresentados os problemas causam desinteresse dos estudantes. Alguns estudantes consideram a disciplina entediante, chata, complicada, entendem que não usam muito, estudam apenas porque é necessário, sabem que sempre terão que estudar, mas acham cansativo. Outros alegam não ter interesse por não gostar da Matemática, por ser uma das matérias que menos gostam, por não considerarem isso um foco. E ainda, há alguns que se sentem interessados quando realmente entendem o problema proposto.

Não gostar de Matemática emergiu como uma categoria para aqueles estudantes que raramente se interessam em resolver problemas, alguns não gostam de escrever, outros afirmam odiar números, não gostam de ter que interpretar os problemas, consideram os problemas simples “historinhas” que não complementam seus estudos.

Outra categoria que emergiu foi a **necessidade**. Os estudantes somente se interessaram porque é necessário para a escola, afirmam não ter interesse ou vontade, mas que sabem ser necessário e importante para sua formação. Acreditam que tem que fazer, pois precisam aprender.

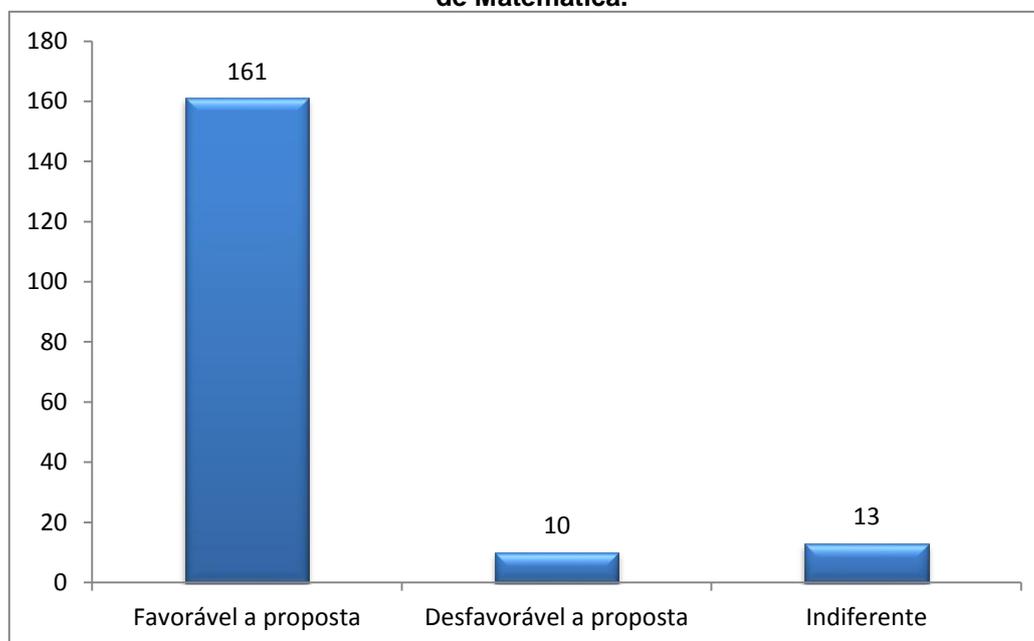
Para os estudantes que **nunca** se interessam por resolver problemas matemáticos as categorias emergentes que justificam a resposta são: **entendimento e interesse**.

O pensamento de alguns estudantes se justifica na categoria **entendimento** por não entender a matéria, por achar difícil de resolver os problemas, só fazem por sentirem-se obrigados, pois preferem uma Matemática mais direta.

A categoria **interesse** se caracteriza pelos estudantes não gostarem da Matemática, por isso acham-na desinteressante. Alguns consideram os problemas chatos, desinteressantes e também desnecessários.

Quando questionados quanto ao uso de filmes de ficção em aulas de Matemática, as respostas dos estudantes foram: “favorável”, “desfavorável” e “indiferente”, como pode ser observado no gráfico 10 de suas frequências.

Gráfico 10: Frequência das respostas em relação ao uso de filmes de ficção em aulas de Matemática.



Fonte: a pesquisa.

Os dez estudantes que foram desfavoráveis à ideia consideraram a proposta desnecessária pelos seguintes motivos que não formam categorias: *ser um filme conhecido, considerarem um filme chato, considerarem que tem entendimento de todos os filmes que assistem e não precisem fazer nenhuma atividade para entendê-los melhor.* Consideram algo nada útil por não vislumbrarem ligação entre a Matemática e os filmes, outros relatam não conseguir ficar acordados pela manhã. Ainda, alguns não são favoráveis por se preocuparem com a pouca participação da turma nestas atividades e por considerarem que na turma existem muitos gostos diferentes.

Os estudantes que se mostraram favoráveis à proposta tiveram suas respostas organizadas nas seguintes categorias: **aceitável, aprendizagem, divertido, interessante.**

Alguns estudantes consideraram **aceitável** a proposta por entenderem que a turma se esforça para realizar atividades assim, pensam que “não custa tentar”. Outros fazem a ressalva de que depende muito do filme escolhido e que ele deve

ter relação com o conteúdo estudado, mas que o professor deve ter conhecimento sobre o filme e sobre os estudantes, além de acharem que um filme que trate de Matemática possa ser “chato”.

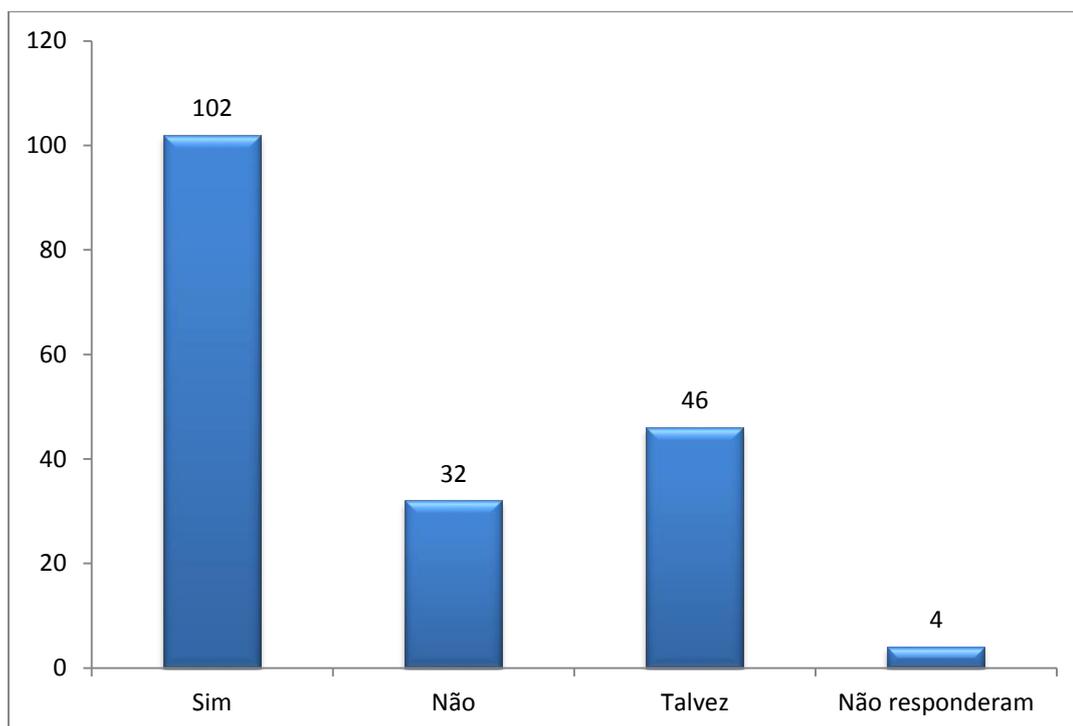
A categoria **aprendizagem** emerge com as seguintes justificativas: aprender de um modo diferente; trazer informações novas; facilita para entender mais sobre determinado assunto ajuda muito. Ou seja, poder visualizar onde é utilizada a Matemática no dia a dia por meio dos filmes; consideram facilitar o entendimento, contribuir para que se recorde melhor da matéria e criar outro modo de aprendizado. Os estudantes defendem a ideia de que essa atividade prenderia a atenção da turma fazendo com que se dediquem mais, de forma descontraída. Os estudantes acreditam que uma aula diferenciada contribui para seu entendimento, ficando, muitas vezes, mais claro para eles o conteúdo do que quando a aula é só “quadro e giz”.

Outra categoria emergente foi **divertido**, alguns estudantes são favoráveis a proposta por considerarem uma atividade divertida, descontraída. Em contrapartida, a utilização de quadro e caderno é considerada “chata e entediante” pelos estudantes.

Interessante foi a categoria mais apontada. Alguns estudantes avaliam como interessante a proposta desde que seja um filme “legal”. Pode ser um documentário. Consideram interessante por participarem de uma aula diferente, não precisar copiar do quadro, possibilitar um envolvimento maior dos estudantes, por gostarem de filmes, por ser uma proposta criativa, por conseguir prender a atenção dos estudantes. Alguns estudantes consideram uma proposta bem jovem que os transporta para outra realidade, fazendo com que saiam do convencional. Segundo eles, quando a aula está entediante o filme ajuda a melhorar.

Para a questão “Você considera que a utilização de filmes poderia despertar o seu interesse em resolver problemas matemáticos?” as respostas foram “sim”, “não” e “talvez”, como pode ser observado no gráfico 11.

Gráfico 11: Frequência das respostas em relação a utilização de filmes e o despertar do interesse em resolver problemas.



Fonte: a pesquisa.

Para os estudantes que responderam “sim” à questão, emergiram as seguintes categorias, que justificam a resposta: **aplicação, aprendizagem, aula diferente e interesse**. Alguns estudantes não justificaram suas respostas.

A primeira categoria emergente foi a **aplicação**, os estudantes entendem que o filme poderia despertar seu interesse por mostrar aplicações da Matemática, possibilitar o descobrimento de formas de utilizá-la. Faria também com que outros estudantes que não gostam da disciplina tivessem um maior aproveitamento, vendo a Matemática por outra perspectiva, vista em locais que antes nem se imaginava.

Outra categoria emergente foi a **aprendizagem**, os estudantes creem que o uso de filmes agrega aprendizado, facilita o entendimento do conteúdo e ajuda a despertar a memória de conteúdos já esquecidos. Também acreditam que torne o conteúdo mais empolgante, chame mais a atenção, ajude na interpretação, colabore para resolver as dificuldades, apesar de não funcionar para todos os estudantes. No entanto, são favoráveis, com a condição de que seja bem explicado pelo professor.

Uma **aula diferente** também aparece como justificativa para as respostas sim. Os estudantes declaram que uma aula que fuja da rotina das aulas normais, que “faça com que se aprenda de forma diferente”, sem explicitar o que seria essa

diferenciação, pode estimular as pessoas. A ideia de associar o filme com a Matemática é considerado um incentivo ao estudante, levando-se em consideração que coisas novas sempre atraem a atenção, causam curiosidade e interesse. Os estudantes relatam que seria bom ter experiências novas, e que uma aula assim seria mais descontraída e divertida. Além disso, entendem que todos gostam de filmes, e que seria menos maçante que usar só o quadro. Segundo eles, deixaria de ser uma aula “*chata*” e passaria a ser algo divertido.

Na categoria **interesse**, os estudantes trazem a ideia de que imagens fazem com que se crie o interesse, que trazer filmes tornaria a aula interessante, aumentaria a concentração, despertaria o desejo de estudar Matemática. Os estudantes fizeram a relação de que se eles se interessam por filmes, iriam também, se interessar por filmes que trouxessem Matemática em seu enredo. Afirmam que o filme além de tornar a Matemática mais interessante iria fazer com que prestassem mais atenção.

Além dessas categorias, alguns estudantes se posicionaram favoravelmente à questão, mas não justificaram suas respostas.

Um grupo de estudantes respondeu que “talvez” a utilização de filmes pudesse despertar o seu interesse em resolver problemas matemáticos. Para essas respostas surgiram as seguintes categorias: **entendimento, foco e novidade**, além dos que não justificaram suas respostas.

Na categoria **entendimento** estão as repostas dos estudantes que afirmaram que dessa forma conseguiriam entender melhor a matéria, que veem a necessidade de um melhor preparo para o futuro, que acreditam que a proposta possibilita outra perspectiva, que em alguns casos ajuda a aprender, que é uma ótima forma de “passar o conteúdo” utilizando os termos escritos nos questionários. Porém, salientam que alguns estudantes aprendem melhor com a explicação do professor e que quando o professor encontra um filme que relaciona com a Matemática, ele aproveita bem a proposta.

Outra categoria emergente foi o **foco**, que, para alguns estudantes depende do desenvolvimento, de como será feito, da maneira como será abordado. Para outros, o foco está no filme, dependendo de qual será utilizado e também dos que não gostam de assistir filmes. Outro foco está no estudante, eles entendem que cada pessoa tem o seu estímulo, que depende do que cada um gosta, mas que se a pessoa não gosta de Matemática, o filme terá pouco efeito sobre ela.

Novidade emerge como outra categoria. Os estudantes consideram interessantes atividades que envolvam filmes, alegam que as pessoas tendem a prestar mais atenção nessas propostas e que nunca fizeram algo assim, que serviria para quebrar a rotina das aulas, tirar a curiosidade, algo diferente do costume. Afirmam que como é algo novo, somente experimentando para saber.

Para os estudantes que se mostraram desfavoráveis à proposta, respondendo “não” à questão, as categorias emergentes que justificaram as respostas foram: **aula, entendimento, e relação**.

A categoria **aula** engloba as respostas dos estudantes que entendem que (apesar de não ser esta a proposta e sim um entendimento equivocado dos estudantes) é melhor a explicação do professor, que é mais fácil de entender uma aula tradicional, com uma visão errônea de que uma ação substituiria a outra.

Na categoria **entendimento** estão as respostas dos estudantes que entendem que é muito complicado prestar atenção no filme, que o filme não facilita a compreensão, que o filme não motivaria para resolver os problemas, preferem aulas tradicionais. Outros que não entenderam a proposta, pois justificaram que se explicando os estudantes não entendem não seria no filme que entenderiam, que então acabaria a aprendizagem, entendendo que não haveria aula, talvez por já terem experiências erradas com uso de filmes.

Outra categoria emergente foi **relação**, os estudantes associam filmes ligados à Matemática a coisas “chatas”, entendem que a disciplina é muito cansativa e que não gostam de assistir filmes. Não conseguem entender o uso do filme, acreditam que não seria conveniente, não conseguem identificar a Matemática presente nas obras. Nessa questão, também ocorreram alguns erros de interpretação, pois alguns estudantes justificaram o “não” por entender que o filme faria com que se distanciassem dos estudos, porque nunca viram um filme com o professor explicando no seu enredo ou que envolvesse a Matemática.

De forma a facilitar a visualização das categorias emergentes nesta etapa, construiu-se o quadro 4.

Quadro 4: Síntese categorias emergentes das respostas dos estudantes ao pré-questionário.

Questão	Categorias emergentes
1) Você se interessa pelas aulas de Matemática?	
Geralmente	<i>motivação, aplicação, atuação do professor,</i>

	<i>conteúdo, dificuldade do estudante, disciplina de Matemática, entendimento, necessidade.</i>
Sempre	<i>didática, gostar de Matemática, importância, interesse e objetivo.</i>
2) O modo como seu professor de Matemática expõe as atividades é interessante?	
Por quê?	
Sim	<i>dedicação, estímulo, explicação e método.</i>
Não	<i>aula, entendimento, Matemática e professor.</i>
3) Na sua opinião, o que tornaria uma aula de Matemática mais interessante?	<i>atuação do professor; aulas diferenciadas; entendimento; interação; praticar; nada.</i>
4) Para você o que é um problema matemático?	<i>conceito, dificuldades em Matemática e entendimento.</i>
5) Você se interessa por resolver problemas Matemáticos?	
Sempre	<i>aplicação, gostar de Matemática, interesse e sensação.</i>
Geralmente	<i>aplicação, entendimento, gostar de Matemática e interesse.</i>
Raramente	<i>dificuldade, interesse, não gostar de Matemática e necessidade.</i>
Nunca	<i>entendimento e interesse.</i>
9) Qual sua opinião a respeito desse tipo de proposta? (Uso de filmes)	<i>aceitável, aprendizagem, divertido, interessante.</i>
11) Você considera que a utilização de filmes poderia despertar o seu interesse em resolver problemas matemáticos? Por quê?	
Sim	<i>aplicação, aprendizagem, aula diferente e interesse.</i>
Talvez	<i>entendimento, foco e novidade.</i>
Não	<i>aula, entendimento, e relação.</i>

Fonte: a pesquisa.

Esse quadro possibilita a organização e verificação do que pensam os estudantes em relação ao seu interesse, suas concepções a respeito da Resolução de Problemas matemáticos e também do uso do cinema em sala de aula.

4.3 ALGUMAS CONVERGÊNCIAS E DIVERGÊNCIAS

Neste momento procura-se esclarecer as ideias formadas a respeito dos questionários aplicados verificando-se fatores comuns e não comuns nas respostas de bolsistas e estudantes.

Os bolsistas entendem que os estudantes não se interessam pelas aulas de Matemática ou se interessam pouco. No entanto, dos 184 estudantes respondentes do questionário inicial pode-se depreender que eles se consideram bem mais interessados do que os bolsistas supõe, pois 105 afirmam ser geralmente interessados e 32 se dizem sempre interessados.

Entre os fatores que seriam causa do desinteresse dos estudantes pelas aulas de Matemática, os bolsistas elencaram a atuação do professor. Corroborando com essa ideia e intensificando a importância do papel do professor, apenas para 70 dos 184 estudantes a forma como o professor apresenta sua aula é interessante.

Foi possível verificar que nem todos bolsistas têm o hábito de assistir a filmes de ficção. Sendo que, alguns nunca assistem. Cabe salientar que esses mesmos sujeitos tiveram a responsabilidade de planejar e aplicar as propostas com a utilização do filme. Em suas opiniões sobre os gostos dos estudantes, apenas um dos bolsistas que não tem o hábito de assistir a filmes de ficção entende que os estudantes não gostam de assistir a filmes também.

Todos bolsistas consideraram válido o uso do cinema em sala de aula e em relação aos estudantes, a maioria, 161, foram totalmente favoráveis à ideia. Ainda, 102 afirmaram que o uso do filme pode despertar seu interesse em resolver problemas Matemáticos.

No entanto, quando questionados se havia interesse em resolver problemas matemáticos, apenas 23 estudantes afirmaram “sempre” ter interesse. Enquanto 23 disseram “nunca” se interessar. Os demais oscilaram entre “geralmente” e “raramente”.

A partir da análise das divergências e convergências entre o pensamento dos bolsistas a respeito dos estudantes e da proposta e o pensamento dos estudantes o pesquisador obteve suas ideias para planejar a próxima etapa. Além disso, tais informações possibilitaram uma melhor abordagem do tema junto aos bolsistas.

5 DESCRIÇÃO DAS INTERVENÇÕES PEDAGÓGICAS

“Não é quem eu sou por dentro, e sim o que faço que me define.”

Batman Begins (2005)

Nesse capítulo são descritas as intervenções que o pesquisador realizou com os bolsistas participantes da pesquisa. Essas intervenções foram realizadas após os questionários iniciais e tiveram por objetivo auxiliar os bolsistas na tarefa de criar propostas em que se utilizasse o cinema em sala de aula, a partir de filmes de ficção associados à Resolução de Problemas Matemáticos. Por meio dos diários de campo, foi possível trazer à tona, em cada uma dessas intervenções, as ocorrências que mais se destacaram durante cada aplicação.

5.1 OFICINA 1- PALESTRA CINEMA E LITERATURA NA SALA DE AULA

Antes do início deste encontro foram respondidos os pré-questionários, sem a presença do pesquisador e antes de serem dadas quaisquer informações sobre o tema. Após o recolhimento dos questionários iniciaram-se as atividades.

No primeiro momento, a Orientadora desse estudo, também coordenadora do PIBID-PUCRS da área de Matemática, fez a apresentação do pesquisador/mestrando. Antes de iniciar o assunto da palestra propriamente dita, o pesquisador apresentou, aos participantes, uma visão geral do projeto a ser desenvolvido. A ideia era que os bolsistas pudessem entender quais os objetivos da pesquisa e começassem a pensar sobre as dificuldades que iriam enfrentar. A palestra correu de forma tranquila. Porém, a participação dos bolsistas foi um pouco tímida. Mesmo assim, alguns interagiram mais, relataram suas experiências, questionaram algumas informações.

Ao seu término, acredita-se que a tarefa a que se propôs a palestra, de oferecer subsídios para que se trabalhe com cinema em sala de aula, foi cumprida. Durante a palestra vários vídeos foram incluídos. Foi perceptível a relevância dos vídeos apresentados, pois ilustraram o uso do cinema em sala de aula.

A utilização do *trailer* do filme *Comando para matar*, 1985, foi útil para ilustrar um uso do cinema em sala de aula totalmente desvinculado de significado. O pesquisador relatou aos bolsistas que assistiu a esse filme em seus tempos de escola, em uma aula de Matemática, na qual o propósito era somente o da diversão da turma, exemplificando um uso equivocado do filme em sala de aula. Outros *trailers* exibidos que serviram de exemplo e contra exemplos foram: *Alice no país das maravilhas* (2010), *Bad Boys* (1995), *O código Da Vinci* (2006) e *Ursinho Ted* (2012).

Por meio dos trailers exibidos os bolsistas tiveram a oportunidade de avaliar o tipo de filme e se era adequado para ser reproduzido em ambiente escolar. O objetivo era o de fazer refletir e ir pensando que tipos de filme poderiam ser utilizados, levando-se em consideração as propostas a serem desenvolvidas, a faixa etária, o conteúdo e a linguagem utilizada nos filmes.

5.2 OFICINA 2 - RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Este encontro ocorreu à tarde, na sala de informática, do prédio 30 da Faculdade de Matemática da PUCRS. A palestra transcorreu com tranquilidade, com momentos de alternância entre o uso de vídeos ilustrativos e exemplos trazidos pelo pesquisador e as colaborações da orientadora no sentido de desenvolver o tema e “clarear” as ideias dos participantes. O intuito era de que os bolsistas entendessem a teoria da Resolução de Problemas, tendo em vista que iriam necessitar desse conhecimento para desenvolver suas propostas junto às escolas.

Foram trazidos, pelo pesquisador, vídeos com trechos de filmes e desenhos em que se pudesse relacionar com a Resolução de Problemas. Nessa oficina os bolsistas não demonstraram desconhecimento do tema, e ocorreram poucas perguntas.

5.3 OFICINA 3 - EXIBIÇÃO DO FILME MATRIX

Este encontro ocorreu no auditório do prédio 10, da faculdade de Física, onde são realizadas as atividades do PPGEDUCEM. O filme foi projetado no telão, a ideia era criar um clima de cinema para a primeira oficina específica de uso do cinema

associado à resolução de problemas matemáticos. A duração do filme foi de 2h e 9 min. Durante a exibição do filme foi feita uma pequena pausa, na qual foi oferecido refrigerante e pipocas aos participantes, contribuindo com o ambiente de uma sessão de cinema. Logo em seguida foi retomado o filme. Após o final do filme foi feito um intervalo de 5 min para que as pessoas pudessem ir ao banheiro, caminhar, levantar um pouco da poltrona. Na retomada foi iniciada a segunda fase da oficina.

Na volta dos participantes foi feita, pelo pesquisador, a observação que se os participantes tivessem assistido ao filme e simplesmente ido embora, seria um dos casos tratados na palestra, do uso do filme sem objetivo algum. Os participantes se organizaram de acordo com as escolas onde trabalham, formando assim 4 grupos. Foi distribuída uma folha “guia” para cada grupo para que iniciassem a atividade de análise do filme, análise esta guiada pelo pesquisador. Os pontos analisados foram: personagens principais ou de relevância, conflitos, situações-problema, identificação de conteúdos matemáticos.

Foi salientado que era uma sugestão de análise e que poderiam ser criados outros modelos. Notou-se que os grupos estavam concentrados em responder os pontos analisados. O pesquisador pode presenciar e auxiliar nos grupos, em relação aos diversos debates entre os componentes.

A primeira questão a ser decidida era quem era o personagem principal e quem não era. Alguns foram listando todos os personagens que lembravam. Por fim, os personagens foram delimitados com o auxílio do pesquisador em: *Neo*, o protagonista, que com *Trinity*, formava o “par romântico”; *Morfeus*, o personagem que simbolizava a esperança de um mundo melhor e que acreditou que *Neo* era o escolhido; e o agente *Smith*, que simbolizava as máquinas e era o vilão do filme.

A segunda questão era a respeito dos conflitos que apareciam no filme. Foi perguntado, nos grupos, pelos participantes, o que significaria conflito naquele caso e foi explicado que seria no sentido de conflitos psíquicos, crises de consciência, como por exemplo o personagem *Neo* que vivia angustiado, em busca de algo que não sabia que existia, mas algo em sua psique o impulsionava na busca. O personagem que preferia ser escravo das máquinas e viver na ilusão do que ser livre e viver no mundo real devastado. A dificuldade que *Neotinha* em acreditar em si, a dúvida sobre o que era real e o que não era, etc. Nas situações-problema foram listados todos os obstáculos que apareceram, como as perseguições, as tomadas de decisões, entre outros.

Em relação aos conteúdos matemáticos, a questão era o que havia implícito, o que poderia ser trabalhado. O que apareceu foram as tomadas de decisão, ou seja, escolhas, as probabilidades de algo ocorrer, como no caso do Oráculo, que questiona o que aconteceria se ela avisasse que o vaso iria cair, da criança que propõe uma espécie de paradoxo ao dizer a Neo que não tente entortar a colher, porque a colher na realidade não existe. A ideia de que o ambiente computacional trabalhava com matrizes, códigos binários de zero e um.

Após essa escrita, o pesquisador e os bolsistas fizeram um debate sobre o filme. O pesquisador fez a observação de que o filme tinha uma estrutura básica: o herói, o problema, a heroína, aquele que apoiava o herói e o vilão da história, recheado com vários efeitos especiais e muita ação, por tratar-se de uma indústria cinematográfica que visa obter lucro com as exhibições. Explicou que a importância de se fazer a análise do filme estava em verificar vários aspectos: morais, questões interessantes que apareciam durante a trama, como a ideia de estarem todos conectados a máquinas e estarem em um mundo que não é real. Foi feito um comentário, de brincadeira, quando os participantes saíram para o intervalo, para que verificassem se não tinham um “plugue” na nuca em alusão aos personagens do filme.

A terceira etapa desse encontro era conhecer uma proposta de trabalho para esse filme em sala de aula. O conteúdo escolhido pelo pesquisador para utilizar como exemplo foi Matrizes. Para tanto a ideia era de que os estudantes após aprenderem o conteúdo, trabalhassem formulando problemas nesse contexto do filme. Trabalhariam em grupos e produziram os problemas.

Foi apresentado o conteúdo, não foi aprofundado por ser conteúdo da Educação Básica e os participantes serem conhecedores dela. Como a intenção nesse primeiro momento era que entendessem a utilização do filme e tivessem uma sugestão, foram fornecidos para cada grupo 4 problemas (Apêndice A) de forma que fossem aumentando a dificuldade. Os participantes resolveram os problemas em grupo, enquanto o pesquisador ia atendendo-os e auxiliando-os. Nesses auxílios surgiram alguns questionamentos, tais como: *“aplico primeiro o filme ou o conteúdo”*, *“será que o meu aluno não vai copiar os exemplos do caderno?”*. O pesquisador não forneceu nenhuma resposta fechada as questões, e sim um auxílio para buscar a solução.

Por exemplo, para a primeira questão, o grupo chegou à conclusão de que a ordem de aplicação dependia do planejamento, do objetivo a que se queria chegar. Para a segunda questão, foi salientado que mesmo que o estudante copie algo do caderno, vai ter que criar um texto e aplicar seus conhecimentos matemáticos, além de ter que apresentar o problema aos outros grupos e ter que resolver os que eles apresentarem. Foi reforçada a ideia de que o estudante passaria de resolvidor de problemas para propositor de problemas.

O pesquisador lembrou ainda, que filmes mais longos, como o assistido, podem ser utilizados interdisciplinarmente, já que usaria outros períodos. Por exemplo, matérias como Inglês, como se assistiu ao filme legendado, Física para explorar os efeitos especiais, Sociologia para trabalhar a análise das questões morais, como a de se viver em liberdade ou confortavelmente na ilusão.

5.4 OFICINA 4 - EXIBIÇÃO DE UM TRECHO DO FILME O CUBO

Este encontro ocorreu na sala 201 do prédio 30, da Faculdade de Matemática. A duração do trecho do filme foi de aproximadamente 25 min. A ideia desse encontro era a de se trabalhar parcialmente com um filme, até que aparecesse um problema matemático na trama que necessitasse desenvolver alguns conteúdos com os estudantes para sua solução. O filme foi interrompido no momento em que os personagens descobriram, na história do filme, que a chave para saber se as salas tinham ou não armadilhas eram os números primos.

A partir de então foi observado, pelo pesquisador, que não seria feita a análise do filme porque os espectadores não tinham dados suficientes. Para resolver esta situação foi distribuída uma sinopse do filme. Foi ressaltado que em aula poderia ser feito um acordo de “passar” o resto do filme se houvesse tempo, após as atividades realizadas. Esse fato pode ser incluído no contrato didático com os educandos.

Como o problema do filme necessitava a identificação dos números primos, abordou-se matematicamente esse conteúdo. Primeiramente, definiu-se o que era um número primo, após foram mostradas as maneiras de identificá-lo, por meio do Crivo de Eratóstenes, trabalhado a partir de cartões de loteria numerados de 00 a 99. Cada participante foi realizando as etapas para determinação dos números

primos, coordenados pelo pesquisador. Como não foi trazida a parte histórica e focado em Eratóstenes, a orientadora fez uma intervenção colocando essas ideias e salientando a oportunidade e necessidade de se utilizar esse contexto histórico em aula.

Muitos dos bolsistas não conheciam o crivo de Eratóstenes. Alguns tinham alguma dificuldade em encontrar os múltiplos pedidos. Terminada essa etapa iniciou-se a parte prática para encontrar os números primos. Nesse momento, foi evidenciada, por alguns participantes (professores supervisores), a necessidade de se mostrar e relembrar os critérios de divisibilidade. Esses critérios já estavam previamente preparados em *slides* e foram apresentados aos participantes. Isso possibilitou algumas discussões, tais como alguns critérios que não haviam sido aprendidos na época em que os professores eram estudantes, que dependendo do critério acaba por ser mais fácil realizar a divisão direta, entre outros aspectos levantados.

Após essas considerações foi retornou-se ao problema envolvendo os números apresentados no filme. A explicação facilitou o descarte dos números pares que apareciam, sendo que o único primo par é o número 2. Alguns estudantes perguntaram o final do filme, foi pedido que esperassem, pois a próxima tarefa era criar um esboço de aula sobre o conteúdo, diferente da apresentada pelo pesquisador e também propor um final para o filme. Surgiram algumas ideias interessantes tais como criar um jogo de “trilha” com os números primos que utilizasse toda a sala, ou como a orientadora havia sugerido, criar um cubo de papelão com aberturas para que se retirasse um número e verificasse se era primo ou não, inspirado na história do filme. Quanto aos finais, foram bastante divertidos, pois os bolsistas ficaram livres para usar a imaginação. Após essa atividade muitos queriam saber o que realmente acontecia no final. Para tanto, foi apenas relatado o final em virtude de não ter sobrado tempo para sua exibição.

5.5 OFICINA 5 - EXIBIÇÃO DE EPISÓDIO DA SÉRIE NUMB3RS

Este encontro ocorreu na sala 201 do prédio 30, da Faculdade de Matemática. Foi exibido um episódio da Série *Numb3rs*, com o título *Crise de identidade*. A duração do filme foi de aproximadamente 40min.

Após a exibição do filme, diferentemente do que vinha sendo feito até o momento, os participantes, a pedido do pesquisador, se reuniram por escolas e tiveram 15 min para fazer uma análise do filme no pequeno grupo, bem como destacar os conteúdos matemáticos que identificaram. Essa parte estava sendo feita pelo pesquisador, mas como no último encontro dessa etapa a ideia era a de pôr em prática o que havia sido desenvolvido nos encontros anteriores, optou-se por esta abordagem.

A tarefa consistia também que o grupo escolhesse um representante que fosse até a “frente” da sala fazer a análise do filme. Foi pedido que pensassem em pelo menos quatro aspectos para a análise, tendo em vista que quando estivessem aplicando a proposta fariam a análise do filme com os estudantes. Como uma primeira experiência, os bolsistas se saíram bem, conseguiram seguir uma linha de raciocínio durante a análise, lembraram pontos importantes do filme, fizeram um levantamento de quais eram os personagens principais e os personagens secundários. Porém, alguns ficaram envergonhados de ficar na frente dos colegas tímidos e também muitos justificaram que só haviam assistido ao filme uma vez.

O pesquisador entendeu que seria interessante que tivessem esse contato com a dificuldade de analisar o filme para que quando estivessem selecionando o filme que iriam utilizar pudessem ir se familiarizando a “ver” além do que é apresentado no telão. Um dos grupos preferiu seguir os moldes da análise que já havia sido feita pelo pesquisador.

Foi feita uma lista, no quadro, dos “fatos” matemáticos que os grupos haviam identificado e que serviriam de apoio às próximas atividades. A atividade seguinte foi criar e resolver um problema matemático com o tema do filme e preparar sua apresentação para o grupo. O grande grupo poderia dar sugestões para aperfeiçoar a atividade.

Durante essa etapa o pesquisador circulou pelos grupos e verificou as dúvidas. Uma delas foi a respeito de quais eram as fases da Resolução de Problemas segundo Polya. Com essas intervenções o pesquisador pode ir melhorando o entendimento e esclarecendo algumas dúvidas que haviam ficado. Em uma das escolas apenas duas pessoas participaram, pois o supervisor não compareceu, delegando todas as tarefas aos licenciandos.

Para essa atividade foi disponibilizado o tempo de 1h, foram discutidos qual conteúdo seria utilizado, a formulação do problema, bem como sua resolução e

criação de uma apresentação de *Power Point* para o grande grupo. As duas professoras supervisoras integraram seus respectivos grupos, interagindo com os bolsistas, o terceiro professor supervisor, da escola Gama, pareceu pouco integrado com o seu grupo, saindo antes de terminarem os trabalhos, porém os licenciandos estavam imbuídos da missão e trabalharam o tempo todo, mesmo sendo os últimos a terminar e necessitando de um tempo de acréscimo para sua finalização.

Durante a apresentação das propostas “treino”, foi possível observar diversas formas de realizar uma mesma tarefa. O último grupo a terminar foi convidado a ser o primeiro a apresentar e surpreenderam ao utilizarem no problema noções de conjunto e resolução por diagrama de *Venn*. Havia sido combinado que a turma toda iria apontar falhas e sugerir algumas modificações. No caso desse grupo, eles induziam o estudante a trabalhar com diagrama de *Venn* na proposição do problema e os demais participantes lembraram que deveria ser livre a resolução, que o estudante poderia ter outras formas de chegar ao resultado. Todavia, esse grupo conseguiu “captar” a ideia de utilizar o filme para desenvolver uma atividade de resolução de problema em relação ao filme.

O grupo seguinte foi o que estava sem supervisão, escola Delta. Eles conseguiram sair totalmente da ideia da proposta. Apresentaram um projeto interdisciplinar integrado à disciplina de Química e criaram uma situação-problema em que pessoas da escola passariam a serem os personagens. Não foi possível verificar se já tinham algo pronto ou se inventaram na hora. A questão da turma para eles foi a seguinte: “E o filme?” Eles se empolgaram tanto que se esqueceram de usar o filme.

Os outros grupos trabalharam com a ideia de percentual e possibilidades de ocorrência de alguns eventos, além da parte da identificação das digitais que aparecia no filme apresentado. O que diferenciou os dois últimos grupos, e que completava as propostas, foi que o segundo grupo fornecia alguns dados relevantes aos estudantes para que pensassem como o analista criminal, enquanto que o primeiro se preocupou mais com as fases da resolução de problemas.

Após essa atividade foi pedido aos participantes que respondessem a uma pequena avaliação dos primeiros cinco encontros. Não havia necessidade de identificação e estavam livres para escrever o que pensavam, foram colocadas frases “guias” para ajudar na avaliação:

“Ainda bem que...” para que evidenciassem fatos positivos;

“Que pena que...” para que pudessem expressar algo que desagradou nos encontros;

“Talvez...” para que pudessem sugerir novas formas de trabalho.

5.6 ENCONTRO 6 - DEFINIÇÃO DOS FILMES E ENCAMINHAMENTO DOS PROJETOS.

O propósito deste encontro foi a definição dos filmes a serem trabalhados pelos bolsistas nas escolas de sua atuação. A distribuição foi a seguinte: escola Alfa - A corrente do bem, escola Beta - A fantástica fábrica de chocolate, escola Gama - Cassino Royale, escola Delta - dois episódios da série Numb3rs (trem e vírus).

No início do encontro somente o grupo da escola Delta estava com o filme selecionado. A escola Alfa se reuniu no laboratório de informática para decidir e optaram pelo filme *A Corrente do bem*. O grupo da escola Beta primeiramente optou pelo desenho animado *O pato Donald no país da matemática*. Foi conversado com o grupo e esclarecido que este era um filme muito utilizado que confirmaria a ideia de que os professores de Matemática só se utilizam desse vídeo. O grupo relatou que tinham algumas ideias, mas não conseguiam chegar a um consenso. Depois de debaterem conseguiram chegar a um acordo e trocar o desenho pelo filme *A Fantástica fábrica de chocolate*.

O grupo da escola Gama, inicialmente, tinha três ideias: um desenho do *tio Patinhas* (22 min), O filme *Cassino Royale* e o filme *The Wall street*. A ideia do desenho foi descartada por não se adequar ao projeto de pesquisa. Já, em relação ao filme *Cassino Royale*, o supervisor não concordava com os licenciandos por julgar inadequada a utilização do filme em virtude de cenas de violência. Porém, a princípio, a censura do filme é 14 anos, o que os licenciandos argumentaram, mas o supervisor disse que a censura do filme para ele não interessava, que ele pensava que seria inadequado e “ponto final”. Ele propôs que usassem o *The Wall street*, como “única opção” levando-se em consideração que ele iria desenvolver o conteúdo que tinha previsto independente da pesquisa que estava sendo realizada. Para amenizar a situação foi sugerido que fosse exibido somente a parte do cassino tendo em vista o filme já ser mais antigo e, além disso, os licenciandos acharam *The*

Wallstreet um filme muito chato e lento. Após uma série de empecilhos em relação a à exibição do filme, o supervisor concordou com a exibição do filme completo.

5.7 ENCONTRO 7- APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS

Este encontro se destinou à apresentação dos projetos prontos e sugestões para aprovação do pesquisador e orientadora da pesquisa. A ideia era que os grupos apresentassem suas propostas, utilizando o *Power Point* e alguns trechos do filme, se possível.

1º Grupo: **Escola Delta – dois episódios da série Numb3rs**, (trem e vírus) - Filme como motivador. Era esperado que o grupo mostrasse seu trabalho no *Power Point* ou utilizasse o recurso do vídeo, no entanto, o que ocorreu foram bolsistas lendo uma folha de papel com a desculpa de terem tido problemas com o computador. O grupo pretendia trabalhar de forma interdisciplinar, utilizando o filme primeiramente como motivador e depois para que os estudantes pudessem desenvolver as atividades propostas. A turma da escola tem 52 estudantes.

2º Grupo: **Escola Gama– Casino Royale**. Filme como desenvolvedor e introdutor do conteúdo de Matemática Financeira. Fizeram a apresentação bem estruturada, (utilização do *Power Point*) tiveram a intenção de passar a cena do filme foco do trabalho, mas infelizmente essas mídias são bloqueadas na universidade. A utilização do filme seria em uma turma do 2º ano do ensino médio, aproximadamente 30 estudantes.

3º Grupo: **Escola Beta – A fantástica fábrica de chocolate** – Utilização de dois filmes – A fantástica fábrica de chocolate, versão nova 2005 e antiga de 1971. Filme utilizado como contextualizador para desenvolver o conteúdo de porcentagem, a turma escolhida tem aproximadamente 45 estudantes.

4º Grupo: **Escola Alfa – A corrente do bem**. Uso do filme como, contextualizador, para desenvolver o conteúdo de progressão geométrica. Tinham uma proposta diferenciada usando fitas simulando uma “corrente” para verificar o efeito real da ideia do filme (ao invés das boas ações os estudantes passariam fitas a outros estudantes). Fizeram uma apresentação oral da proposta, sem o uso de nenhum instrumento ou mídia. O desenvolvimento da atividade seria com uma turma do 2º ano, com aproximadamente 35 estudantes.

6 ANÁLISE E CATEGORIZAÇÃO DOS PÓS-QUESTIONÁRIOS

“Um grande poder traz grandes responsabilidades.”

Homem Aranha 3(2007)

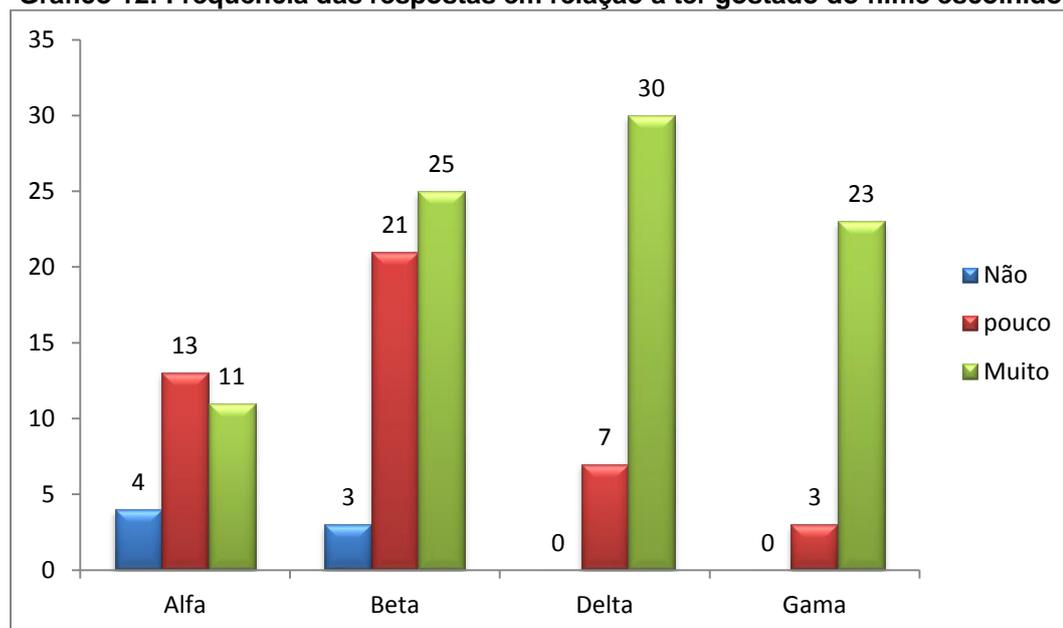
Dando prosseguimento à pesquisa, após a realização das propostas pedagógicas, foi aplicado um pós-questionário aos estudantes das escolas públicas no intuito de coletar suas impressões a respeito do que foi feito e as possíveis alterações de suas ideias iniciais oriundas do pré-questionário. Também, por ocasião do término das atividades, foi solicitado que os bolsistas respondessem a um pós-questionário que se assemelha ao questionário dos estudantes e que reforça ou refuta algumas de suas respostas.

6.1 OS ESTUDANTES

Entre as diferentes questões elaboradas no pós-questionário dos estudantes (Apêndice G) elegeu-se para realizar a análise apenas algumas, consideradas mais relevantes para atingir o objetivo deste estudo, sejam elas: “Você gostou do filme escolhido?”, “Você percebeu a relação do filme com a matemática?”, “Você se sentiu mais interessado pela aula de Matemática com a utilização do filme?”, “Você se sentiu mais interessado em que momento(s)?”, “Você se sentiu menos interessado em que momento(s)?” e “Você considera que a utilização do filme despertou seu interesse em resolver problemas matemáticos?”

Com o objetivo de verificar se o filme escolhido pelos bolsistas agradou aos estudantes foi realizada a seguinte pergunta: “Você gostou do filme escolhido?”. Para organizar as respostas encontradas organizou-se o gráfico 12 reunindo as respostas das quatro escolas: Alfa, Beta, Gama e Delta.

Gráfico 12: Frequência das respostas em relação a ter gostado do filme escolhido.



Fonte: a pesquisa.

A partir do gráfico, é possível verificar que os estudantes gostaram bastante dos filmes, tendo pouca rejeição. Somente nas escolas Alfa e Beta alguns estudantes declararam que não gostaram do filme escolhido.

Ao analisar as respostas dos estudantes da escola Alfa que optou pelo filme *A Corrente do Bem*, foi possível fazer algumas considerações. Os motivos que os estudantes alegaram para “não” terem gostado do filme não geraram categorias e resumem-se a *não terem assistido todo o filme, ser sobre Matemática, ser legendado e o fato de ser muito dramático*.

Para os estudantes que gostaram “pouco” do filme, as categorias emergentes foram: **exibição, tipo de filme e Matemática**. Na categoria **exibição** estão as respostas dos estudantes que não assistiram todo o filme ou não assistiram o começo, mas que apesar disso gostaram da parte que assistiram. Alguns estudantes mencionaram que o fato de ser legendado fez com que não prestassem atenção.

Também, o **tipo de filme** influenciou para os estudantes gostarem “pouco”. Eles alegaram não estarem acostumados a assistir filmes assim, ser muito dramático, não chamar a atenção, fugir da realidade, além do protagonista morrer no final. O estudante Alfa26 “[...] porque acho que foge um pouco da realidade, mas para estudar matemática ficou interessante.” ao justificar sua resposta.

Na categoria **Matemática** houve queixas que a abordagem da Matemática deveria ser mais aprofundada, que dificilmente uma fórmula Matemática poderia mudar o mundo. Para outros, no entanto, o filme possibilitou um estudo mais interessante da Matemática.

Para os estudantes que gostaram “muito” do filme, as respostas não formam categorias e resumem-se a *história do filme*. Os estudantes afirmam que gostaram muito do filme por causa da história contada, por ela seguir uma ordem lógica de acontecimentos, por relatar problemas enfrentados pelas pessoas, por mostrar que pequenas ações fazem a diferença. Outros enfatizaram que o filme se aproxima da realidade por não ter um final feliz, mas que é interessante por mostrar os efeitos de uma boa ação.

A escola Beta escolheu o filme *A fantástica fábrica de chocolate*. Os estudantes optaram em “não”, “pouco” e “muito” e após análise das respostas foram levantadas diferentes categorias que justificam as respostas dos estudantes.

Para os estudantes que responderam que “não” gostaram do filme, suas respostas não constituíram categorias e resumiram-se a: *não gostar do elenco do filme, não ser o estilo de filme apreciado e por o considerarem muito infantil e sem relação com a Matemática*.

Para os que responderam que gostaram “pouco” as categorias que emergiram foram: **estilo de filme, já ter assistido e relação**. Na categoria **estilo de filme** estão as respostas que evidenciam que esses estudantes gostam de outro tipo de filme, que consideram o apresentado muito infantil e fantasioso. O fato de **já ter assistido** emerge como categoria por considerarem que como é um filme conhecido por todos acaba sendo muito legal, outros atribuem gostar pouco ao fato de já terem assistido várias vezes e já estarem cansados desse filme.

Na categoria **relação** estão as respostas dos estudantes que não conseguiram ver relação entre a Matemática e o filme, não conseguem ver Matemática no filme e também os que acharam muito bom o filme e que entenderam tudo como, por exemplo, o estudante Beta38 “[...] talvez já tenha dito, mas os interesses por filmes que tenho são diferentes do citado, em relação ao aprendizado com este, foi muito bom, pois entendi tudo.”.

Para os estudantes que gostaram “muito” do filme escolhido as categorias que justificam as respostas foram **elenco, interesse e relação**. Alguns estudantes

gostaram muito do filme por causa do **elenco**, por gostarem dos atores e do diretor do filme.

Outros justificaram suas respostas na categoria **interesse**, por ser uma aula diferente, por gostarem de trabalhar com um filme, por acharem mais divertido resolver problemas relacionados com o filme. Tiveram seu interesse aguçado por ser um filme divertido, simples, com uma história envolvente, com efeitos especiais e tratar de chocolate.

Na categoria **relação** estão as respostas que apontam ser um filme conhecido, porém que até então não tinha sido feito essa relação com a Matemática, que a combinação de Matemática com chocolate deixa a primeira mais atraente e também a ênfase na importância da família.

O filme escolhido pela escola Gama foi *Casino Royale*, os estudantes responderam à pergunta optando apenas por “pouco” e “muito”. Para os que responderam com “pouco” as respostas não chegaram a constituir categorias e se resumem em *só ter assistido a uma parte do filme, não ser o tipo de filme que agradasse ao estudante, embora reconheça que gostou do filme e que ele contribuiu para o entendimento da matéria por ser uma tentativa diferente de ensino.*

Para os estudantes que usaram a opção “muito”, emergiram as seguintes categorias: **enredo**, **estilo de filme** e **método**. Muitos estudantes gostaram do filme pelo seu *Enredo*, pelas cenas de lutas, por ser interessante e conter assuntos sociais e políticos, além de ser um filme muito bom. Outros creditaram a resposta ao *Estilo do Filme*, por ser um filme que eles gostam, ter um bom roteiro, uma excelente atuação dos atores, altíssima qualidade e ser de ação.

O **método** surgiu como outra categoria. Os estudantes relatam que foi trabalhado um assunto muito interessante e que a forma como se desenvolveram as atividades e o fato de utilizar um filme de ação conseguiu prender a atenção de todos. A ideia de desenvolver um conteúdo de Matemática Financeira associado ao filme de ação, além das explicações claras dadas, fez com que uma parcela dos estudantes considerasse isso muito interessante como relata o estudante Gama17: *“A sei lá, porque é um filme que mostra a Matemática Financeira e por ser um filme que agrada a maioria das pessoas, por ser todo ele de ação.”*

A escola Delta optou por dois episódios da Série Numb3rs. Os estudantes fizeram as opções por “pouco” ou “muito”. Para os que gostaram “pouco” do filme, as categorias emergentes de suas respostas foram **estilo do filme** e **interesse**. De

acordo com os estudantes o **estilo de filme** foi muito bom, principalmente por representar muito bem a parte Matemática.

Na categoria **interesse** estão as respostas dos estudantes que entendem que faltou aplicação, que o uso da Matemática não ficou muito explícito, que “as coisas” (expressão usada pelo estudante) ficaram sem sentido. Outros se desinteressaram por considerarem um filme entediante, classificaram como uma série fraca de começo chato. Como relata o estudante Delta24 *“Achei meio chatinho no começo, não é o tipo de filme que eu vejo, mas deu mais sentido as coisas”*.

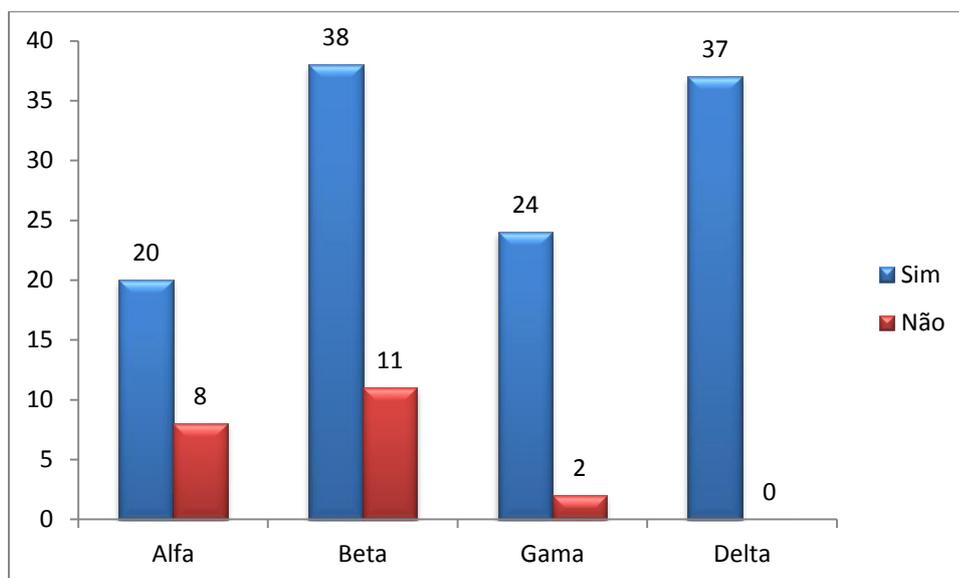
Para os estudantes que responderam que gostaram muito do filme as categorias emergentes foram: **aplicação, estilo de filme e interesse**. Os estudantes creditam a **aplicação** ao fato de poderem visualizar a Matemática com o filme, entenderem os problemas, compreenderem que a Matemática está presente em todos os momentos. Com a utilização da Matemática para resolver os casos salienta-se a importância de seu estudo. Isso se verifica na fala do estudante Delta16: *“Foi muito interessante descobrir que tudo envolve Matemática”*.

A categoria **estilo de filme** concentra as respostas referentes a ser um filme bem elaborado, a mescla do clima policial e o uso da Matemática, o uso do processo investigativo associado às ciências exatas. Os estudantes relataram que gostam desse tipo de seriado e que tem o hábito de assisti-lo.

A categoria **interesse** contempla as respostas que trazem a novidade como foco do interesse, da ideia de que a aula fica menos chata, que surpreende por usar outras formas de resolver um problema, por ser uma série original e que prende a atenção. Além disso, por tratar-se de uma atividade diferenciada, que traz muitas ideias novas e ser muito interessante descobrir usos para Matemática. Alguns estudantes relataram que nunca tinham visto a Matemática como algo que poderia ser utilizado para resolver crimes.

Buscando verificar a percepção dos estudantes a respeito da relação entre o filme escolhido e a Matemática foi perguntado aos estudantes: “Você percebeu a relação do filme com a Matemática?”. As escolhas de resposta eram “sim” ou “não” conforme seu entendimento, como pode ser observado no gráfico 13 abaixo.

Gráfico 13: Frequência das respostas sobre percepção da relação do filme com a Matemática.

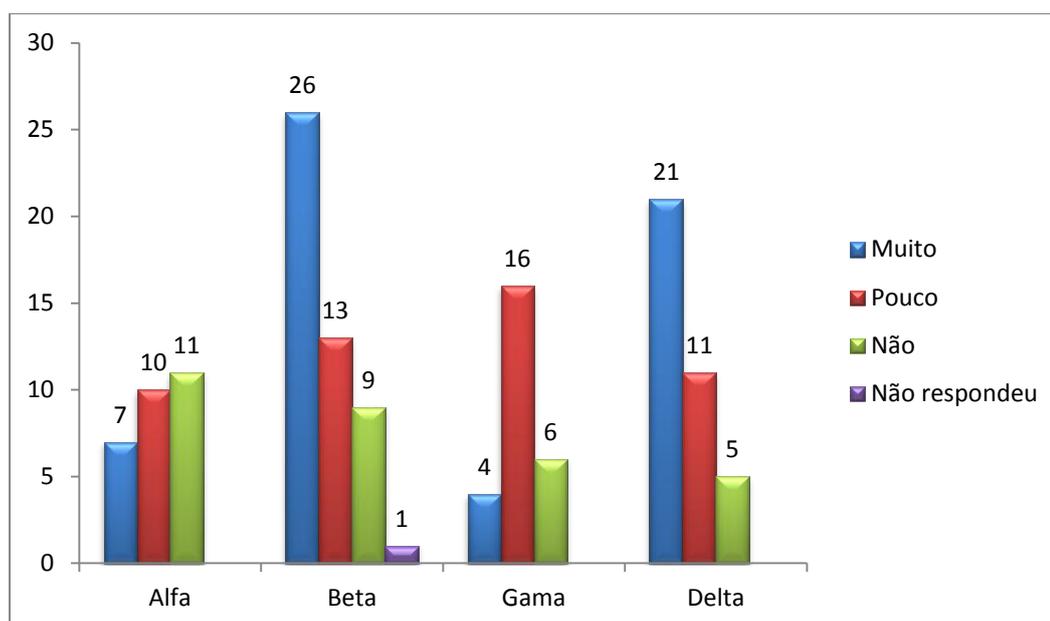


Fonte: a pesquisa.

Como pode ser constatado, em todas as escolas, a maioria dos estudantes conseguiu perceber a relação do filme assistido com a Matemática. Na escola Delta, o filme escolhido já utilizava o tema Matemática, por isso todos estudantes perceberam a relação.

Para que fosse verificada a relação do interesse com a utilização da obra cinematográfica os estudantes responderam a seguinte questão: “Você se sentiu mais interessado pela aula de Matemática com a utilização do filme?”. As respostas podem ser comparadas por meio do gráfico 14.

Gráfico 14: Frequência das respostas em relação ao aumento do interesse com o uso do filme.



Fonte:a pesquisa.

É perceptível que na escola Alfa destacou-se a incidência do maior número de estudantes que não se interessaram pela aula, enquanto que nas escolas Beta e Delta verificou-se um maior interesse por parte dos estudantes interessados.

Para que se pudesse entender melhor as respostas, foi solicitado que os estudantes justificassem suas respostas, ficando assim a questão: “Você se sentiu mais interessado pela aula de Matemática com a utilização do filme? Por quê?”.

Na escola Alfa alguns estudantes se sentiram “muito” interessados, outros “pouco” interessados e para alguns “não” existiu interesse. Para cada um desses grupos emergiram as categorias descritas a seguir que explicam suas escolhas.

Para os estudantes que se sentiram “muito” interessados surgiram as categorias **gostar da matéria** e **modo de aprender**. Na categoria **gostar da matéria** estão os estudantes que se sentiram muito interessados por já gostar de Matemática, ainda, outros que não gostavam, mas com o uso do filme adoraram os que atribuíram o fato de entenderem progressão geométrica ao uso do filme. Na categoria **modo de aprender** estão as respostas dos estudantes que consideraram uma maneira divertida de aprender, um maneira diferente de acontecer a aula, consideram que o conteúdo fica mais claro, mais fácil de associar e cria um significado, faz com que se associe outras “coisas” (na fala dos estudantes) à Matemática.

Para os estudantes que se sentiram “pouco” interessados, as categorias emergentes foram **aula, filme e Matemática**. Na categoria **aula** estão as justificativas de ser uma maneira interessante de aprender, que com o filme ficou melhor a compreensão. No entanto, também ocorreu o relato de a aula ter sido bagunçada, de os professores não terem mostrado organização ao aplicar a proposta. Nas palavras do estudante Alfa27 “[...] *porque a aula foi meio bagunçada, uma hora falava do filme outra não, e os professores se desorganizaram um pouco.*”.

Em relação a categoria **filme**, os estudantes justificam que ficou melhor para aprender com a utilização do filme, que retrata o uso da Matemática, outros entendem que no filme foi abordado um assunto que não era de interesse de todos os estudantes. Na categoria **Matemática** estão as respostas dos estudantes que não entendem ou tem dificuldades com a Matemática e os que não gostam da disciplina.

Para os estudantes que “não” sentiram interesse as categorias emergentes foram: **indiferença e relação**. Na categoria **indiferença** estão as justificativas dos estudantes que afirmaram que a proposta não mudou muita coisa ou não mudou em nada seu interesse na Matemática, por entenderem que o que ocorreu no filme não ocorreria na vida real, por não ser um filme que atinja os interesses dos estudantes.

Na categoria **relação** estão as respostas dos estudantes que não viram relação da Matemática com o filme, que continuam tendo dificuldades com a disciplina e que não gostam de Matemática.

Na escola Beta, para os estudantes que responderam “não” à questão emergiram as seguintes categorias: **compreensão, metodologia e relação**.

Na categoria **compreensão** estão as respostas dos estudantes que entendem que se houver uma explicação eles ficam motivados, que depende de sua boa vontade, por creditarem o interesse a algo interior, como motivação. Se por um lado alguns entendem que não mudou em nada o interesse por já o terem, por outro lado alegam que ficou mais fácil de resolver os problemas.

Na categoria **metodologia** estão as respostas que se justificam pelos estudantes não gostarem de trabalhar com filmes, acreditarem que tal uso não faz nenhuma diferença. Além de entenderem que a atividade se torna cansativa, e por gostarem de aulas mais tradicionais.

Outra categoria emergente, a **relação**, se explica pelo fato dos estudantes não conseguirem fazer ligações entre o filme e a Matemática, alegarem não encontrar questões Matemáticas no filme, fato que justifica a perda do interesse. Além disso, relatam não gostar da Matemática e entenderem que tudo relacionado a ela se torna difícil.

Em relação aos estudantes que responderam “sim” para a questão, as categorias emergentes foram: **aprendizagem** e **interesse**. Na categoria **aprendizagem** estão as respostas que se justificam por entender que de tal forma se pode ver onde se encaixam os problemas matemáticos, de que foi melhor para entender dessa forma, diferente de utilizar somente giz e quadro. Os estudantes alegam ser uma forma diferente de trabalhar, que ajudou os que tinham dificuldade de aprender, sendo assim uma forma mais fácil. Relatam que o filme transmitiu a ideia de que pensando mais podemos resolver os problemas, que com seu uso conseguiram acompanhar o conteúdo, quebrando o desinteresse e desenvolvendo tudo o que foi proposto.

No bloco do **interesse** estão as respostas que se explicam por causa da ideia de diversão, de ser uma forma mais divertida de calcular, dos que entendem que unir Matemática a algo mais agradável é muito interessante, deixando a aula menos chata para os que não gostam de cálculos, mesmo os que eram muito desinteressados. Entendem ainda, que é bom mudar um pouco e que é uma maneira de chamar a atenção do estudante, que com esta proposta a atenção foi voltada para o conteúdo, além de ser um filme legal pelos chocolates.

Os estudantes da escola Gama responderam a questão com “*não*”, “*pouco*” e “*muito*”. Para os estudantes que responderam “*não*”, as categorias foram: **Matemática e relação**. Alguns estudantes responderam “*não*” porque a Matemática não é o foco principal do filme, outros simplesmente por não gostar de Matemática. A ideia de **relação** também justificou a resposta, os estudantes entendem que o filme não mostra muitas relações com a Matemática, principalmente com o que estavam aprendendo, além de não fazer diferença para essa parcela de estudantes.

Para os que responderam “*pouco*”, as categorias emergentes foram: **interesse, método e relação**. Na categoria **interesse** estão as respostas dos estudantes que entendem que o filme despertou seu interesse por ser agradável e fazer com que quisessem aprender, fez com que tivessem mais interesse. Alguns alegam que já tinham interesse e outros relatam que para eles não houve

mudanças, que o interesse sempre foi o mesmo. Não gostar de Matemática também foi uma das causas de desinteresse.

Na categoria **método** situam-se as respostas dos estudantes que veem a utilização do filme como algo positivo para auxiliar no entendimento da resolução dos problemas. Afirmaram que conseguiram entender melhor a “matéria” ao assistir o filme, que visualizaram aplicações para o conteúdo e que entendem que seria bom se acontecesse mais vezes. A categoria emergente **relação** compõe-se das respostas dos estudantes que continuam achando difícil a resolução de problemas e que não conseguiram entender a relação do filme com a Matemática.

As respostas dos estudantes que se sentiram “muito” interessados pela aula com a utilização do filme não formam categorias e se resumem a visualizar aplicações do conteúdo, por entender que a Matemática está em tudo, inclusive fazendo uma relação com a matéria estudada, aumentando assim o interesse dos estudantes e consequentemente fazendo com que prestassem mais atenção no filme.

Na escola Delta as respostas a questão foram “não”, “pouco” e “muito”. Para as respostas “não” as justificativas não geraram categorias e se resumem a *não gostar de Matemática, entender como muito complicada a Matemática*, além dos estudantes que alegam já ter interesse e não houve mudança apesar de considerarem uma atividade muito divertida.

Para as respostas “pouco”, as categorias emergentes que justificaram a escolha foram: **aplicação, interesse e matemática**.

Na categoria **aplicação** estão as respostas dos estudantes que se sentiram pouco interessados, mas que entendem que tem que se esforçar mais. Afirmam que o filme aumentou um pouco seu interesse por visualizar alguma utilização dos conteúdos.

Para as respostas dos estudantes, englobadas na categoria **interesse**, o uso do filme não mudou nada, outros alegam que sentiram mais interesse que antes. Alguns reclamam que a falta do áudio em português tornou desinteressante o filme enquanto que para outros o uso da ficção tornou interessante a Matemática, fazendo com que eles se empenhassem.

Estão elencadas na categoria **Matemática** as respostas que apresentaram a ideia dos estudantes que já gostavam da disciplina, que entendem que nunca

deixaram de ter interesse e também daqueles que entendem que a Matemática não é sua área de interesse.

Para as respostas “muito”, as categorias emergentes que justificaram a escolha foram: **aplicação, aula diferente e interesse**.

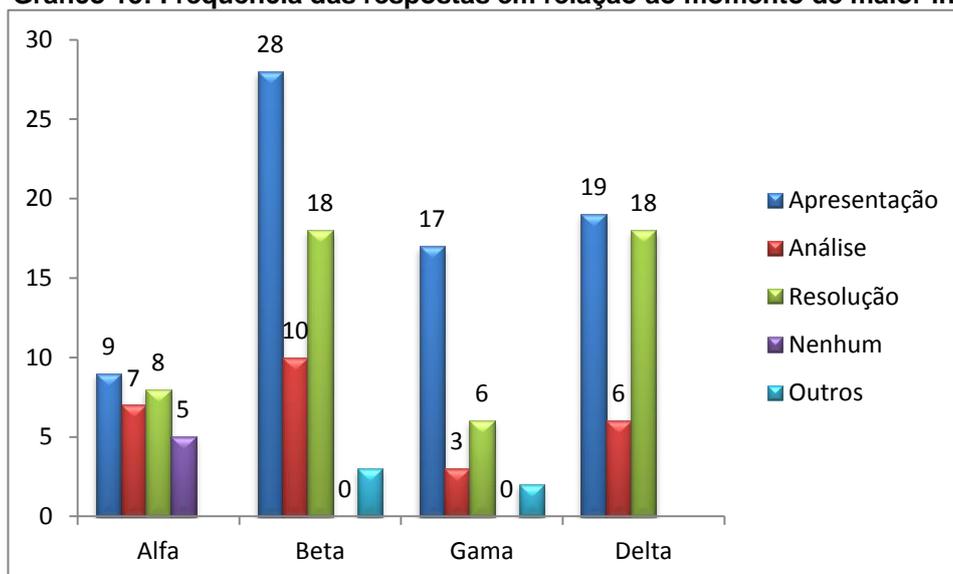
Na categoria **aplicação** estão as respostas dos estudantes que se sentiram “muito” interessados por entenderem que o filme ajudou na compreensão da importância da Matemática, em notar seu uso, no ato de fazer pensar a respeito da utilidade da matéria no dia a dia.

A categoria **aula diferente** reúne as respostas que trazem a ideia de que um filme ou série sempre atrai a atenção dos jovens, que novidades em sala de aula são bem aceitas, principalmente se for de uma maneira dinâmica e interativa. Gostaram também por ser uma aula que trouxe uma proposta diferenciada do que estão habituados e que possibilitou que tivessem uma nova imagem da Matemática. Alguns estudantes relataram que por ser uma fuga da rotina e pela maneira descontraída que transcorreu a proposta do filme eles puderam se envolver mais com a aula de Matemática.

Na categoria **interesse** estão relacionadas às respostas que denotam um envolvimento dos estudantes, que apreciaram descobrir fatos matemáticos em filmes de ficção, que tiveram sua atenção voltada para a atividade. Relatam que mesmo que considere um pouco complicado, tal atividade faz com que os estudantes se interessem e gostem mais de Matemática.

Para questão “Você se sentiu mais interessado em que momento (s)?” as respostas podem ser verificadas no gráfico 15.

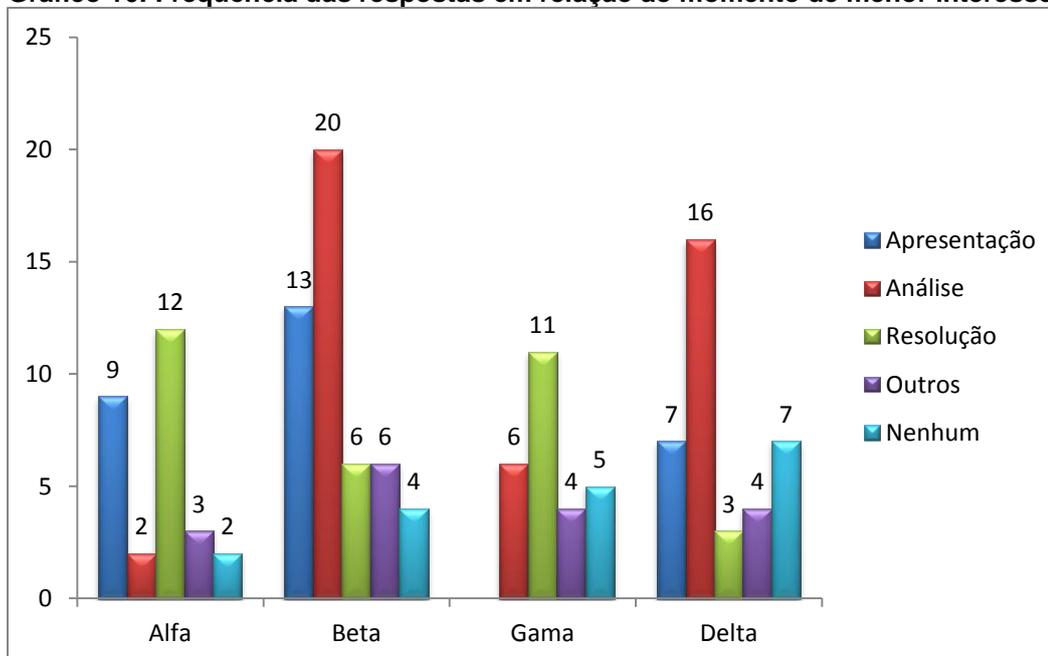
Gráfico 15: Frequência das respostas em relação ao momento de maior interesse.



Fonte: a pesquisa.

É notável que os momentos de maior interesse foram a apresentação do filme e a resolução dos problemas propostos. Quando questionados sobre o momento em que sentiram menos interesse, as frequências de respostas podem ser observadas no gráfico 16.

Gráfico 16: Frequência das respostas em relação ao momento de menor interesse.

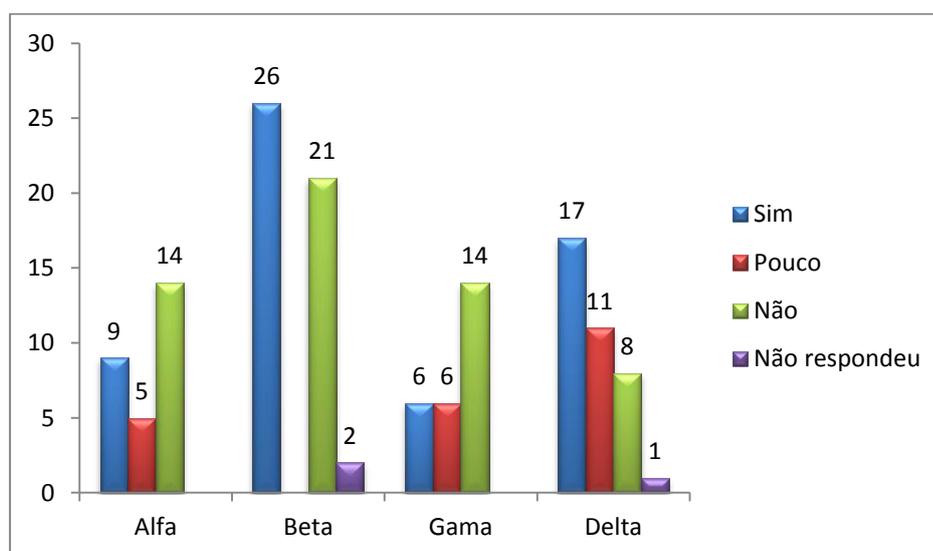


Fonte: a pesquisa.

Nesse gráfico visualiza-se que enquanto nas escolas Alfa e Gama o momento de menor interesse ocorreu durante a resolução dos problemas propostos, nas escolas Beta e Delta esse desinteresse se deu na parte de análise do filme.

Para a pergunta: “Você considera que a utilização do filme despertou seu interesse em resolver problemas matemáticos?” os estudantes responderam com “sim”, “pouco” e “não”, como pode ser verificado no gráfico 17.

Gráfico 17: Frequência das respostas em relação ao despertar do interesse em resolver problemas matemáticos com a utilização do filme.



Fonte: a pesquisa.

Destaca-se que nas escolas Beta e Delta a maior frequência foi o sim e que nas escolas Alfa e Gama o “não” prevaleceu. Além disso, os estudantes foram questionados sobre o porquê de suas respostas. Para as respostas “não”, “pouco” e “sim” da escola Alfa foram feitas as categorizações e análises.

Para os que responderam “não”, as categorias emergentes foram **aprendizagem**, **relação** e **sentimento**. Na categoria **aprendizagem** estão as respostas dos estudantes que entendem que não aprenderam nada com a proposta, que continuam com dúvidas, que não conseguem entender o conteúdo, porém alguns admitem ter ficado mais fácil em algumas partes.

Na categoria **relação** estão as respostas dos estudantes que não perceberam nenhum problema matemático, que não conseguiram perceber Matemática no filme, que entendem que despertou neles um lado mais

social, mas não matemático. Também os que entendem que não foi abordado nenhum assunto interessante.

Em relação à categoria **sentimento** estão aqueles que responderam não por não gostarem da Matemática de nenhuma forma, os que continuam não gostando apesar da proposta e os que se consideram à parte da Matemática.

Para os que responderam “pouco” emergiram as categorias **aprendizagem e relação**. Na categoria **aprendizagem** estão as respostas dos estudantes que afirmaram ter melhorado sua capacidade de resolver problemas e também os que relatam que entenderam, mas na hora de fazer não conseguiram, não compreenderam o propósito da atividade.

Na categoria **relação** estão as respostas dos estudantes que relatam ter o interesse despertado pelo filme, os que não imaginavam que nessas obras poderiam ter problemas matemáticos, também os que entenderam que a Matemática faz parte de tudo na vida.

Para as respostas “sim” as categorias emergentes foram: **método e relação**. Para alguns estudantes o **método** utilizado foi muito importante para o interesse. A utilização do filme foi uma maneira diferente de ter aula que aumentou a curiosidade para fazer a “conta”. Para outros ajudou um pouco, fez com que a ideia de progressão geométrica fosse mais clara. Porém, para um dos estudantes, com a explicação do professor fica melhor de resolver os problemas dados.

Na categoria **relação** estão as respostas dos estudantes que acreditam que a Matemática ficou mais clara com a proposta, que entendem que o protagonista do filme utilizou a Matemática de forma diferente da usada em sala de aula, que houve uma mudança na forma de ver os problemas e que a Matemática está presente no dia a dia.

Na escola Beta foram feitas as análises e categorizações das respostas dos estudantes, obtendo-se para os estudantes que responderam “não” à questão as seguintes categorias: **compreensão, metodologia e relação**.

Na categoria **compreensão** estão as respostas dos estudantes que entendem que se houver uma explicação eles ficam motivados, que depende de sua boa vontade, por creditarem o interesse a algo interior, como motivação. Se por um lado alguns entendem que não mudou em nada o interesse por já o terem, por outro lado alegam que ficou mais fácil de resolver os problemas.

De acordo com a categoria **metodologia** as respostas se justificam pelos estudantes não gostarem de trabalhar com filmes, acreditarem que tal uso não faz nenhuma diferença, entenderem que a atividade se torna cansativa, e por gostarem de aulas mais tradicionais.

Outra categoria emergente, a **relação**, se explica pelo fato dos estudantes não conseguirem fazer ligações entre o filme e a Matemática, alegarem não encontrar questões Matemáticas no filme, o que fez com que perdessem o interesse. Além disso, relatam não gostar da Matemática e entenderem que tudo relacionado a ela se torna difícil.

Em relação aos estudantes que responderam “sim” para questão, as categorias emergentes foram: **aprendizagem** e **interesse**. Na categoria **aprendizagem** estão às respostas que se justificam por entender que de tal forma se pode ver onde se encaixam os problemas matemáticos, de que foi melhor para entender dessa forma, diferente de utilizar somente giz e quadro. Os estudantes afirmam ser uma forma diferente de trabalhar, que ajudou os que tinham dificuldade de aprender, sendo assim uma forma mais fácil. Relatam que o filme transmitiu a ideia de que pensando mais podemos resolver os problemas, que com seu uso conseguiram acompanhar o conteúdo, “quebrando” o desinteresse e desenvolvendo tudo o que foi proposto.

No bloco do **interesse** estão as respostas que se explicam por causa da ideia de diversão. Os estudantes classificam como uma forma mais divertida de calcular,entendem que unir Matemática a algo mais agradável é muito interessante. Relatam que deixa a aula menos “chata” para os que não gostam de cálculos, mesmo os que eram muito desinteressados. Afirmaram ainda, que é bom mudar um pouco e que é uma maneira de chamar a atenção do estudante. Ainda, que com essa proposta a atenção foi voltada para o conteúdo, além de ser um filme legal pelos chocolates.

Em relação à escola Gama,para os estudantes que responderam “não” as categorias emergentes que explicam a resposta são: **interesse**, **Matemática** e **relação**.

Estão elencadas na categoria **interesse** as respostas dos estudantes que acreditam que a utilização do filme não mudou nada, que não viram diferença nenhuma e que continuam com o mesmo interesse, seja ele muito ou pouco.

Na categoria **Matemática** estão as respostas dos estudantes que afirmaram que já gostavam de Matemática antes do filme. Também, dos estudantes que não gostam de problemas matemáticos, dos que não gostam de exercícios e também daqueles que não gostam da Matemática de forma geral.

A categoria **relação** apresenta as respostas dos estudantes que citaram que o filme não foi muito focado no conteúdo ou que o filme não apresentou ligação com a Matemática e também dos que não entenderam muito bem a proposta.

Para os estudantes que responderam a questão com “mais ou menos”, as categorias emergentes foram: **aprendizagem** e **interesse**. Em relação a categoria **aprendizagem** os estudantes afirmaram que o filme ajudou, que tornou mais fácil, que fez com que aprendessem de uma forma mais prática e que mesmo quem sempre teve alguma dificuldade se saiu muito bem.

Na categoria **interesse** estão as respostas dos estudantes que relataram que foi significativo ligar a Matemática ao filme, fez com que prestassem mais atenção, tornando a disciplina mais atraente e facilitando o entendimento. Porém, há quem entendeu que o filme poderia ter mais Matemática.

Para as respostas “sim”, suas justificativas não formam categorias e se resumem ao fato de assumir um aprendizado para vida real, mostrando a importância da Matemática e contribuindo para a forma de pensar. Para os estudantes, além de o filme ser “*uma maneira mais agradável e fácil de estudar*”, ainda proporcionou maior facilidade em resolver problemas matemáticos.

As respostas “não” da escola Delta geraram as categorias: **interesse** e **gostar**. A categoria **interesse** reúne as respostas dos estudantes que já se interessavam por Matemática e que alegaram sempre ter estudado com problemas matemáticos, além dos que reclamaram que foi somente um trabalho. Em relação à categoria **gostar**, alguns estudantes relatam que continuam gostando um pouco, embora outros afirmaram que odeiam números e que não gostam de Matemática.

Para as respostas “mais ou menos” as categorias emergentes foram: **aplicação** e **interesse**. Na categoria **aplicação** estão as respostas dos estudantes que entenderam que agora eles têm outros modos de aplicar a resolução de problemas, que conseguem visualizar usos para Matemática no dia a dia, porém ressaltaram que os problemas usados em aula são diferentes.

Na categoria **interesse** se concentram as respostas dos estudantes que consideraram mais divertidas as aulas com o uso do filme e que tal utilização serviu

de motivação para aumentar os estudos. Alguns relataram que sempre tiveram interesse nesse tipo de filme enquanto que outros nunca haviam gostado de Matemática.

Para as respostas “sim” as categorias emergentes foram: **aplicação**, **aprendizado** e **interesse**. Na categoria **aplicação** estão as respostas dos estudantes que entendem que podem aplicar a Matemática em quase tudo, que creem que precisamos de Matemática em nossas vidas e que ela está presente no dia a dia. Acreditam que se ainda não estão usando-a no presente, irão precisar no futuro.

Outra categoria emergente foi o **aprendizado**. Os estudantes afirmaram que com números podem-se descobrir várias coisas. Os números nos dão ideias. Portanto, o trabalho desenvolvido pelos bolsistas possibilitou um jeito mais fácil de compreensão, uma forma menos complicada de resolver problemas.

Na categoria **interesse** estão as justificativas de ser emocionante, de ser algo diferente, que desperta a vontade de aprender. Afirmaram que, além de ser uma atividade descontraída, que possibilita fugir da rotina, tornou a aula mais divertida e atraente. Para auxiliar na compreensão das categorias foi elaborado o quadro 5, sintetizando as respostas dos estudantes ao pós-questionário.

Quadro 5: Síntese das respostas categorizadas dos estudantes ao pós-questionário

Questão	Categorias emergentes
1) Você gostou do filme escolhido?	
Escola Alfa – Não	Não terem assistido todo o filme, ser sobre Matemática, legendado e dramático. (não formam categoria)
Escola Alfa - pouco	<i>exibição, tipo de filme e Matemática.</i>
Escola Alfa – muito	<i>história do filme</i> (não formam categoria).
Escola Beta – Não	Não gostar do elenco do filme, não ser o estilo de filme apreciado, muito infantil e sem relação com a Matemática. (não formam categoria)
Escola Beta- pouco	<i>estilo de filme, já ter assistido e relação.</i>
Escola Beta– muito	<i>elenco, interesse e relação.</i>
Escola Gama –pouco	só ter assistido a uma parte do filme, não ser o tipo de filme que agradasse ao estudante (não formam categoria)
Escola Gama – muito	<i>enredo, estilo de filme e método.</i>

Escola Delta – pouco	<i>estilo do filme e interesse.</i>
Escola Delta – muito	<i>aplicação, estilo de filme e interesse.</i>
3) Você se sentiu mais interessado pela aula de Matemática com a utilização do filme? Por quê?	
Escola Alfa – não	<i>indiferença e relação.</i>
Escola Alfa - pouco	<i>aula, filme e Matemática.</i>
Escola Alfa - muito	<i>gostar da matéria e modo de aprender.</i>
Escola Beta – não	<i>compreensão, metodologia e relação.</i>
Escola Beta – sim	<i>aprendizagem e interesse.</i>
Escola Gama – não	<i>Matemática e relação.</i>
Escola Gama – pouco	<i>interesse, método e relação.</i>
Escola Gama – muito	visualizar aplicações do conteúdo, a Matemática está em tudo, fazer relação com a matéria estudada (não formam categoria)
Escola Delta – não	não gostar de Matemática, complicada já ter interesse e atividade divertida. (não formam categoria)
Escola Delta – pouco	<i>aplicação, interesse e Matemática.</i>
Escola Delta – muito	<i>aplicação, aula diferente e interesse.</i>
6) Você considera que a utilização do filme despertou seu interesse em resolver problemas matemáticos?	
Escola Alfa – não	<i>aprendizagem, relação e sentimento.</i>
Escola Alfa – pouco	<i>aprendizagem e relação.</i>
Escola Alfa- sim	método e relação
Escola Beta- não	<i>compreensão, metodologia e relação.</i>
Escola Beta- sim	<i>aprendizagem e interesse.</i>
Escola Gama – não	<i>interesse, Matemática e relação.</i>
Escola Gama- mais ou menos	<i>aprendizagem e interesse.</i>
Escola Gama- sim	aprendizado para vida real, mostrar a importância da Matemática e contribuir para forma de pensar. (não formam categoria)
Escola Delta – não	<i>interesse e gostar</i>
Escola Delta – mais ou menos	<i>aplicação e interesse.</i>
Escola Delta – sim	aplicação, aprendizado e interesse.

Fonte: a pesquisa.

Esse quadro possibilita verificar a questão do interesse dos estudantes após as aplicações das propostas nas escolas. Ajuda no entendimento dos pontos positivos e também dos problemas enfrentados durante a atividade, como por exemplo: o filme não ter agradado ou ser legendado, fatores que auxiliam em uma preparação futura.

6.2 OS BOLSISTAS

Decorrido o evento de aplicação, pelos bolsistas, das propostas pedagógicas nas escolas públicas, com as turmas selecionadas, foi proposto aos bolsistas que respondessem um questionário. Este questionário foi chamado de pós-questionário e tinha como objetivo verificar as impressões oriundas da experiência que tiveram em sala de aula com o uso do filme.

Para atingir o objetivo, entre as perguntas do pós-questionário (Apêndice F) elegeu-se as seguintes para realizar a análise: “O filme escolhido para realizar a proposta mostrou-se adequado?”; “Você conseguiu relacionar o filme com a Matemática durante sua aula?”; “Para você, houve mudança dos estudantes com relação ao interesse pelas aulas de Matemática com a utilização do filme?”; “Como você classifica o seu envolvimento com a proposta, da elaboração à execução?”, “Você acredita que o seu envolvimento com a proposta possa influenciar os resultados dos estudantes?”; “Como foi a recepção dos estudantes em relação ao desenvolvimento da proposta?”; “Quais as principais dificuldades apresentadas pelos estudantes durante a aplicação da proposta na escola?”; “Em poucas palavras, como você avalia a proposta desenvolvida, desde a elaboração até sua execução final?” e “Desconsiderando os possíveis percalços que possam ter ocorrido por fazeres parte de um grupo de bolsistas, você considera que essa proposta contribui para uma aula de Matemática, por quê?”

Para a questão “O filme escolhido para realizar a proposta mostrou-se adequado?” todos bolsistas responderam sim. Para a escola Alfa, as respostas dos bolsistas não chegam a formar categorias, mas resumiram-se em: *reflexão e aplicação*. De acordo com os bolsistas o filme mostra um lado mais humano aos estudantes, que segundo eles é, muitas vezes, esquecido.

Na escola Beta, as categorias emergentes da análise desta pergunta foram: **interesse e método**. Na categoria **interesse** estão relacionadas as respostas dos bolsistas que entendem que a escolha do filme se mostrou acertada pela integração que o filme proporcionou, tanto entre os estudantes quanto entre estudantes e bolsistas. Os estudantes se mostraram empolgados com a proposta e com o filme, surpreendendo os bolsistas com seu interesse. De acordo com Willingham (2011, p.80): “Se você envolve prontamente os alunos em uma aula, é provável que eles fiquem curiosos para saber o que está por trás de qualquer coisa que os tenha surpreendido ou instigado.”; o autor salienta a importância do papel do professor como instigador do interesse dos estudantes.

Em relação à categoria **método** foi relatada a ideia de aplicação, que os estudantes conseguiram discutir a Matemática conforme as ideias do filme, vendo onde aplicar seus conhecimentos. Além disso, segundo os bolsistas, o filme mostrou-se divertido e adequado à faixa etária, possibilitando explorar muitos conteúdos matemáticos, além do fato de muitos estudantes ainda não terem-no assistido. Quanto a isso, Napolitano (2005 p.14) afirma que: “As diferentes expectativas e experiências cotidianas dos alunos ao assistirem aos filmes será o primeiro passo em relação à atividade “cinema na sala de aula””. O professor tem que demonstrar habilidade para lidar com os estudantes e conseguir sucesso na aplicação da proposta de aula que planejou. Além disso, possibilita aos estudantes verem uma aplicação do conteúdo em uma situação diferenciada, tornando, assim, a Matemática visível e chamando a atenção dos estudantes.

Na escola Gama todos bolsistas responderam sim, tendo como categorias que justificam a resposta: **aplicação, contextualizador e desenvolvimento**. Na categoria **aplicação** os bolsistas argumentam que a utilização da cena do filme possibilitou a comparação, por parte dos estudantes, dos conteúdos desenvolvidos em aula e na vida real, retratada no filme. No caso específico, o jogo em cassinos e a Matemática Financeira.

Para categoria **contextualizado** foi evidenciado que propiciou uma visão por parte dos estudantes do que seria trabalhado pelos bolsistas. Como os bolsistas queriam algo que pudessem utilizar para introduzir o conteúdo de Matemática Financeira, consideraram que o filme desempenhou esse papel. Em relação à categoria emergente **desenvolvimento**, os bolsistas avaliaram que o conteúdo

vinculado ao filme foi intensamente trabalhado, de maneira a que não ficassem dúvidas nos estudantes.

Para os bolsistas da escola Delta as categorias emergentes das análises das respostas foram: **aplicação, atenção e contexto**. Na categoria **aplicação** estão as respostas que justificam a escolha do filme por fazer pensar no uso da Matemática no cotidiano, apresentar situações do dia a dia, propiciar aos estudantes verificar a resolução de problemas apresentados no filme, além de proporcionar uma visão do uso da Matemática para resolver situações simples e complexas. Isso é tido pelos PCN's como uma das forças que impulsiona o trabalho em Matemática: “[...] o permanente apelo das aplicações às mais variadas atividades humanas, das mais simples na vida cotidiana, às mais complexas elaborações de outras ciências.” (BRASIL, 1998, p.24).

Para a categoria **atenção**, os bolsistas entendem que utilizar o filme selecionado despertou a atenção dos estudantes. Esse uso da Matemática em obras de ficção funciona para atrair o foco de interesse dos estudantes para a disciplina. Em relação a isso, Modro (2008, p.14) complementa que: “O resultado pode se dar na forma de aulas diversificadas, estudantes mais participativos e um olhar diferente sobre recursos e ferramentas com as quais entram em contato diariamente, fora da escola”.

Em relação à categoria **contexto**, o filme mostrou um problema matemático dentro de uma realidade vivenciada pelos personagens, isso tornou os problemas mais significativos uma vez que possuíam uma conjuntura ao seu redor. Essa ideia de não trabalhar somente com o cotidiano já era prevista nos PCN's:

Embora as situações do cotidiano sejam fundamentais para conferir significados a muitos conteúdos a serem estudados, é importante considerar que esses significados podem ser explorados em outros contextos como as questões internas da própria Matemática e dos problemas históricos. (BRASIL, 1998, p.23)

Para questão: “Você conseguiu relacionar o filme com a Matemática durante sua aula?”, todos bolsistas responderam sim. Na escola Alfa, de acordo com o bolsista bA₃ “[...] a maioria dos alunos conseguiu ver com facilidade a Matemática a ser trabalhada por trás do filme.”

Para os bolsistas da escola Beta as categorias emergentes das respostas foram: **conteúdo e método**. Na categoria **conteúdo** os bolsistas relatam que

relacionaram o filme ao conteúdo de porcentagem, fazendo elos entre o filme e o assunto; também discutiram tópicos de progressão aritmética dando uma característica prática à disciplina.

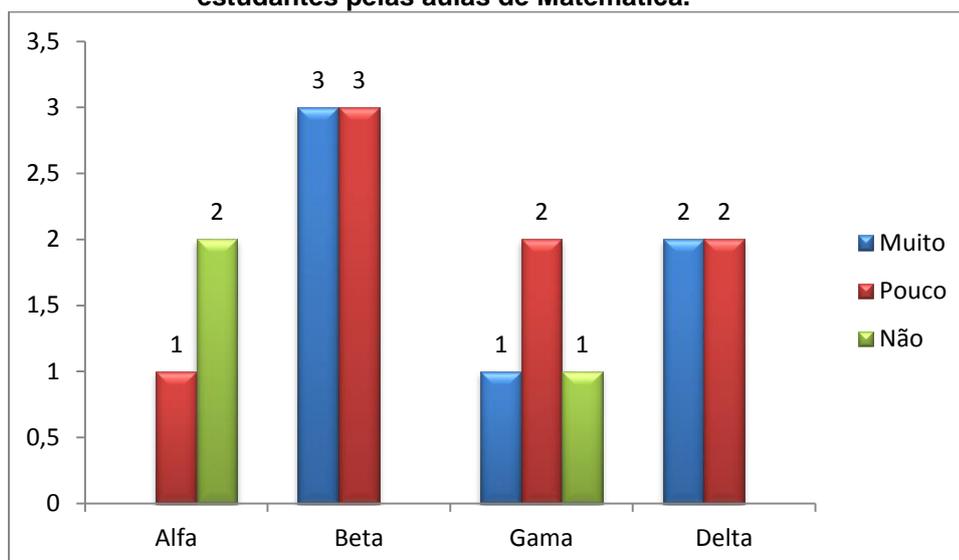
Na categoria emergente **método**, estão as respostas que unem o filme à ideia de esclarecer fatos matemáticos. Junto a isso, o relato de que a utilização de uma cena específica do filme possibilitou que se trabalhasse diretamente o assunto de porcentagem. Esse uso já era previamente alardeado por Napolitano (2005, p.85): “Caso seja necessário, o professor pode exibir os trechos do filme que eventualmente tenham causado mais polêmica, leituras ambíguas ou contrastes.” que flexibiliza a ideia de trabalhar com o todo ou com partes específicas da obra.

Na escola Gama as respostas são categorizadas em **aplicação**, **contextualizador** e **desenvolvimento**. Em relação à **aplicação**, os bolsistas entendem que o filme que escolheram para desenvolver o projeto na escola envolvia Matemática Financeira. Embora esse não fosse o tema, os bolsistas puderam chamar a atenção para as cenas que queriam usar para introduzir o conteúdo. Na ideia de **contextualizador** os bolsistas se utilizaram das cenas para fazer a relação da Matemática com o filme, mostrando aos estudantes onde estava a parte que iriam trabalhar em aula. A partir daí, puderam realizar o **desenvolvimento** do conteúdo com os estudantes durante as etapas do projeto.

Para os bolsistas da escola Delta as respostas não formaram categorias de análise e entende-se que essa relação ocorreu pelo filme tratar de assuntos trabalhados ao longo do trimestre escolar. Além disso, como o filme era voltado diretamente para Matemática – série Numb3rs -, a escolha facilitou a criação de elos, levando-se em consideração que o filme retratava abertamente aplicações da Matemática.

Para a questão: “Para você, houve mudança dos estudantes com relação ao interesse pelas aulas de Matemática com a utilização do filme?” a frequências das respostas foram organizadas no gráfico 18 para uma melhor visualização.

Gráfico 18: Frequência das respostas em relação a mudança no interesse dos estudantes pelas aulas de Matemática.



Fonte: a pesquisa.

É possível observar que na escola Alfa os bolsistas tiveram uma percepção negativa do retorno dos estudantes em relação ao interesse. Nas outras três escolas, para os bolsistas, ocorreram mudanças no interesse, este alternando entre muito e pouco conforme a avaliação dos bolsistas. Analisando as justificativas dadas a essa pergunta emergiram as diferentes categorias.

Na escola Alfa as respostas foram “não” e “pouco”. Para as respostas “não” emergiram as seguintes categorias: **motivação** e **interesse**. Na categoria **motivação** os bolsistas alegam que os alunos não motivados procuram se distanciar sempre que se oferta algo novo. Na categoria **interesse** os bolsistas relatam que na fase inicial todos se interessaram. Porém, na segunda etapa os estudantes começaram a perder o interesse e tratar o projeto como uma aula normal.

Para as respostas “pouco” os bolsistas constataram que o interesse foi maior dos estudantes que já se mostravam interessados antes do projeto. No entanto, salientam que esse interesse acaba por não se prolongar no decorrer das aulas.

Os bolsistas da escola Beta responderam com “pouco” ou “muito”, sendo justificadas as respostas pelas categorias emergentes descritas na sequência. Para as respostas “pouco” as categorias emergentes foram **planejamento** e **uso**. Os bolsistas entendem que é necessário um **planejamento** para que ocorra o interesse, que a atividade ocorra mais vezes para que os estudantes se

entusiasmem. Alegam que foram poucos períodos de aula para trabalhar a atividade, fazendo com que os estudantes não fizessem uma ligação com a rotina da sala de aula.

Na categoria **uso** concentram-se dois tipos de respostas: as dos bolsistas que entendem que foi a primeira vez que se utilizou esse tipo de proposta e a dos bolsistas que, por conversar com três estudantes, chegaram à conclusão que seria apenas para suprir a falta de professores do 2º ano. Desse modo tem-se dois tipos de respostas, uma que a atividade pode ser melhorada com a prática e outra que denota que serviu apenas para a turma ter uma atividade quando está sem professor.

Para as respostas “muito” as categorias emergentes foram: **aula, envolvimento e relação**. Na categoria **aula**, estão as respostas que atribuem a mudança no interesse por tratar-se de uma proposta diferente, que motiva os estudantes e conseqüentemente torna as aulas mais produtivas. A afirmação de Willingham (2011, p.68) corrobora essa ideia: “Bons professores têm as duas qualidades . Eles são capazes de ligar-se pessoalmente aos seus alunos e organizam o conteúdo de maneira a torná-lo interessante e de fácil entendimento.”.

Na categoria **envolvimento** estão as respostas que apresentam a ideia de que os estudantes queriam que fosse trabalhado mais filmes. Além disso, os próprios estudantes deram sugestões de outros filmes que envolvam conteúdos matemáticos.

Outra categoria emergente dessa análise foi a **relação**. Os estudantes não conseguiam imaginar que poderia ser feito um trabalho envolvendo filmes e Matemática e também por terem dificuldades em relacionar a Matemática escolar ao seu cotidiano. A esse respeito, Napolitano (2005, p.15) retrata que: “É preciso que a atividade escolar com o cinema vá além da experiência cotidiana, porém sem negá-la.”, reforçando a ideia de que ao trabalhar com os filmes propicia-se outra abordagem, além do dia a dia do estudante, mas que é possível criar vínculos com essa realidade, trazendo exemplos e fazendo com que o estudante possa ver as aplicações da Matemática no seu ambiente.

Na escola Gama as respostas foram: “não”, “pouco” e “muito”. Para a resposta “não”, justificou-se por meio de imaturidade dos estudantes para esse tipo de proposta. Para os bolsistas que responderam “pouco”, o motivo foia escolha do filme não ter agradado a todos os estudantes, mesmo que em um primeiro momento

tivesse chamado a atenção, o interesse foi se perdendo. Para outro bolsista, os estudantes gostam de assistir a filmes, mas no momento em que se associam problemas matemáticos aos mesmos, eles não gostam. Para os bolsistas que responderam Muito, os estudantes se mostraram mais interessados pela Matemática por conseguirem percebê-la e associá-la a eventos do cotidiano.

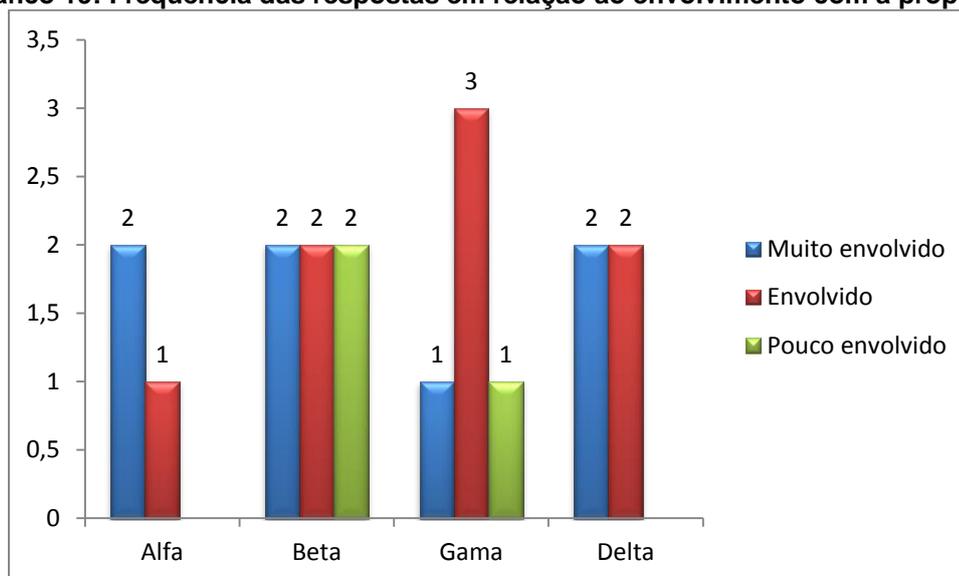
Para os bolsistas da escola Delta as respostas foram “pouco” e “muito”. Para as respostas Pouco as categorias emergentes foram: **novidade** e **aulas**. Em relação à **novidade** os bolsistas relatam que os estudantes se mostraram mais abertos a novas experiências no campo da Matemática. Para a categoria **aulas**, os bolsistas argumentaram que apesar de ser uma novidade não houve uma grande mudança no interesse pelas aulas.

Para as respostas “muito” as categorias emergentes foram: **aceitação** e **relação**. Na categoria **aceitação**, os bolsistas relatam que a proposta foi bem recebida pelos estudantes, que eles realizaram tudo de uma forma descrita como “interessante”.

Na categoria **relação** os bolsistas colocam que para os estudantes foi importante relacionar a Matemática não somente a números, mas também a resolução de problemas aplicados a situações cotidianas. Conforme os PCN's (BRASIL, 1998, p.37): “O significado da atividade Matemática para o aluno também resulta das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos e também entre estes e as demais áreas do conhecimento e as situações do cotidiano.”.

Para questão “Como você classifica o seu envolvimento com a proposta, da elaboração à execução?”, os bolsistas podiam optar por classificaram seu envolvimento como “pouco envolvido”, “envolvido” e “muito envolvido”. As frequências de suas respostas estão registradas no gráfico 19.

Gráfico 19: Frequência das respostas em relação ao envolvimento com a proposta.



Fonte: a pesquisa.

É observável que, apenas nas escolas Beta e Gama têm-se bolsistas pouco envolvidos na proposta. A seguir, as justificativas para cada resposta, divididas por escolas.

Na escola Alfa as respostas foram “envolvido” e “muito envolvido”.As respostas “envolvido” se dividem em elaboração e participação. O bolsista PA relata que deixou a elaboração do projeto a cargo dos licenciandos, só conseguindo participar de perto no último dia de aplicação da proposta. O bolsista bA₃ acrescenta que acompanhou todas as etapas do projeto. Já bolsista bA₂ se considera Muito envolvido por ter participado de todas as etapas, tanto da elaboração como da execução do projeto.

Na escola Beta as respostas foram “pouco envolvido”, “envolvido” e “muito envolvido”.Para os bolsistas que responderam a questão com “pouco envolvido” as categorias emergentes foram **participação** e **projeto**. Na categoria *Participação* estão relacionadas respostas de bolsistas que participaram somente em alguns momentos. Na categoria **projeto** estão relacionadas às respostas dos bolsistas que se comprometeram mais com outros projetos, salientando a existência de outros trabalhos em andamento. Também estão relacionadas respostas de bolsistas que ingressaram no PIBID quando o projeto já estava em andamento.

Para os bolsistas que responderam a questão com “envolvido” a categoria emergente foi **participação**. Os bolsistas alegam que não conseguiram participar de

todas as atividades proposta pelo grupo, outros participaram somente da elaboração, estando ausentes na aplicação do projeto.

Para os bolsistas que responderam a questão com “muito envolvido”, as categorias emergentes foram **desenvolvimento** e **participação**. Na categoria **desenvolvimento** estão às respostas dos bolsistas que entendem que conseguiram desenvolver um bom trabalho e que conseguiram observar o interesse dos estudantes.

Na categoria **participação** reúnem-se as respostas dos bolsistas que se empenharam em todo processo, planejamento, execução e avaliação. Para esses bolsistas a participação foi importante e propiciou a confecção de um artigo sobre a proposta, evidenciando o empenho no projeto.

Os bolsistas da escola Gama responderam com “pouco envolvido”, “envolvido” e “muito envolvido”. Para o bolsista que respondeu “pouco envolvido”, isso se deve a muita demanda de projetos simultâneos do PIBID, o que acarretou um envolvimento fraco na proposta do cinema.

Para as respostas “envolvido”, por um lado, o bolsista PC relata que deu suporte e atenção às propostas dos licenciandos, porém reclama que os licenciandos não se envolveram de forma intensa. Por outro lado, outro Sujeito da pesquisa descreve que se sentiu envolvido por ter sido uma proposta diferente, que ajudaria na sala de aula, porém reclama que se sentiu um pouco frustrado por não poder usar um desenho animado – a proposta previa o uso de filmes de ficção de livre escolha do grupo de bolsistas -, que no seu entendimento se aplicaria melhor à ideia da Matemática Financeira.

Para a resposta “muito envolvido”, o Sujeito bC₄ credita seu envolvimento devido a proposta ser algo que se afina as suas concepções de ensino e de aprendizagem de Matemática. Expõe que, para ele, uma aula deve ir além da sala de aula, utilizando outras formas de interação, tal como o uso do filme.

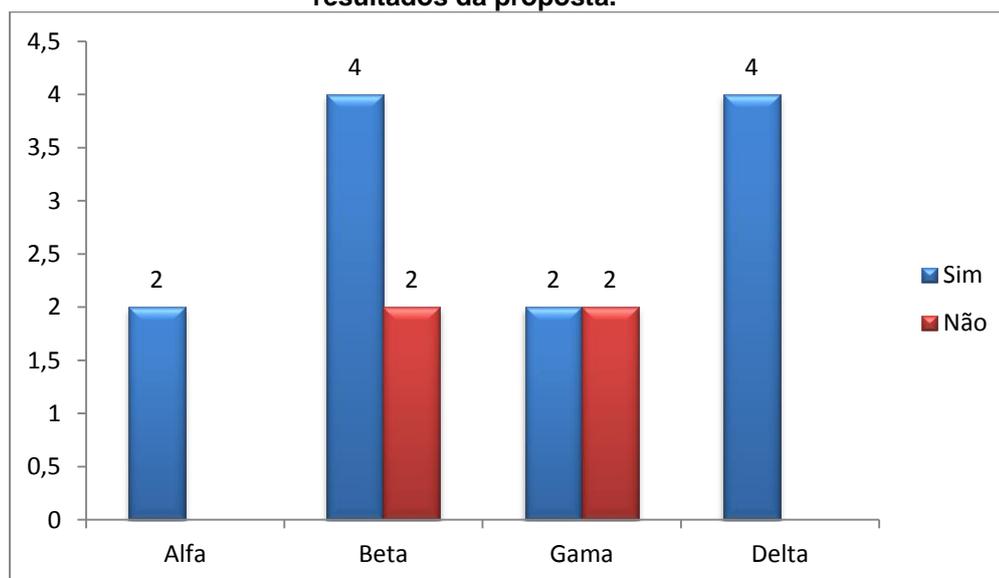
Para a escola Delta as respostas foram “envolvido” e “muito envolvido”. Para as respostas “envolvido” emergiram as categorias de análise: **participação** e **relação**. Na categoria **participação** o bolsista PD declara que “*Deixei o trabalho para os bolsistas, apenas orientei.*”, como aconteceu nas outras escolas, os licenciandos tiveram total autonomia de produção e execução da proposta porém com pouca intervenção dos supervisores. Na categoria **relação** os bolsistas relatam

que conseguiram unir os temas cinema e Matemática e com o uso do filme puderam tornar a Matemática mais interessante.

Para as respostas “muito envolvido” emergiram as categorias de análise: **relação e participação**. Na categoria **relação** estão as respostas dos bolsistas que justificam estarem “muito envolvidos” por perceberem que com a proposta poderiam modificar a opinião dos estudantes sobre a Matemática. Para categoria **participação** temos as respostas dos bolsistas que se dedicaram ao máximo a proposta por ser o último projeto em que participavam no PIBID e entendem que fizeram um excelente trabalho.

Os bolsistas foram questionados: “Você acredita que o seu envolvimento com a proposta possa influenciar os resultados dos estudantes?” suas respostas podem ser visualizadas no gráfico 20.

Gráfico 20: Frequência das respostas em relação ao envolvimento e sua influência nos resultados da proposta.



Fonte: a pesquisa.

O Gráfico evidencia que nas escolas Alfa e Delta todos bolsistas entendem que “sim”, que o envolvimento influencia nos resultados apresentados pelos estudantes. Nas escolas Beta e Gama aparecem respostas de bolsistas para os quais o envolvimento deles não afeta no resultado da proposta. Diante disso, os bolsistas foram questionados do porquê de suas respostas.

Na escola Alfa todos responderam “sim”. Suas respostas podem ser reunidas nas categorias: **engajamento e motivação**. Na categoria **engajamento** o sujeito PA

credita uma não aceitação da proposta por parte dos estudantes a uma falta de envolvimento seu e dos demais bolsistas. Na categoria **motivação** está o entendimento de que o ânimo do professor se reflete na proposta e conseqüentemente nos resultados. De acordo como o sujeito bA₂: “Se o “professor” está motivado o aluno tende a ficar “motivado” também.”.

Para os bolsistas da escola Beta, as respostas foram “não” e “sim”. Para as respostas “não” a categoria que justifica as respostas foi **participação**. Alguns estudantes entendem que participaram pouco, porém para outros, qualquer outro bolsista teria sucesso no projeto devido a forma como foi planejado.

Para as respostas “sim” as categorias que justificam as respostas são: **motivação**, **participação** e **resultados**. Na categoria **motivação** estão as respostas dos bolsistas que se consideraram muito entusiasmados com a proposta; que entendem que quem aplica a proposta deve motivar os estudantes. Na categoria **participação** estão reunidas as respostas dos bolsistas que consideram que o envolvimento é fundamental, que tiveram grande satisfação em desenvolver o projeto. Na categoria **resultados** estão às respostas dos bolsistas que entendem que se o professor acredita no que está fazendo isso reflete na postura dos estudantes, sendo que se o professor se esforça o estudante conseqüentemente se esforçará.

Na escola Gama os bolsistas tiveram opiniões diferentes, divididas em “não” e “sim”. Alguns não acreditavam que o seu envolvimento pudesse afetar ou influenciar os estudantes, outros tem a opinião que o envolvimento tem que ser coletivo, professor e estudantes para que haja resultados. Para outros bolsistas, que responderam “sim”, a motivação do professor pode contagiar os estudantes, se o professor se mostra interessado e envolvido isso faz com que o estudante também se interesse pelo trabalho.

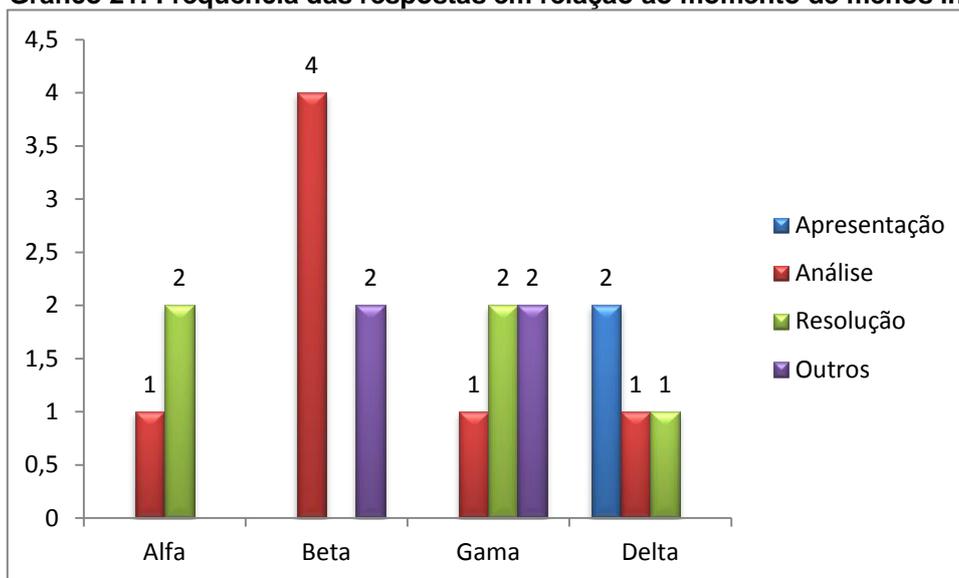
Todos bolsistas da escola Delta responderam sim, sendo as categorias emergentes **gostar** e **motivação**. Na categoria **gostar** concentram-se as respostas que relatam que o professor transmite para os estudantes o seu entusiasmo. Os bolsistas entendem que quando o professor gosta de realizar um projeto e o realiza com entusiasmo, desde a elaboração até a execução, os estudantes percebem e sentem vontade de participar.

Na categoria **motivação** estão relacionadas as respostas dos bolsistas que perceberam que tudo parte da motivação de quem direcionou a proposta.

Afirmam que quando o professor está determinado a fazer um bom trabalho passa isso aos estudantes que se contagiam com esse entusiasmo. Desse modo, um professor motivado pode influenciar positivamente o grupo de estudantes.

Para questão “Você notou menos interesse, por parte dos estudantes, em que momento(s)?” as respostas dos bolsistas foram organizadas no gráfico 21.

Gráfico 21: Frequência das respostas em relação ao momento de menos interesse.



Fonte: a pesquisa.

Para os bolsistas da escola Alfa o ponto de menor interesse foi no momento de resolver os problemas; na escola Beta, esse pico ocorreu na etapa de análise do filme; na escola Gama, os maiores índices de declínio de atenção, segundo os bolsistas, foram durante a análise do filme e resolução dos problemas. Já para escola Delta, segundo os bolsistas, o ponto de menor interesse ocorreu na apresentação do filme.

Os motivos de cada bolsista para as afirmações foram organizados e categorizados por escola. Na escola Alfa as respostas foram: “durante a análise do filme”, “durante a resolução dos problemas propostos”. Os bolsistas relatam que os estudantes da escola, geralmente, não são muito motivados com as atividades propostas. Contam que os estudantes acharam muito difícil a atividade e avaliam que eles não queriam ter o trabalho de pensar.

Para os bolsistas da escola Beta as respostas foram: “durante a análise do filme”, “apresentação do filme” e “resolução dos problemas propostos”. Para as

respostas “durante a análise do filme” as categorias emergentes foram: **atenção**, **desenvolvimento** e **resistência**.

Na categoria **atenção** estão as respostas que se justificam pelos bolsistas entenderem que em cada momento do trabalho desenvolvido existe uma perda de interesse e que determinados estudantes, por exemplo, os muito ativos, se concentram menos durante essa etapa do projeto. Além disso, os bolsistas consideram que fazer a análise dos filmes não é uma atividade inovadora para os estudantes dessa turma. Nesse ínterim, Willingham (2011, p.23) afirma que: “O conteúdo de um problema (seja sexo, seja motivação humana) pode ser suficiente para incitar o interesse, mas não irá mantê-lo.”, cabendo ao professor manter o interesse dos estudantes por meio de propostas interessantes e que lhes instiguem a vontade de continuar participando.

Para categoria **desenvolvimento** selecionou-se as respostas dos bolsistas que acreditam que conseguiram mudar essa atitude dos estudantes com execução das atividades, também de alguns bolsistas que não aplicaram o projeto mas que ao conversarem com os colegas ouviram esse relato sobre os estudantes.

Na categoria **resistência** concentram-se as respostas que relatam que os estudantes estavam relutantes no início do trabalho, ainda, que alguns estudantes tem preguiça de pensar a respeito dos conteúdos matemáticos. Quanto a isso, Willingham (2011, p.22) reforça uma obviedade: “Somos curiosos a respeito de algumas coisas e não somos a respeito de outras.”, ficando evidente que não conseguiremos atrair todos estudantes por serem pessoas com pensamentos diferentes. Alguns estudantes já tem certo distanciamento da Matemática e não estão abertos a novas experiências nessa área.

As outras respostas que envolvem apresentação do filme e resolução dos problemas propostos não formam categorias e resumem-se a acreditarem que em cada momento existe uma perda de interesse pelos estudantes. Além disso, alguns bolsistas não estiveram presentes em todos os momentos. De acordo com Claparède (2010, p.99) existe a “[...] lei do interesse momentâneo: em cada momento, um organismo age segundo a linha de seu maior interesse.”, o que reforça a ideia da mudança do foco do interesse durante a aplicação da proposta.

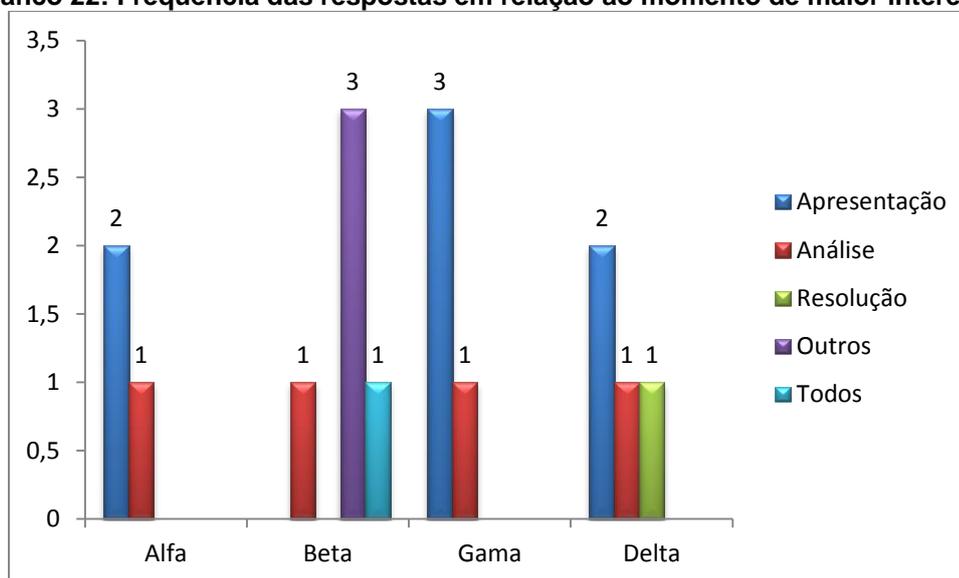
Na escola Gama as respostas foram: “durante a resolução dos problemas propostos” e “durante a análise do filme”. O pouco interesse na resolução dos problemas propostos, segundo os bolsistas, se deve a pouca maturidade dos

alunos. Também por terem algumas dificuldades em Matemática, o que se evidenciou na resolução dos problemas. A falta de interesse na análise do filme se deve, segundo um dos sujeitos da pesquisa, a pouca motivação dos bolsistas.

Para os bolsistas da escola Delta as respostas foram: “durante a apresentação do filme” e “durante a resolução dos problemas.”. Para as respostas “durante a apresentação do filme”, os bolsistas justificaram relatando que os estudantes, apesar de ter sido explicado que seria um projeto, pensaram que seria apenas uma exibição de filme sem propósito algum. Para as respostas “durante a resolução dos problemas propostos”, os bolsistas avaliam que os estudantes buscaram uma forma pronta para resolver os problemas. Ressaltam que apesar disso não houve um desinteresse.

Para questão “Você notou mais interesse, por parte dos estudantes, em que momento(s)?” foi confeccionado o gráfico 22, para uma melhor visualização das frequências de respostas. Pode ser observado que nas escolas Alfa, Gama e Delta o momento de maior interesse, foi na apresentação do filme. Outra etapa que aparece em todas as escolas, como motivo de interesse, é a parte da análise do filme.

Gráfico 22: Frequência das respostas em relação ao momento de maior interesse.



Fonte: a pesquisa.

Na escola Alfa as respostas foram: “durante a análise do filme”, “durante a apresentação” e “durante a execução da corrente na escola”.

Conforme os bolsistas, o interesse na parte de análise do filme se deu por parte do elo entre o cinema e a Matemática e o debate das cenas e ideias do filme. Além dos estudantes gostarem do filme, eles acharam interessante a proposta da corrente no filme e aguçou a curiosidade para saber se daria certo fazer o mesmo na escola.

De acordo com os bolsistas da escola Beta as respostas foram: “durante a análise do filme”, “durante todas as etapas”, “durante a gravação de uma cena do filme” e “durante a elaboração de um problema matemático”. As respostas não formam categorias, porém serão comentadas a seguir.

Os bolsistas, que perceberam que o momento de maior interesse foi durante a “análise do filme”, comentaram que discutir alguma ideia que não está ligada diretamente ao conteúdo de Matemática causa maior interesse nos estudantes. Para Napolitano (2005, p.82): “Qualquer que seja o tipo de exibição escolhida pelo professor, é de fundamental importância a elaboração de um roteiro de análise.”; é a ocasião de fazer com que ideias que ficaram pendentes durante a exibição possam ter sentido para o estudante, proporcionando o debate e o esclarecimento.

Para outros bolsistas o interesse se deu em todos os momentos, movido pela curiosidade de encontrar em filmes assuntos ligados à Matemática. Outro momento de interesse se deu ao reproduzirem uma cena do filme, pois acabou sendo uma aula bem diferente do estereótipo da aula de Matemática esperada, nesse momento o estudante passa a fazer parte do processo ao invés de assistir passivo. Conforme Claparède (2010, p.96): “O interesse é o que num dado momento nos importa, é o que tem um valor de ação, porque corresponde a uma necessidade.”, no caso o de conseguir reproduzir a cena do filme como os outros colegas de turma.

Na escola Gama as respostas foram “durante apresentação do filme” e “análise”. O interesse na apresentação do filme ocorreu devido a ser um filme com muita ação, com um enredo forte e que muitos estudantes ainda não haviam assistido. Já o interesse na análise do filme se deu, segundo os bolsistas, pelos estudantes não terem ideia de que se podia associar um filme de ação à Matemática, o que se evidenciou durante a atividade.

Para os bolsistas da escola Delta as respostas foram: “durante a apresentação do filme”, “durante a análise do filme” e “durante a resolução dos problemas propostos”. Na categoria **apresentação e análise do filme** estão relacionadas às respostas dos bolsistas que avaliam que a turma foi bastante

participativa e se dedicou a proposta. Relatam ainda que os estudantes se preocuparam em realizar um bom trabalho e representar a Matemática desenvolvida no filme.

Na categoria **durante a resolução dos problemas propostos**, estão relacionadas as respostas que trazem o envolvimento dos estudantes que produziram curtas a partir da proposta, por meio de um projeto interdisciplinar, tornando mais significativa a tarefa. Tal fato já fora apontado por Napolitano (2005, p.37): “A interdisciplinaridade também é uma possibilidade interessante, na medida em que mais professores de diferentes disciplinas estejam integrados às atividades”. Os bolsistas atentam ainda para o fato dos estudantes estarem empolgados porque a resolução de problemas do filme teria bastante ação e usaria a Matemática para salvar vidas.

Para questão “Como foi à recepção dos estudantes em relação ao desenvolvimento da proposta?”, as respostas dos bolsistas foram organizadas e categorizadas para análise, por escola. Na escola Alfa alguns bolsistas classificaram como “boa”, outros como “normal”. Os bolsistas relatam que o interesse diminuiu no desenvolvimento do conteúdo e tornou a aumentar com a proposta de fazer a corrente na escola. Explicam, ainda, que apesar de todos estudantes colaborarem, nem todos gostaram do filme.

Na escola Beta emergiram as seguintes categorias, que justificam as respostas: **aceitação, diversão e receptividade**. Na categoria **aceitação** estão as respostas dos bolsistas que relatam que a proposta foi bem recebida pelos estudantes, principalmente pelos que estavam sem professor. Comentam que as turmas se envolveram bastante e que, embora no princípio eles não acreditassem que pudesse ocorrer uma relação entre Matemática e filmes, o trabalho fluiu perfeitamente.

Outra categoria de destaque é **diversão**, os bolsistas enfatizaram que a atividade passou uma ideia de aprender se divertindo, o que foi positivo no desenvolvimento das tarefas. Para Claparède (2010, p.23) “A criança brinca porque encontra na brincadeira seu interesse e a partir de então, isso o interessa.”, reforçando a ideia de que os estudantes encontraram interesse nas propostas e isso fez com que se mostrassem mais absorvidos pela proposta.

A **receptividade** emergiu como categoria, os bolsistas lembraram que os estudantes sempre são receptivos com projetos do PIBID e também que

participaram de todas as atividades propostas. Isso é muito importante, pois como comenta Claparède (2010, p.99): “A escola deve ser ativa, laboratório, e não auditório.” e esse é um dos objetivos que devem mover os projetos do PIBID, fazer a diferença nas escolas. De acordo com o *site* da CAPES, um dos objetivos do PIBID é :

inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e **práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar** que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem; (BRASIL, 2013, grifo nosso)

As propostas desenvolvidas pelos bolsistas apresentavam afinidade com os objetivos elencados pela CAPES. Saliente-se a prática docente inovadora.

Para os bolsistas da escola Gama as categorias emergentes foram: **aula diferenciada** e **normal**. Na categoria **aula diferenciada** estão as repostas dos bolsistas que acreditam que a proposta foi bem recebida por ser uma atividade não rotineira, algo diferente do que os estudantes estão acostumados. Isso ocasionou uma empolgação por parte dos estudantes. Na categoria **normal** estão relacionadas às respostas dos bolsistas que entendem que os estudantes receberam a proposta como qualquer outra, que foi bem tranquila e que a maioria se mostrou receptiva com a utilização do filme.

De acordo com os bolsistas da escola Delta emergiram as seguintes categorias **empenho**, **entendimento** e **timidez**. Na categoria **empenho** estão relacionadas as respostas dos bolsistas que avaliam que todos os estudantes se interessaram, que foi tranquilo, que os estudantes se propuseram a elaborar o que foi pedido sem maiores dificuldades.

Para categoria **entendimento** os bolsistas esclarecem que alguns estudantes conseguiram captar o que deveria ser feito, que no decorrer da atividade mostraram grande aceitação. Na categoria **timidez**, relatam que, como é algo normal, os adolescentes se mostraram muito retraídos no início, mas que no decorrer da proposta foram se soltando e ficando mais a vontade.

Para questão “Quais as principais dificuldades apresentadas pelos estudantes durante a aplicação da proposta na escola?”, os bolsistas da escola Alfa responderam que foi na resolução dos problemas. Explicitam que muitos dos

estudantes não estavam habituados a extrair as informações do problema e desenvolver o raciocínio.

Alguns bolsistas da escola Beta relatam que não tem embasamento para responder por não ter participado ativamente do processo, outros afirmam que não houve dificuldades e por fim emerge uma categoria de análise denominada **desenvolvimento**.

Em relação a categoria **desenvolvimento** as respostas indicam que uma das dificuldades foi na elaboração dos problemas, por não ser uma tarefa rotineira. Os estudantes tentaram responder as questões por outros caminhos, sem dar importância à teoria e aplicação do conteúdo, mesmo tendo as orientações dos bolsistas. No entanto, alguns bolsistas relataram que tentaram que os estudantes resolvessem os problemas, no caso de porcentagem, sem o uso da regra de três, mas os estudantes relutaram em mudar o procedimento.

Na escola Gama as respostas foram reunidas nas seguintes categorias de análise: **entendimento, atenção e professores**. Na categoria **entendimento** se concentram as respostas que remetem à dificuldade em resolver problemas, os bolsistas relataram que como o filme foi utilizado para introduzir um conteúdo, os estudantes tiveram algumas dificuldades com os termos utilizados em Matemática Financeira. Na categoria **atenção** os bolsistas afirmaram que um ou dois estudantes acabaram adormecendo. Para um dos sujeitos da pesquisa a dificuldade se resume aos **professores**, justificando que o que faltou foi o empenho e o tempo dos bolsistas.

Na escola Delta emergiram as seguintes categorias: **compreender, criar e resolver**. Para categoria emergente **compreender** os bolsistas colocam que os estudantes tiveram dificuldade em entender que a Matemática se faz presente – por meio da resolução de problemas-em qualquer lugar. Na categoria **criar** se reuniram as respostas dos bolsistas que apontaram que uma das dificuldades dos estudantes foi na hora de criar os problemas. Os bolsistas atestam que os estudantes estão acostumados a receber os problemas prontos e que essa produção foi um desafio e uma quebra de paradigma. **Resolver** os problemas também foi apontado como uma dificuldade.

Para questão “Após a aplicação da proposta, na sua análise, os estudantes conseguiram entender o que é um problema matemático?”, na escola Alfa alguns bolsistas responderam que acreditavam que sim, porém não a maioria dos

estudantes. Para outros, embora os estudantes estivessem um pouco relutantes e nem todos satisfeitos, todos conseguiram ter uma ideia do que seria um problema matemático e como resolvê-lo, além de também criá-lo.

Na escola Beta, os bolsistas entendem que sim, porém por meio da análise não foi possível categorizá-las. De acordo com os bolsistas, a maneira como foi explorada a atividade, ou seja o método utilizado, propiciou que os estudantes entendessem o que era um problema matemático, além de ser facilitado esse entendimento quando os próprios estudantes tiveram que elaborar problemas baseados no filme. Os bolsistas reforçam essa posição com o relato de que os estudantes até sugeriram outros filmes envolvendo problemas matemáticos.

Para os bolsistas da escola Gama, os respondentes foram sucintos em responder que acreditavam que não (um dos sujeitos da pesquisa) e sim para outros dois, sem justificarem suas respostas.

Na escola Delta as respostas foram sim e em parte. Alguns bolsistas acreditam que os estudantes estavam bastante envolvidos com o projeto. Por serem os principais personagens, isso motivou que dessem importância a atividade. No entanto, para outra parcela de bolsistas o pensamento é diferente, acreditam que alguns estudantes se interessaram, porém, não a maioria.

Nas respostas para questão “Em poucas palavras, como você avalia a proposta desenvolvida, desde a elaboração até sua execução final?”, diferentes categorias emergiram em cada escola. As respostas dadas pelos bolsistas da escola Alfa geraram as categorias emergentes: **interessante** e **prática**. Para alguns bolsistas a proposta foi bem interessante. Conforme o sujeito PA “A *proposta desenvolvida foi maravilhosa.*” Na categoria **prática** os bolsistas relatam ter sido uma experiência importante para todos, porém alguns indicam que deveriam ter feito um planejamento mais elaborado na parte do conteúdo para manter o interesse dos estudantes. Um dos bolsistas sugere que talvez fosse mais fácil se os estudantes participassem na escolha do filme, mesmo que ele seja selecionado pelo professor e posto em votação na turma.

Na escola Beta as respostas dos bolsistas resultaram nas seguintes categorias: **atuação, diferenciada** e **obstáculos**. A categoria **atuação** concentra as respostas dos bolsistas que creditam ao grupo o sucesso do desenvolvimento do trabalho, durante todas as etapas. Salientam também que o professor tem que ter o hábito de assistir filmes para fazer uma análise e criar seu repertório para utilização

em aula, fazendo relação com os conteúdos matemáticos. Esse cuidado é evidenciado por Napolitano (2005, p.79): “É muito comum os professores planejarem os filmes sem articulação entre si ou meramente articulados ao conteúdo trabalhado pela disciplina.” e, demonstra a preocupação dos licenciandos quanto a isso e para que não ocorra esse erro.

Alguns bolsistas avaliaram a proposta como **diferenciada**, o que justifica esta categoria são os relatos de ter sido uma aula descontraída e proveitosa. Os bolsistas classificam a atividade como inovadora, interativa, que possibilita aos estudantes aprenderem fazendo algo que gostam. Além de propiciar mais formas de trabalhar o conteúdo de aula. De acordo com o sujeito bB₆: “*Avalio como uma das propostas mais atrativas já desenvolvidas no PIBID desde meu ingresso no projeto em dezembro de 2011.*”.

Foram apontados alguns percalços na proposta na categoria **obstáculos**. Alguns bolsistas escreveram que não foi uma atividade fácil de ser aplicada por demandar tempo para escolher o filme adequado e também fazer o elo com o conteúdo. Também avaliaram existirem poucos títulos de filmes para se explorar a Matemática.

Para os bolsistas da escola Gama as categorias emergentes de análise foram: **desenvolvimento, dificuldades, experiência e interessante**. Na categoria **desenvolvimento**, por um lado o crédito de ter sido bem desenvolvida, por outro lado a declaração do sujeito PC, de que faltou uma maior proximidade do pesquisador com os bolsistas, bem como da atividade em si, na sala de aula.

Na categoria **dificuldades** os bolsistas listam os empecilhos encontrados durante o desenvolvimento da proposta. Como por exemplo: as demandas simultâneas do PIBID, o problema em selecionar o filme, em adequá-lo à faixa etária e à falta de tempo para assistir aos filmes. No grupo **experiência** estão relacionadas as respostas que apontam a ideia de que os bolsistas (licenciandos) são inexperientes e que a proposta ficou muito tempo por conta deles, faltando quem os guiasse, embora todas as escolas contassem com um supervisor encarregado de orientar os licenciandos.

Na categoria emergente **interessante**, estão às respostas de alguns dos bolsistas que relatam que foi legal conhecer filmes e séries que tratam da Matemática e que possibilitaram a criação dos problemas para aplicação em aula, e que apesar das dificuldades foi bem agradável.

Na escola Delta emergiram as seguintes categorias: **aprendizagem, atitude e método.**

Na categoria **aprendizagem** temos duas opiniões divergentes, o Sujeito PD avalia que a proposta “[...] *em termos de aprendizagem não proporcionou muita diferença [...]*”, enquanto que outros sujeitos avaliam como algo que não se prendeu ao conteúdo, mas a Matemática como um todo, trazendo a turma para o trabalho, como algo positivo.

Em relação à categoria **atitude**, os bolsistas avaliaram a proposta como de fácil aceitação dos estudantes por ter sido bem elaborada, e por isso os estudantes tiveram disposição para realizar o projeto do início à execução final. Para um dos sujeitos a proposta se mostrou boa por tirar os estudantes de sua posição de comodismo. Essa mudança de comportamento já era descrita por Morán:

A linguagem audiovisual desenvolve múltiplas atitudes perceptivas: solicita constantemente a imaginação e reinveste a afetividade com um papel de mediação primordial no mundo, enquanto que a linguagem escrita desenvolve mais o rigor, a organização e a análise lógica. (1995, p.29).

Na categoria **método** concentram-se as respostas dos bolsistas que relataram ter uma ideia inicial que foi se modificando até a execução e que no final tudo se desenvolveu de forma excelente. Isso é algo normal, como afirmam Sforini e Vieira (2008, p.240): “Adentrar uma sala de aula na condição de estagiário é sempre uma experiência diferente, porque, por mais que se julgue conhecer o contexto escolar, sempre há elementos surpresa, atitudes inesperadas e situações inusitadas.”.

Para pergunta “Desconsiderando os possíveis percalços que possam ter ocorrido por fazeres parte de um grupo de bolsistas, você considera que essa proposta contribui para uma aula de Matemática, por quê?”, todos os bolsistas da escola Alfa responderam sim e as categorias emergentes foram: **aplicação, interesse e motivação**. A categoria **aplicação** apresenta a ideia de o estudante poder perceber a Matemática aplicada ao dia a dia, dentro de uma realidade. Entendem que se for bem elaborada e aplicada, a proposta contribui sim.

Na categoria **interesse** estão as respostas que sintetizam ser um método muito interessante de aprendizado e que talvez possibilite um maior interesse pela

disciplina de Matemática. A categoria **motivação** reúne o pensamento de que é preciso motivar os estudantes para que eles possam entender a Matemática e não vê-la como algo negativo, para que possam criar mais intimidade com a disciplina.

Na escola Beta todas as respostas foram sim e as categorias que justificam suas respostas foram: **aplicação, aula diferenciada e ferramenta**. Na categoria de análise **aplicação** os bolsistas explicaram que partindo de algo do dia a dia do estudante, no caso o filme, consegue-se visualizar aplicações da Matemática, contextualizando e contribuindo para o aprendizado. Possibilitando, ainda, que o estudante possa ter uma noção da existência de Matemática em diversas situações. De acordo com Charlot (2000, p.73): “[...] uma aula “interessante” é uma aula na qual se estabeleça, em uma forma específica, uma relação com o mundo, uma relação consigo mesmo e uma relação com o outro.” reforçando a ideia de elos entre o conteúdo e o cotidiano.

Expostas na categoria **aula diferenciada** estão as respostas que retratam a ideia de um aprendizado de maneira lúdica e inovadora. Relatam que é possível renovar a ideia de aula e oportunizar uma quebra da rotina, tornando mais prazerosa e dinâmica a atividade desenvolvida. Na categoria **ferramenta** concentram-se as respostas dos bolsistas que veem a utilização do filme como um instrumento que facilita o aprendizado e que possibilita, por despertar a atenção dos estudantes, desenvolver um bom trabalho.

Para os bolsistas da escola Gama todas respostas foram sim, sendo que as categorias emergentes que justificam as respostas foram: **aplicação, interesse, método e planejamento**. Na categoria **aplicação** reúnem-se as respostas que associam a proposta a uma facilidade em associar a Matemática ao cotidiano, além de possibilitar mostrar aos estudantes que a Matemática está em tudo, de forma direta ou indireta. Para categoria **interesse**, os bolsistas ressaltaram que a integração do filme com a Matemática foi algo muito interessante, possibilitando instigar a curiosidade dos estudantes durante as aulas. Destacaram ainda que aulas sempre iguais desmotivam tanto professores quanto estudantes e que atividades assim propiciam uma aprendizagem consistente. Conforme o bolsista bC₄:

“Sem sombra de dúvidas, porquê uma aula de Matemática igual todos os dias acaba por deixar os alunos e os professores sem motivação para estudar e trabalhar. Esta atividade gera o "espírito" de investigação aliando com tal a motivação para a resolução de situações problemas,

influenciando assim o ganho de sentido de um aprendizado voltado para a realidade dos educandos.”

Na categoria **método** estão as respostas dos bolsistas que consideraram que a atividade desenvolvida é uma forma válida para o ensino da Matemática, avaliando assim o trabalho como uma proposta muito boa. Elencadas na categoria **planejamento** estão as respostas dos bolsistas que entenderam que a atividade deve ser melhor planejada, além de articulada de acordo com o calendário escolar.

Na escola Delta as respostas foram “talvez” e “sim”. O sujeito PD respondeu que “talvez”, justificando que tal proposta contribui apenas no sentido de mudança de rotina. Para as respostas “sim”, de todos os outros bolsistas, as categorias emergentes foram: **aplicação e aula**. Na categoria **aplicação** estão as respostas dos bolsistas que concluíram que com a proposta os estudantes podem ver a Matemática como um todo, possibilitando que eles se sintam mais confiantes. Além disso, faz com que, de acordo com o sujeito bD₂, os estudantes tenham respostas para questões do tipo “*Para que vou utilizar isso na minha vida?*”. Saliem ainda que o estudante se torna mais autônomo em sua prática escolar.

Em relação à categoria emergente **aula**, os bolsistas relatam que a proposta deixou a aula mais dinâmica, não se limitando somente ao quadro e sala de aula. Destacaram, ainda, que foge das aulas tradicionais e propõe um novo tipo de contato com a Matemática. Essa ideia já era alardeada pelos PCN’s : “[...] , o que se propõe hoje é que o ensino de Matemática possa aproveitar ao máximo os recursos tecnológicos, tanto pela sua receptividade social como para melhorar a linguagem expressiva e comunicativa dos alunos.” (BRASIL, 1998, p.46).

Da mesma forma que foi feito nas seções anteriores, optou-se por construir um quadro resumo das categorias apresentadas nessa etapa conforme o quadro 6.

Quadro 6: Síntese das respostas categorizadas dos bolsistas ao pós-questionário

Questão	Categorias emergentes
1) O filme escolhido para realizar a proposta mostrou-se adequado? Sim para todas escolas.	
Escola Alfa	Reflexão e aplicação (não formam categorias)
Escola Beta	<i>Interesse e Método.</i>
Escola Gama	<i>Aplicação, Contextualizador e Desenvolvimento.</i>

Escola Delta	<i>Aplicação, Atenção e Contexto.</i>
2) Você conseguiu relacionar o filme com a Matemática durante sua aula? Sim para todas as escolas.	
Escola Alfa	<i>não justificaram</i>
Escola Beta	<i>conteúdo e método.</i>
Escola Gama	<i>aplicação, contextualizador e desenvolvimento.</i>
Escola Delta	<i>a relação ocorreu pelo filme tratar de assuntos trabalhados ao longo do trimestre escolar. (não forma categorias)</i>
3) Para você, houve mudança dos estudantes com relação ao interesse pelas aulas de Matemática com a utilização do filme?	
Escola Alfa – não	<i>motivação e interesse.</i>
Escola Alfa- pouco	<i>o interesse foi maior dos estudantes que já se mostravam interessados em aula. (não forma categoria)</i>
Escola Beta- pouco	<i>planejamento e uso.</i>
Escola Beta- muito	<i>aula, envolvimento e relação.</i>
Escola Gama –não	<i>falta de maturidade dos estudantes (não forma categoria)</i>
Escola Gama – pouco	<i>escolha do filme e associação com a Matemática - (não formam categorias)</i>
Escola Gama – muito	<i>Matemática por conseguirem perceber a matemática e associa-la a eventos do cotidiano. (não formam categorias)</i>
Escola Delta – pouco	<i>novidade e aulas.</i>
Escola Delta – muito	<i>aceitação e relação</i>
4) Como você classifica o seu envolvimento com a proposta, da elaboração à execução?	
Escola Alfa – envolvido	<i>elaboração e participação</i>
Escola Alfa – muito envolvido	<i>participado de todas as etapas do projeto.</i>
Escola Beta – pouco envolvido	<i>participação e projeto</i>
Escola Beta – envolvido	<i>participação.</i>
Escola Beta- muito envolvido	<i>desenvolvimento e participação</i>
Escola Gama –pouco envolvido	<i>demanda de projetos simultâneos do pibid (não formam categorias)</i>
Escola Gama- envolvido	<i>várias justificativas (não formam categorias)</i>
Escola Gama – muito envolvido	<i>afinidade com a proposta (não forma categoria)</i>
Escola Delta – envolvido	<i>participação e relação.</i>
Escola Delta – muito envolvido	<i>relação e participação.</i>
5) Você acredita que o seu envolvimento com a proposta possa influenciar os resultados dos estudantes?	
Escola Alfa – sim	<i>engajamento e motivação.</i>

Escola Beta – não	<i>participação.</i>
Escola Beta – sim	<i>motivação, participação e resultados.</i>
Escola Gama – sim/não	<i>diversas respostas (não formam categorias)</i>
Escola Delta – sim	<i>gostar e motivação.</i>
8) Como foi à recepção dos estudantes em relação ao desenvolvimento da proposta?	
Escola Alfa	<i>boa ou normal (não formam categorias)</i>
Escola Beta	<i>aceitação, diversão e receptividade.</i>
Escola Gama	<i>aula diferenciada e normal.</i>
Escola Delta	<i>empenho, entendimento e timidez.</i>
9) Quais as principais dificuldades apresentadas pelos estudantes durante a aplicação da proposta na escola?	
Escola Alfa	<i>resolução de problemas (não forma categoria)</i>
Escola Beta	<i>desenvolvimento.</i>
Escola Gama	<i>entendimento, atenção e professores.</i>
Escola Delta	<i>compreender, criar e resolver.</i>
11) Em poucas palavras, como você avalia a proposta desenvolvida, desde a elaboração até sua execução final?	
Escola Alfa	<i>interessante e prática.</i>
Escola Beta	<i>atuação, diferenciada e obstáculos.</i>
Escola Gama	<i>desenvolvimento, dificuldades, experiência e interessante.</i>
Escola Delta	<i>aprendizagem, atitude e método.</i>
12) Desconsiderando os possíveis percalços que possam ter ocorrido por fazeres parte de um grupo de bolsistas, você considera que essa proposta contribui para uma aula de Matemática, por quê?	
Escola Alfa – Sim	<i>aplicação, interesse e motivação.</i>
Escola Beta – Sim	<i>aplicação, aula diferenciada e ferramenta.</i>
Escola Gama - sim	<i>aplicação, interesse, método, e planejamento.</i>
Escola Delta – talvez	<i>a proposta contribui apenas no sentido de mudança de rotina. (não forma categoria)</i>
Escola Delta –Sim	<i>aplicação e aula.</i>

Fonte: a pesquisa.

Esse quadro auxilia no entendimento a respeito das percepções dos bolsistas ao final da aplicação das propostas. Mostra suas avaliações, como futuros professores, da atividade desenvolvida nas escolas.

6.3 ALGUMAS CONVERGÊNCIAS E DIVERGÊNCIAS

Ao interseccionar as respostas dos estudantes e dos bolsistas ao pós questionário verificou-se as informações registradas pelos dois grupos e também as alterações em suas opiniões nas duas etapas da pesquisa, é possível perceber confluências e divergências.

Em relação à aprovação do título escolhido para exibição, nas escolas Alfa e Beta alguns estudantes não gostaram da escolha. Contudo, para os bolsistas, de todas as escolas, as escolhas aparentavam adequadas. Os estudantes mostraram muitas contradições nas suas respostas, ora acharam ruins os títulos, ora acharam (no mesmo questionário) muito bom tudo que foi feito. Isso foi um dos motivos de terem sido elaboradas várias questões, como o objetivo de buscar o entendimento do que os estudantes estavam realmente querendo dizer.

Todos bolsistas afirmaram que foi feita a relação do filme com a Matemática. Tal fato, é comprovado pelos estudantes que confirmam, em sua maioria, ter percebido a relação do filme com a Matemática. A etapa da análise dos filmes possibilitou aos bolsistas reforçarem, para os estudantes, essa visão de uso da Matemática.

Em relação ao interesse pela Matemática com o uso do filme, nas escolas Beta e Delta os estudantes se sentiram muito interessados com a aplicação da proposta. Esse interesse foi percebido pelos bolsistas dessas escolas. Na escola Alfa os estudantes se mostraram menos interessados o que também foi percebido pelos bolsistas que atuaram nessa escola.

De acordo com as respostas dos estudantes, os momentos de maior interesse foram principalmente na apresentação do filme e resolução dos problemas propostos. Para maioria dos bolsistas das escolas Alfa, Gama e Delta o ponto de maior interesse foi a apresentação, enquanto que para a escola Beta o único momento não mencionado pelos bolsistas foi à apresentação do filme.

Quando questionados sobre o momento em que sentiram menos interesse as respostas dos estudantes das escolas Beta e Delta foram durante a análise. Já nas escolas Alfa e Gama foi durante a resolução dos problemas. As respostas dos bolsistas das Escolas Alfa, Beta e Gama coincidem com as dos estudantes e na escola Delta os bolsistas entendem que foi durante a apresentação do filme.

Para maioria dos estudantes das escolas Beta e Delta a proposta despertou o interesse de resolver problemas matemáticos, para os estudantes das escolas Alfa e Gama no entanto, a maioria das respostas demonstra que esse interesse não foi despertado com a proposta.

Além disso, somente nas escolas Beta e Gama alguns dos bolsistas se consideraram pouco envolvido com o projeto. Somente nas escolas Beta e Gama, os bolsistas relataram que seu envolvimento não alteraria os resultados da proposta, ou seja, para estes bolsistas, independente da dedicação do professor, os resultados seriam os mesmos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a chegada ao final desta etapa do estudo cabe refletir sobre o significado que a pesquisa assumiu durante os dois anos que durou. A importância de ver materializada no papel uma ideia inicial de estudo e poder presenciar os desdobramentos que as propostas assumiram, ao longo da pesquisa, foi algo importante para o amadurecimento profissional do pesquisador.

Portanto, quando se inicia um estudo de cunho qualitativo não se pode determinar quais os rumos que ele irá tomar, tendo em vista que os sujeitos de pesquisa pensam e reagem de forma diversa aos estímulos apresentados. Logo, pesquisar de tal forma torna-se uma aventura tão instigadora quanto os filmes de ficção, com seus momentos de surpresa e adrenalina. Evidentemente que não se pode ignorar os fatos que vão surgindo, mesmo que em um primeiro momento possam nos afastar momentaneamente do objetivo final. De tal forma, mesmo que o objetivo inicial fossem os estudantes, e os bolsistas fossem uma parte secundária da pesquisa, não se poderia negligenciar os fatos que vieram à tona a respeito de seus anseios, inseguranças e também suas vontades de inovar na área da educação. Assim, cada etapa foi importante para o pleno desenvolvimento do estudo.

Como toda pesquisa, esta apresentou diversos desafios desde seu início. Pesquisas temas como ficção cinematográfica, interesse e sua associação à Resolução de Problemas Matemáticos, por não ser algo corrente, apresentou como primeira dificuldade encontrar autores que pudessem enriquecer o referencial teórico. Ao vencer essa fase, outras preocupações sobrevieram, tais como, quem seriam os sujeitos da pesquisa, como se trabalharia com a questão do interesse, sendo este algo que não se poderia medir, onde seriam aplicadas as propostas, como responder e orientar os bolsistas em algo novo, tanto para eles como para o pesquisador, para citar os principais percalços.

Ressalte-se que os obstáculos também ocorreram tanto para os bolsistas quanto para os estudantes. Logo, o primeiro grupo foi desafiado a criar algo novo e aplicar em sala de aula, para tanto tiveram que buscar filmes que tratassem do tema escolhido para suas aulas. Além de demandar tempo, tal tarefa requer um planejamento e uma colaboração de todos os integrantes do grupo. Todos eles tiveram autonomia para decidir suas obras e elaborar as propostas, mas ter

autonomia também acarreta saber o momento de pedir auxílio para desenvolver a proposta. Alguns grupos procuraram o pesquisador em busca de sugestões ou para sanar alguma dúvida, outros trilharam o caminho de forma solitária e com pouca colaboração dos seus supervisores, conforme relato dos próprios supervisores. É necessário reconhecer o mérito da experiência, por serem professores com mais tempo de prática sempre têm alguma contribuição para dar aos trabalhos. Para os estudantes, a dificuldade maior foi a quebra de um paradigma de aula tradicional, na maioria das escolas. Essa transição ainda gera uma certa resistência por parte dos educandos, que a despeito dos esforços para uma melhora na educação ainda tem uma visão desfavorável da Matemática escolar, o que acaba por municiá-los de preconceitos com a disciplina.

Uma resposta que emerge para a questão inicial da pesquisa, “*Como utilizar a ficção cinematográfica para instigar o interesse dos estudantes em resolver problemas matemáticos em sala de aula?*”, é a criatividade e o empenho dos professores.

Foi possível vivenciar a resolução de Problemas associada aos filmes de ficção de forma que os filmes desenvolveram os papéis de *instigadores* da curiosidade dos estudantes, *contextualizadores* e como *introdutores ou auxiliares* no desenvolvimento do conteúdo proposto. Ao produzirem suas propostas os bolsistas puderam demonstrar, na prática, como os filmes de ficção podem ser utilizados em uma aula de Matemática.

Foi possível verificar que para essa elaboração, os bolsistas necessitaram, além de seu empenho e criatividade, de esclarecimentos e fortalecimento dos conceitos de Resolução de Problemas, uso do cinema em sala de aula, exemplos de como utilizá-lo e quais os erros mais comuns. Ter o contato com as informações teóricas e ver acontecer na prática para acreditar ser possível, também foi algo muito importante para o bom andamento das propostas.

De acordo com o que foi respondido nos questionários e, também, por meio da observação dos comportamentos durante os encontros, pode depreender-se que os licenciandos mostraram-se mais interessados que os professores supervisores. Não que os supervisores não tivessem interesse, mas por razões diversas tais como outras atividades, por já estarem acostumados a outro tipo de ação, por não compartilharem o mesmo tipo de visão dos licenciandos, acabaram por ficar na parte periférica das propostas, sem se aprofundarem muito. Já os licenciandos, em

sua maioria, mostraram interesse e empenho durante o desenvolvimento da proposta.

Alguns bolsistas tiveram mais dificuldades, outros fizeram com que a proposta fluísse de forma natural. Quanto maior o entrosamento do grupo mais interessados pela pesquisa eles se mostraram. Vale sublinhar que alguns bolsistas ingressaram no PIBID durante a segunda etapa da pesquisa e tiveram que dar conta da proposta da mesma forma que os outros bolsistas que acompanharam todas as atividades desde o início.

Para a questão principal da pesquisa, *“Como se modificou o interesse do estudante de resolver problemas matemáticos após o uso do cinema na sala de aula?”* Foi possível mostrar que em todas as escolas a maioria dos estudantes respondeu que se sentiu mais interessado pela aula de Matemática com o uso do filme. Contudo, ao que diz respeito à resolução de problemas, a análise das respostas dadas pelos estudantes ao pós-questionário sugere que as escolas Alfa e Gama não manifestaram uma modificação tão visível em relação ao interesse. Assim, evidenciou-se que duas das quatro escolas, apresentaram excelentes resultados à proposta, enquanto que nas outras duas esses resultados não foram significativos. Evidente que ao lidar-se com pessoas e seus diversos comportamentos tal disparidade seria previsível, mas os resultados, sejam eles positivos ou negativos, possibilitam ter um panorama e validade da aplicação da proposta.

Nas respostas dos estudantes e durante análise salientou-se a postura e atuação dos bolsistas, sendo esse um fator preponderante de sucesso nas propostas. É evidente que um leque de fatores contribuiu para que algumas propostas tivessem mais êxito do que outras, tais como a escolha do filme correto, a associação do filme ao conteúdo e o método adotado para trabalhar com os estudantes, mas ressaltou-se o professor com o papel principal.

O tempo de pesquisa limita o aprofundamento, sendo assim, muitas questões acabam por ficar em aberto para um novo estudo. Dentre elas pode-se citar: a possibilidade de realizar novas propostas, permitindo mais experiência para os professores ou verificando se os futuros professores voltarão a utilizar tal estratégia em sua prática escolar. Se voltarem, o que mudaria? O que mudaria em sua concepção de aula? Se exercerão sua profissão buscando inovar ou se trabalharão de forma tradicional? Para os estudantes, a questão é a respeito de suas

expectativas de aula, sobre como irão encarar as aulas de Matemática no decorrer dos seus estudos, após as propostas? Que transformações irão ocorrer em seu gosto pela Matemática?

De fato, necessita-se de tempo para verificar essas mudanças. Um futuro de possibilidades fica em aberto, com a esperança de que novos estudos baseados nesse possam ir respondendo às questões emergentes. Talvez criando novas perguntas a serem respondidas, pois tal como em Resolução de Problemas a resposta nem sempre é única e os caminhos para solução são variados.

REFERÊNCIAS

ANTONIO, Charbel Atalla. **5w1h –Como fazer um plano de ação**. Disponível em: <<http://www.webartigos.com> > Acesso em 25 jul. 2012.

ANCINE. **Informe Anual Preliminar Filmes e Bilheterias - 2012**. OCA – observatório do cinema e do audiovisual. Disponível em: <<http://oca.ancine.gov.br/dados.htm>>, acesso em 10/01/2013

BICUDO, MariaAparecida Viggiani. Pesquisa Qualitativa e Pesquisa Qualitativa Segundo a Abordagem Fenomenológica. In: BORBA, Marcelo de Carvalho;ARAÚJO, Jussara de Loiola (Org.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

BIEMBEGUT, Maria Salett. **Mapeamento na Pesquisa Educacional**. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda.,2008.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais :Matemática / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília : MEC /SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação, Cultura e Desporto. **CAPES, Coordenação deAperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior**. Disponível in: <www.capes.gov.br> Acesso em: setembro de 2013.

BRITO, Márcia Regina Ferreira de (org.). **Solução de Problemas e a Matemática escolar**. Campinas: Ed. Alínea, 2006.

CÂNDIDO, Patrícia T. Comunicação em Matemática. In: SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez. **Ler, escrever e resolver problemas**: habilidades básicas para aprender Matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001.

CARMO, Leonardo. **O cinema do feitiço contra o feiticeiro**. revista ibero-americana de educação n.32, mai/ago. 2003. Disponível em :< <http://www.rioei.org/rie32a04.htm> > Acesso em 24 set. 2012.

CASARIN, Nelson ElintonFonseca ; RAMOS, Maria Beatriz Jacques . **Família e aprendizagem escolar**. São Paulo: Rev. psicopedag. vol.24 n.74, 2007. Disponível em<http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S010384862007000200009&script=sci_arttext>acesso em 26/03/13.

CHARLOT, Bernard. **Da relação com o saber**: elementos para uma teoria. Trad. Bruno Magne. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

CHARNAY, Roland. Aprendendo (com) a resolução de problemas. In : PARRA, Cecília; SAIZ, Irma (org.). **Didática da Matemática**: reflexões psicopedagógicas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 36-47.

CLAPARÉDE, Édouard. **A educação funcional**. Trad. J.B. Damasco Penna. 2 ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1940.

CÔRTEZ, Helena Sporleder. Uso pedagógico do cinema: estratégias para explorar e avaliar filmes em sala de aula. In: GRILLO, Marlene Corro; GESSINGER, Rosana Maria; FREITAS, Ana Lúcia Souza de ... [et al]. **Por que falar ainda em avaliação?** [recurso eletrônico]. Porto Alegre: Edipucrs, 2010. p. 63-83. Disponível em: <<http://www.pucrs.br/orgaos/edipucrs/>>. Acesso em 04 abr. 2012.

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da resolução de problemas de Matemática**. 8ed. São Paulo: Ática, 1996.

DESCARTES, René. **Discurso do Método**. Trad. Maria Ermantina Galvão. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

DEWEY, John. **Vida e educação**. Tradução de Anísio S. Teixeira. 5. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1965.

_____. **Como Pensamos**. Tradução de Godofredo Rangel. São Paulo: Nacional, 1933.

Dicionário Etimológico on-line – disponível em :<http://www.dicionarioetimologico.com.br/> acesso em 25/03/2012.

Dicionário Priberam da Língua Portuguesa. Disponível em: <<http://www.priberam.pt/dlpo/>> Acesso em: 12 jul. 2012.

DUARTE, Rosália. Pesquisa Qualitativa: reflexões sobre o trabalho de campo. In: **Cadernos de Pesquisa**, n.115, p.139-154, março/2002.

ECHEVERRIA, Maria Del Puy Pérez. A solução de problemas em Matemática. In: POZO, Juan Ignacio (org.). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998. p. 43-65.

EVES, Howard; DOMINGUES, **Introdução à História da Matemática**. Hygino H. trad. 5. ed. Campinas, SP: editora da Unicamp, 2011.

FARIA, Ernesto Martins. Infraestrutura - **A situação das escolas brasileiras**. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/politicas-publicas/infraestrutura-situacao-escolas-brasileiras-681883.shtml>> Acesso em 26/03/13.

FERNANDES, Sandro Luis. **Filmes em sala de aula – Realidade e Ficção: Uma análise do uso do cinema pelos professores de história**. Universidade Federal do Paraná, 2007.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo Dicionário Eletrônico Aurélio versão 5.0**. Editora Positivo, 2004. CD-ROM.

FILHO, José Camilo dos Santos; GAMBOA, Silvio Sánchez (Org.). **Pesquisa Educacional: quantidade-qualidade**. 5.ed. São Paulo: Cortez, 2002.

GOLDENBERG, Mirian. **A arte de pesquisar**: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. 7. ed. Rio de Janeiro: Record, 2003.

HERBART, Johann Friedrich. **Pedagogia Geral**. Lisboa: FCG, 2003.

ISER, A. Wolfgang. **O Fictício e o Imaginário**: perspectivas de uma antropologia literária. Trad. JohannesKretschmer. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1996.

LOPES, Emília Mendes. **O discurso ficcional**: uma tentativa de definição. Belo Horizonte: Faculdade de Letras da UFMG, 2000. 134 p. (Dissertação de Mestrado)

LORENZATO, Sérgio. Um (re) encontro com Malba Tahan. **Zetetiké**. Campinas: Unicamp. ano 3. n. 4, 1995, p.95-103.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, Carlos Alberto. Filmes de ficção científica como mediadores de conceitos relativos ao meio ambiente. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 2, p. 283-294, 2008.

MASETTO, Marcos Tarciso. **Competência pedagógica do professor universitário**. São Paulo: Summus, 2003.

MATA, Sergio da; MATA, Giulle Vieira da. Os irmãos Grimm entre romantismo, historicismo e folclorística. **Fênix: Revista de história e estudos culturais**. Vol.3 ano III nº2. Abril/maio/junho de 2006.

MELLO, Vanessa. Adaptação de livros para o cinema não empobrece o imaginário. **PUCRS informação**, nº 155 julho-agosto/2011 p. 38.

MODRO, Nielson Ribeiro. **Nas entrelinhas do cinema**. Joinville: Univille, 2008.

_____. Literatura e cinema: artes complementares. In: MEDEIROS, Fabio Henrique Nunes; MORAES, Taiza Mara Rauen (Org.). **Salve o cinema II**. Joinville, SC: editora da Univille, 2011.

MOÇO, Anderson; MONROE, Camila. Cinema na escola. In: **Nova Escola**, edição 232. São Paulo: Editora Abril, maio de 2010. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/formacao/formacao-continuada/cinema-escola-filmes-tecnologia-audiovisual-556044.shtml>> Acesso em 28 de out. de 2012.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. 2.ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.

MORÁN, José Manuel . O vídeo na sala de aula. **Comunicação e Educação**, São Paulo, 121, jan./abr. 1995.p. 27- 35.

NAPOLITANO, Marcos. **Como usar o cinema na sala de aula**. 2 ed. São Paulo: Contexto, 2005.

NASCIMENTO, Jairo Carvalho do. Cinema e ensino de história: realidade escolar, propostas e práticas na sala de aula. **Fênix** – Revista de História e Estudos Culturais. Abril/ Maio/ Junho de 2008. vol. 5. ano V, n. 2, Disponível em: <www.revistafenix.pro.br> Acesso em 30 de maio de 2012.

NTCM – National Council of Teachers of Mathematics. **An Agenda for Action Recommendations for School Mathematics of the 1980s**. Disponível em: <<http://www.nctm.org/standards/content.aspx?id=17278>> Acesso em 25 de nov. de 2012.

ONUCHIC, L. R. Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas. In: **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas**. São Paulo: Editora da Unesp, 1999. p.199-218.

PEIRCE, Charles Sanders. **Semiótica**. 4. ed. São Paulo: Perspectiva, 2010.

PIASSI, Luis Paulo de Carvalho. **Contatos: A ficção científica no ensino de ciências em um contexto sócio cultural**. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2007. Tese de doutorado.

PIBID. Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência Disponível em :<<http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid>> Acesso em 21 de nov. de 2012.

PRIBERAM. **Dicionário Priberam da Língua Portuguesa**. Disponível em: <<http://www.priberam.pt/dlpo/>> Acesso em 21 de nov. de 2012.

POLYA, George. **A Arte de Resolver Problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

_____. Sobre a resolução de problemas de Matemática na high school. In: KRULIK, Stephen; REYS, Robert E. **A resolução de problemas na Matemática escolar**. São Paulo: Atual, 1998.

POZO, Juan Ignacio (org.). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artes Medicas, 1998.

RIFKIN, Jeremy. **A era do acesso: a transição de mercados convencionais para networks e o nascimento de uma nova economia**. São Paulo: MAKRON Books, 2001.

SANTAELLA, Lucia; NOTH, Winfried. **Imagem: cognição, semiótica, mídia**. 1. ed. 6. reimp. São Paulo: Iluminuras, 2012.

SCHEFFER, Nilce Fátima. Modelagem Matemática: uma abordagem para o Ensino-Aprendizagem da Matemática. **Educação Matemática em Revista-RS**. Sbem-RS, Ano I, nº 1 janeiro/junho 1999.

SFORNI, Marta Sueli de Faria; VIEIRA, Renata de Almeida. Ensinar e aprender: o acadêmico em atividade docente. **Educação**, Porto Alegre, v. 31, nº 3, p. 239-244, set./dez., 2008.

SPITZER, Manfred. **Aprendizagem. Neurociências e a Escola da Vida**. 1. ed. Lisboa: CLIMEPSI, 2007.

STANCANELLI, Renata. Conhecendo diferentes tipos de problemas. In: SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez (Horas.). **Ler, escrever e resolver problemas**. Porto Alegre: Artmed, 2001.p.103-120.

VILA, Antônio; CALLEJO, Maria Luz. **Matemática para aprender a pensar**. São Paulo: Artes Médicas, 2006.

WILLINGHAM, Daniel T. **Por que os alunos não gostam da escola? Respostas da Ciência cognitiva para tornar a sala de aula atrativa e efetiva**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

APÊNDICE A - 3ª intervenção: Trabalhando com filme em sala de aula.

Conteúdos matemáticos desenvolvidos: Matrizes

Primeiramente será feita uma explanação geral dos objetivos do encontro pelo pesquisador, .

1º Momento (2h): Será apresentado o filme *Matrix*.



2º Momento (20min) será realizada uma análise do filme, para que fique evidenciada a importância dessa etapa, tal como foi explanada na palestra sobre o uso do cinema em sala de aula.

1. Serão levantados os aspectos principais do filme, bem como entendimentos a respeito das personagens, conforme quadro modelo abaixo:

Escola:	
Personagens relevantes	
Conflitos	
Situações-problema	
Conteúdos matemáticos envolvidos	

2. O pesquisador entregará para cada grupo um problema, envolvendo o contexto do filme, o que seria pedido que os estudantes fizessem em sala de aula.

Na medida em que os problemas forem resolvidos eles serão trocados, na forma de circuito.



Problema 1) Se chamarmos o mundo onde vive Neo de Realidade A e o mundo onde vivem Morpheus e Trinity de realidade B ou Matrix (origem, base) e

definirmos que $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}$ e $B = \begin{bmatrix} M & 2 & L \\ 4 & T & 6 \\ 7 & 8 & H \end{bmatrix}$, que valores M, L, T e H devem

assumir para que os dois mundos sejam iguais?

Problema 2) De acordo com a história, os dois mundos não são iguais, a matriz onde vive Neo é virtual, é a Matrix, controlada por alterações a partir da Matrix, de B. Além disso cada um dos personagens tem habilidades inatas e que são acrescidas de habilidades especiais a partir da programação do computador, mas o que acontece em uma realidade reflete na outra. Suponha que a matriz que rege as habilidades de Neo seja $N = \begin{bmatrix} 1 & 9 \\ 9 & 9 \end{bmatrix}$ e ele quer utilizar a habilidade de saltar de um prédio para outro, carregando (somando a suas habilidades) a matriz $S = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$ a matriz resultante, e que possibilitará a Neo saltar o prédio será?



Problema 3) O trio Neo, Trinity e Morpheus é perseguido por agentes (vírus) centralizados na figura do Agente Smith. Sendo que esse vírus é uma matriz $S_{2 \times 2}$ definida por $S_{ij} = t_{ij}$. $t_{ij} = 1$ se $i \leq j$, se $i < j$, $t_{ij} = -1$. Qual é essa matriz inicial?



Problema 4 No filme ao optarmos pelas pílulas vermelha ou azul é possível entendermos e nos libertarmos da matrix ou continuar preso a ela e na ignorância, vivendo como se o mundo atual do personagem fosse o real e esquecendo de tudo que já vivenciou fora da matrix. Claro que como tudo no filme, as pílulas também são metáforas para que seja “rodada” uma programação em nosso corpo. No caso de Neo, $N = \begin{bmatrix} 1 & 9 \\ 9 & 9 \end{bmatrix}$, supondo que a pílula azul é a transposição de N , e que a pílula

vermelha é um N^2 , em qual delas ele se liberta e assume uma nova realidade e em qual das opções ele continua igual, e acaba permanecendo na ilusão da matrix?



Tratando os bolsistas como estudantes do Ensino Médio, alguns conceitos matemáticos deveriam ser introduzidos ou retomados para que esses problemas fossem resolvidos. Assim, o pesquisador passaria por uma etapa de matematização auxiliando cada grupo com os questionamentos que surgiriam. Entre eles destaca-se: *O que é uma matriz?*

Denomina-se matriz toda tabela retangular de valores dispostos ordenadamente em linhas e colunas. As matrizes são indicadas por letras maiúsculas do alfabeto latino e representadas utilizando-se parênteses ou colchetes.

Quais os tipos de matrizes?

Matriz linha: $1 \times n$ uma única linha;

Matriz coluna: $m \times 1$ uma única coluna;

Matriz quadrada: $n \times n$ linha = n colunas;

Matriz nula: onde todos os elementos são nulos $O_{m \times n}$;

Matriz identidade I : todos os elementos da diagonal principal são iguais a 1 e os demais nulos;

Matriz oposta: matriz $-A$ obtida a partir de A , trocando-se o sinal de todos elementos de A .

Matriz transposta: obtida trocando-se ordenadamente linhas por colunas ou colunas por linhas.

Matriz simétrica: matriz quadrada de ordem n tal que $A = A^t$

Partindo da ideia de que os bolsistas possam “criar” problemas utilizando o tema do filme e o conteúdo trabalhado em aula, cada “escola” deveria então criar seus próprios problemas com a temática. Cumpre ressaltar, que os bolsistas assumem o papel de estudantes nessas oficinas.

APÊNDICE B – 4ª intervenção: Trabalhando com filme em sala de aula

Oficina utilizando filme: O Cubo

Conteúdos matemáticos desenvolvidos: números primos

O pesquisador fará uma explanação geral dos objetivos do encontro.

1º Momento (30min) Apresentação do filme até o momento do surgimento de um problema matemático. A ideia é que possam entender a utilização de parte de um filme, aqui não terão condições de analisar os personagens, pois o filme ainda está em desenvolvimento. Para suprir essa necessidade será distribuída a sinopse do filme e realizado uma discussão a respeito.

Personagens relevantes	
Conflitos	
Situações-problema	
Conteúdos matemáticos envolvidos	

2º momento: (tempo 2h30min)

Verificação do problema e do conteúdo envolvido, nesse caso números primos. Análise do problema e do que se precisa saber para resolvê-lo.

Fazer um retrospecto dos números primos, enfatizando sua utilização no cotidiano.

Será feita uma simulação de aula, primeiramente será definido o que é um número primo, algumas curiosidades e logo após será desenvolvida a determinação de um número primo, problema que aparece na trama do filme.

Para tanto será trabalhado o Crivo de Eratóstenes e o processo prático de determinação dos números primos, bem como critérios de divisibilidade.

O crivo será trabalhado utilizando-se de cartões de loteria, “loto fácil” que são numerados de 00 a 99, aproveitando para sugerir um material de uso para sala de aula. O processo prático será demonstrado e também os principais critérios de divisibilidade.

Após este momento, será retomado o problema do filme, estando os participantes com os mesmos números que aparecem para os personagens e tendo que decidir se são primos ou não.

Após esta atividade, a próxima tarefa será: criar um esboço de aula sobre o conteúdo, diferente da apresentada pelo pesquisador e também propor um final para o filme, tendo em vista que o mesmo estava em aberto.

APÊNDICE C – 5ª intervenção: Trabalhando com filme em sala de aula

Oficina utilizando um episódio do seriado Numb3rs

O pesquisador fará uma explanação geral dos objetivos do encontro.

1º Momento: (tempo 40 min.)

Iniciaremos com a exibição do filme, um episódio do seriado Numb3rs Season one da primeira temporada “Crise de identidade” o tempo é de aproximadamente 40min.

2º Momento: (tempo 1h20min)

Após assistir o filme, será solicitada que cada grupo analise o filme, bem como destacar os conteúdos matemáticos que identificaram. Primeiramente no pequeno grupo e depois escolhendo um representante para apresentar a análise para turma, como se estivessem trabalhando em aula.

Como último encontro desta etapa a ideia ser a de pôr em prática o que foi desenvolvido nos encontros anteriores.

Será feita uma lista (no quadro branco) dos “fatos” matemáticos que os grupos identificarem e que servirão de apoio às próximas atividades.

Após o levantamento de dados, cada grupo deverá elaborar um novo conjunto de problemas, com base nos dados e no filme assistido. Os critérios para a elaboração do problema serão:

- a) um problema matemático, resolvido com o método da resolução de problemas, ou seja sua resolução deve conter as 4 etapas de Polya;
- b) ter como contexto o filme, nesse caso, portanto, deve tratar de um caso policial.

3º Momento: (1h) Após a elaboração cada grupo apresentará o seu problema aos demais grupos para que os colegas avaliem, tentem resolver o problema e deem sugestões. Em seguida, o grupo que propôs o problema apresenta a resolução pensada, será montada uma miniapresentação em de slides para cada grupo.

4º momento: (10min) realização de uma avaliação dos cinco encontros, livre, por escrito e sem identificação, para sabermos a opinião dos participantes sobre o que foi desenvolvido.

APÊNDICE D – Pré-questionário bolsistas

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática
MESTRADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
Mestrando: LEANDRO MILLIS DÁ SILVA
Orientadora: Dra. Isabel Cristina Machado de Lara
Título: A FICÇÃO E A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: efeitos no interesse de estudantes em aprender Matemática

Pré- questionário – Integrantes do PIBID

Identificação:

Nome: _____ Idade: _____

Sexo: masc.() fem. ()

() professor/supervisor

() licenciando/bolsista

Se licenciando: Semestre: _____

1) Na sua opinião, os estudantes são interessados nas aulas de Matemática:

() sempre () às vezes () raramente () nunca

2) Quando são interessados, a que você atribui esse interesse?

3) Na sua opinião, quais os fatores que causam o desinteresse dos estudantes em assistir aulas de Matemática?

4) O que você considera que o aluno mais gosta de fazer nos seus momentos de _____ lazer?

5) Você tem o hábito de assistir a filmes de ficção em suas horas de lazer?

Sempre Às vezes Nunca

6) Costuma ler livros de ficção?

Sempre Às vezes Nunca

7) Alguns livros e produções cinematográficas utilizam-se da Matemática em seus enredos, você já assistiu ou leu alguma obra que abordasse Matemática de forma explícita ou implícita?

Sim Não

8) Se sim, você lembra o nome da obra e o fato matemático explorado?

9) Na sua opinião, os estudantes:

gostam de assistir filmes de ficção. não se interessam.

10) Em relação à leitura:

os estudantes têm esse hábito. não se interessam pela leitura.

11) Você considera que trazer a ficção para a sala de aula instigaria o interesse do aluno? Por quê?

12) Como professor você considera interessante utilizar filmes para desenvolver conteúdos matemáticos?

Sim Não

13) Se sim, na sua opinião, qual a função que um filme poderia exercer em uma aula de Matemática?

14) Você tem algum receio em elaborar e executar uma proposta pedagógica que se utilize de filmes para resolver problemas matemáticos?

15) Já trabalhou com filmes ou livros em sala de aula?

() Sim () Não

16) Se sim, qual o(s) título(s) da(s) obra(s)?

17) Se sim, como foi a aceitação dos estudantes?

() excelente () boa () ruim () indiferente () nunca trabalhei

18) Em sua opinião, quais os conhecimentos que o professor deve ter para trabalhar com filmes ou livros em aula?

19) Durante a sua formação pedagógica, este tipo de proposta é desenvolvida? Em que momento?

APÊNDICE E – Pré-questionário estudantes

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática
MESTRADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
Mestrando: LEANDRO MILLIS DA SILVA
Orientadora: Dra. Isabel Cristina Machado de Lara
Título: A FICÇÃO E A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: efeitos no interesse de
estudantes em aprender Matemática

Pré-questionário - Estudantes

Nome: _____ Idade: _____

Sexo: masculino () feminino ()

Escola: _____

1) Você se interessa pelas aulas de Matemática?

() Nunca () Raramente () Geralmente () Sempre

1.1) Por quê?

.....
.....
.....

2) O modo como o seu professor de Matemática expõe as atividades é interessante? Por quê?

.....
.....
.....

3) Na sua opinião o que tornaria uma aula de Matemática mais interessante?

.....
.....
.....

4) Para você o que é um problema matemático?

.....
.....
.....

5) Você se interessa por resolver problemas matemáticos?

() Nunca () Raramente () Geralmente () Sempre

5.1 Por quê?

.....
.....
.....

6) Você tem o hábito de assistir a filmes de ficção?

() Nunca () Raramente () Geralmente () Sempre

7) Qual seu filme favorito? Por quê?

.....
.....
.....

8) Já fez algum trabalho na escola utilizando filmes?

() Sim () Não

Se sim, em quais disciplinas?

.....

Com quais objetivos?

.....
.....
.....

9) Qual sua opinião a respeito desse tipo de proposta?

.....
.....
.....

10) Algumas produções cinematográficas utilizam-se da Matemática em seus enredos, você já assistiu algum filme que abordasse a Matemática de forma explícita ou implícita?

() Sim () Não

Se sim, você lembra o nome do filme e o conteúdo matemático explorado?

.....
.....
.....

11) Você considera que a utilização de filmes poderia despertar o seu interesse em resolver problemas matemáticos? Por quê?

.....
.....
.....

APÊNDICE F – Pós-questionário bolsistas

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática
MESTRADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
Mestrando: LEANDRO MILLIS DA SILVA
Orientadora: Dra. Isabel Cristina Machado de Lara
Título: A FICÇÃO E A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: efeitos no interesse de
estudantes em aprender Matemática
Pós- questionário – Integrantes do PIBID

Nome: _____ Idade: _____

Escola : _____

Sexo: masc.() fem. ()

() professor/supervisor () licenciando/bolsista

1) O filme escolhido para realizar a proposta mostrou-se adequado?

() sim () não. Por quê?

.....
.....
.....

2) Você conseguiu relacionar o filme com a Matemática durante sua aula?

.....
.....
.....

3) Para você, houve mudança dos estudantes com relação ao interesse pelas aulas de Matemática com a utilização do filme?

() não () pouco () muito. Por quê?

.....
.....
.....

4) Como você classifica o seu envolvimento com a proposta, da elaboração à execução?

() pouco envolvido. () envolvido. () muito envolvido.

Por quê?.....
.....
.....

5) Você acredita que o seu envolvimento com a proposta possa influenciar os resultados dos estudantes? Por quê?

.....
.....
.....

6) Você notou menos interesse, por parte dos estudantes, em que momento(s):

() durante a apresentação do filme.

() durante a análise do filme.

() durante a resolução dos problemas propostos.

() outro:

Por quê?

.....
.....
.....

7) Você notou mais interesse, por parte dos estudantes, em que momento(s):

() durante a apresentação do filme.

() durante a análise do filme.

() durante a resolução dos problemas propostos.

() outro:

Por quê?

.....
.....
.....

8) Como foi a recepção dos estudantes em relação ao desenvolvimento da proposta?

.....
.....
.....

9) Quais as principais dificuldades apresentadas pelos estudantes durante a aplicação da proposta na escola?

.....
.....
.....

10) Após a aplicação da proposta, na sua análise, os estudantes conseguiram entender o que é um problema matemático?

.....
.....
.....

11) Em poucas palavras, como você avalia a proposta desenvolvida, desde a elaboração até sua execução final?

.....
.....
.....

12) Desconsiderando os possíveis percalços que possam ter ocorrido por fazeres parte de um grupo de bolsistas, você considera que essa proposta contribui para uma aula de Matemática, por quê?

APÊNDICE G - Pós-questionário estudantes

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática
MESTRADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
Mestrando: LEANDRO MILLIS DA SILVA
Orientadora: Dra. Isabel Cristina Machado de Lara
Título: A FICÇÃO E A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: efeitos no interesse de
estudantes em aprender Matemática

Pós-questionário - Estudantes

Nome: _____ Idade: _____

Sexo: masculino () feminino ()

Escola: _____

Durante as aulas de Matemática foi aplicado o projeto: "A ficção cinematográfica e o ensino da Matemática: resolução de problemas". A partir disso, responda aos questionamentos abaixo.

1) Você gostou do filme escolhido?

() Não () Muito () Pouco

Por quê?

.....
.....
.....

2) Você percebeu a relação do filme com a Matemática?

() Sim () Não

3) Você sentiu mais interesse pela aula de Matemática com a utilização do filme?

() Não () Muito () Pouco

Por quê?

.....
.....
.....

4) Você sentiu mais interesse em que momento(s):

- () durante a apresentação do filme.
- () durante a análise do filme.
- () durante a resolução dos problemas propostos.
- () outro:

Por quê?

.....

.....

.....

5) Você sentiu menos interesse em que momento(s):

- () durante a apresentação do filme.
- () durante a análise do filme.
- () durante a resolução dos problemas propostos.
- () outro:

Por quê?

.....

.....

.....

6) Você considera que a utilização do filme despertou o seu interesse em resolver problemas matemáticos? Por quê?

.....

.....

.....

7) Qual a sua opinião a respeito desse tipo de proposta?

.....

.....

.....

8) Em qual momento você sentiu maior dificuldade durante a proposta?

.....

.....

.....

9) Depois dessa experiência, para você o que é um problema matemático?

.....
.....
.....

10) Essa atividade fez com que você recordasse de outros filmes que poderiam despertar o interesse pela resolução de problemas matemáticos? Quais?

.....
.....
.....

ANEXO A – Sinopse filme Matrix

Matrix (Título original : The Matrix)

Em um futuro próximo, Thomas Anderson (Keanu Reeves), um jovem programador de computador que mora em um cubículo escuro, é atormentado por estranhos pesadelos nos quais encontra-se conectado por cabos e contra sua vontade, em um imenso sistema de computadores do futuro. Em todas essas ocasiões, acorda gritando no exato momento em que os eletrodos estão para penetrar em seu cérebro. À medida que o sonho se repete, Anderson começa a ter dúvidas sobre a realidade. Por meio do encontro com os misteriosos Morpheus (Laurence Fishburne) e Trinity (Carrie-Anne Moss), Thomas descobre que é, assim como outras pessoas, vítima do Matrix, um sistema inteligente e artificial que manipula a mente das pessoas, criando a ilusão de um mundo real enquanto usa os cérebros e corpos dos indivíduos para produzir energia. Morpheus, entretanto, está convencido de que Thomas é Neo, o aguardado messias capaz de enfrentar o Matrix e conduzir as pessoas de volta à realidade e à liberdade.

Lançado em 21 de maio de 1999 (2h 16min)

Dirigido por Lana Wachowski, Andy Wachowski

Com Keanu Reeves, Laurence Fishburne, Carrie-Anne Moss

Gênero: Ação, Ficção científica

Nacionalidade:EUA



Disponível em: <http://www.adorocinema.com/filmes/filme-19776/> acesso em 11/10/12

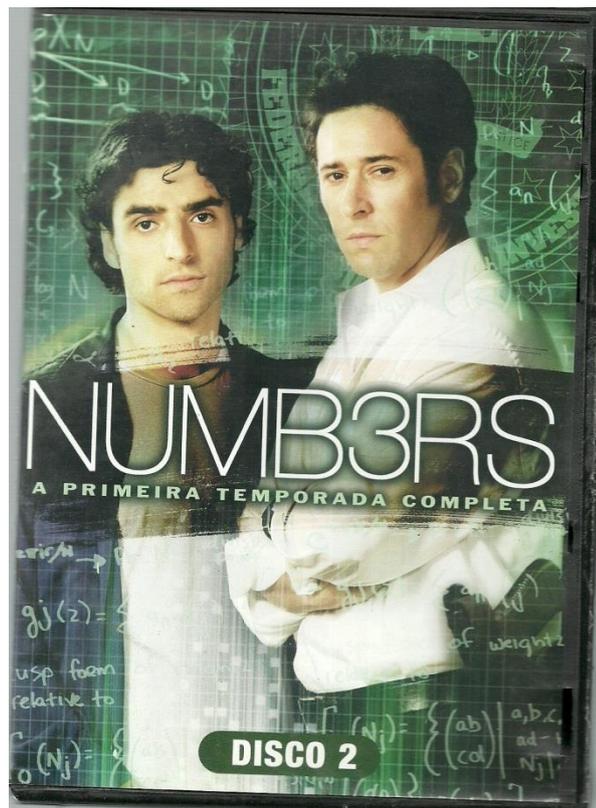
ANEXO B – Sinopse do episódio “Crise de identidade” seriado Numb3rs

“Crise de identidade”

Seriado Numb3rs Sea5on One, primeira temporada

Tempo aproximado: 40min.

Síntese do episódio: Neste episódio, o agente Epps está as voltas com um antigo caso e a dúvida se colocou na cadeia a pessoa certa. Um novo caso com os mesmos padrões do anterior colocam essa duvida no agente. Ele pede ajuda a seu irmão matemático para fazer esta verificação. O episódio mostra que impressões digitais não são 100% seguras para incriminar ou inocentar alguém. A inteligência e persistência de Charles aliadas aos seus conhecimentos matemáticos conseguem ajudar seu irmão a resolver o caso atual e também libertar um inocente da cadeia. Além disso, na trama ainda aparecem o conflito de Don em voltar a jogar *basebol* no time da policia, no que é encorajado por seu irmão.



ANEXO C - Sinopse do filme O Cubo

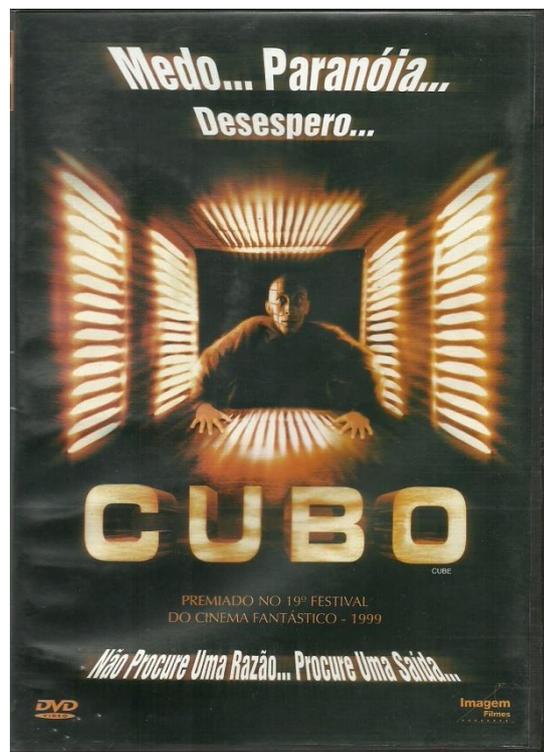
O Cubo

Um policial (Maurice Dean Wint), um ladrão (Wayne Robson), uma Matemática (Nicole de Boer), uma médica (Nicky Guadagni), um arquiteto (David Hewlett) e um jovem autista (Andrew Miller) são misteriosamente presos num labirinto de alta tecnologia. Sem comida nem água, eles precisam encontrar um meio de sair do local. Mas precisam também ter cuidado para não accionar armadilhas letais, que surgem em estranhos cubos. Nas portas dos compartimentos que levam a outros cubos (salas) eles se deparam com sequencias de números que descobrem tratar-se de sinais para saberem se tem ou não armadilhas. O segredo? Descobrir se são ou não números primos.

Produção Canadá 1997

90 min

Direção Vincenzo Natali



ANEXO D - An Agenda for Action Recommendations for School Mathematics of the 1980s

An Agenda for Action Recommendations for School Mathematics of the 1980s

The National Council of Teachers of Mathematics recommends that:

1. Problem solving be the focus of school mathematics in the 1980s;
2. Basic skills in mathematics be defined to encompass more than computational facility;
3. Mathematics programs take full advantage of the power of calculators and computers at all grade levels;
4. Stringent standards of both effectiveness and efficiency be applied to the teaching of mathematics;
5. The success of mathematics programs and student learning be evaluated by a wider range of measures than conventional testing;
6. More mathematics study be required for all students and a flexible curriculum with a greater range of options be designed to accommodate the diverse needs of the student population;
7. Mathematics teachers demand of themselves and their colleagues a high level of professionalism;
8. Public support for mathematics instruction be raised to a level commensurate with the importance of mathematical understanding to individuals and society.

Recommendation 1 *Problem Solving must be the Focus of School Mathematics in the 1980s*

The development of problem-solving ability should direct the efforts of mathematics educators through the next decade. Performance in problem solving will measure the effectiveness of our personal and national possession of mathematical competence.

Problem solving encompasses a multitude of routine and commonplace as well as non-routine functions considered to be essential to the day-to-day living of every citizen. But it must also prepare individuals to deal with the special problems they will face in their individual careers.

Problem solving involves applying mathematics to the real world, serving the theory and practice of current and emerging sciences, and resolving issues that extend the frontiers of the mathematical sciences themselves.

This recommendation should not be interpreted to mean that the mathematics to be taught is solely a function of the particular mathematics needed at a given time to solve a given problem. Structural unity and the interrelationships of the whole should not be sacrificed.

True problem-solving power requires a wide repertoire of knowledge, not only of particular skills and concepts but also of the relationships among them and the fundamental principle that unifies them. Each problem cannot be treated as an isolated example. This recommendation looks toward the need to solve problems in an uncertain future as well as here and now. As such, mathematics needs to be taught as mathematics, not as an adjunct to its fields of application. This demands a continuing attention to its internal cohesiveness and organizing principles as well as to its uses.

Recommended Actions

1.1 *The mathematics curriculum should be organized around problem solving.*

The current organization of the curriculum emphasizes component computational skills apart from their application. These skills are necessary tools but should not determine the scope and sequence of the curriculum. The need of the student to deal with the personal, professional, and daily experiences of life requires a curriculum that emphasizes the selection and use of the skills in unexpected, unplanned settings.

Mathematics programs of the 1980s must be designed to equip students with the mathematical methods that support the full range of problem solving, including:

- the traditional concepts and techniques of computation and applications of mathematics to solve real-world problems, the rational and real number systems, the notion of function, the use of mathematical symbolism to describe real-world relationships, the use of deductive and inductive reasoning to draw conclusions about such relationships, and the geometrical notions so useful in representing them;
- methods of gathering, organizing, and interpreting information, drawing and testing inferences from data, and communicating results;
- the use of the problem-solving capacities of computers to extend traditional problem-solving approaches and to implement new strategies of interaction and simulation;
- the use of imagery, visualization, and spatial concepts.

Mathematics programs should give students experience in the application of mathematics, in selecting and matching strategies to the situation at hand. Students must learn to:

- formulate key questions;
- analyze and conceptualize problems;
- define the problem and the goal;
- discover patterns and similarities;
- seek out appropriate data;
- experiment;
- transfer skills and strategies to new situations;
- draw on background knowledge to apply mathematics.

Fundamental to the development of problem-solving ability is an open mind, an attitude of curiosity and exploration, the willingness to probe, to try, to make intelligent guesses.

The curriculum should maintain a balance between attention to the applications of mathematics and to fundamental concepts.

1.2 *The definition and language of problem solving in mathematics should be developed and expanded to include a broad range of strategies, processes, and modes of presentation that encompass the full potential of mathematical applications.*

Computational activities in isolation from a context of application should not be labeled "problem solving."

The definition of problem solving should not be limited to the conventional "word problem" mode.

As new technology makes it possible, problems should be presented in more natural settings or in simulations of realistic conditions.

Educators should give priority to the identification and analysis of specific problem-solving strategies.

Educators should develop and disseminate examples of "good problems" and strategies and suggest the scope of problem-solving activities for each school level.

1.3 *Mathematics teachers should create classroom environments in which problem solving can flourish.*

Students should be encouraged to question, experiment, estimate, explore, and suggest explanations. Problem solving, which is essentially a creative activity, cannot be built exclusively on routines, recipes, and formulas.

The mathematics teacher should assist the student to read and understand problems presented in written form, to hear and understand problems presented orally, and to communicate about problems in a variety of modes and media.

The mathematics curriculum should provide opportunities for the student to confront problem situations in a greater variety of forms than the traditional verbal formats alone; for example, presentation through activities, graphic models, observation of phenomena, schematic diagrams, simulation of realistic situations, and interaction with computer programs.

1.4 *Appropriate curricular materials to teach problem solving should be developed for all grade levels.*

Most current materials strongly emphasize an algorithmic approach to the learning of mathematics, and as such they are inadequate to support or implement fully a problem-solving approach. Present textbook problems tend to be easily categorized and stylized and often bear little resemblance to highly diversified, real-life problems. They do not permit the full range of strategies and abilities actually demanded in realistic problem contexts.

The potential of computing technology for increasing problem-solving ability should be explored and exploited by the development of creative and imaginative software.

1.5 *Mathematics programs of the 1980s should involve students in problem solving by presenting applications at all grade levels.*

Applications should be presented that use the student's growing and changing repertoire of basic skills to solve a multitude of routine and commonplace problems essential to the day-to-day living of every citizen.

Applications of mathematics to other disciplines such as the social sciences, business, engineering, and the natural sciences should be presented.

The enormous versatility of mathematics should be illustrated by presenting as diversified a collection of applications as possible at the given grade level

At the college level, courses in mathematics and the mathematical sciences should give prospective teachers experiences that develop their capacities in modeling and problem solving.

1.6 *Researchers and funding agencies should give priority in the 1980s to investigations into the nature of problem solving and to effective ways to develop problem solvers.*

Support should be provided for:

- the analysis of effective strategies;
- the identification of effective techniques for teaching;
- new programs aimed at preparing teachers for teaching problem-solving skills;
- investigations of attitudes related to problem-solving skills;
- the development of good prototype material for teaching the skills of problem solving, using all media.

ANEXO E – Projeto escola Alfa

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Faculdade de Matemática – Departamento de Matemática
Coordenadora Dra. Isabel Cistina Machado de Lara
PROJETO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA
ARTICULAÇÃO UNIVERSIDADE-ESCOLA PARA A FORMAÇÃO DE
PROFESSORES

1. Tema: Resolução de problemas utilizando filmes.

1.1 Delimitação do tema: Resolução de Problemas.

2. Justificativa

Escolhemos o filme a Corrente do Bem em função da turma na qual queremos desenvolver o projeto. Essa turma cativou todos nós por mostrar curiosidade e interesse nos conteúdos desenvolvidos até agora e por expressarem suas opiniões com bastante convicção.

Outro fator que influenciou nossa escolha foi a possibilidade que o filme nos deu para trabalhar com Progressão Geométrica, conteúdo adequado ao segundo ano e que já está sendo introduzido pela professora.

3. Problemas

3.1 Questões de pesquisa

- É possível tornar o filme como recurso de aprendizagem tirando a imagem de “tapa-buraco”?
- Trabalhar com um filme no ensino da Matemática poderá mudar o desgosto da maioria dos alunos pela mesma?

4. Objetivos

4.1 Objetivo geral: Utilizar o filme para resolução de problemas.

4.2 Objetivo específico: Trabalhar Progressão Geométrica.

5. Referencial teórico

Cinema na sala de aula

Não há quem resista ao cinema. Seu uso em sala de aula insere-se no campo das chamadas mídias-educação, ligadas às tecnologias de informação. Diferentemente das outras mídias (áudio, vídeo, internet), o cinema permite um envolvimento do espectador com o filme a que assiste, relacionando situações e experiências vividas. Serve também como exercício para o docente, pois permite a criação de um olhar crítico, que é derivado da observação dos aspectos históricos, sociológicos, perfis psicológicos e visão de ciência apresentados nos filmes. Essa criticidade pode ser utilizada para ilustrar e auxiliar na conceituação das aulas de Ciências e de Química (Napolitano , 2006).

Para Marcelino-Jr. e cols. (2004), o uso do vídeo em sala de aula pode ter um impacto inicial maior que um livro ou uma aula expositiva por permitir a associação da atividade escolar a um conceito de entretenimento, e que, quando utilizado de forma correta, exerce função motivadora, informativa, conceitual, investigadora, lúdica, metalinguística e atitudinal.

Segundo Nelson Ribeiro Modro. “Há uma verdade que não pode ser negada: a cada dia se usa mais o cinema na sala de aula. A questão não é quanto a ser utilizado ou não este recurso, mas sim se a sua utilização é feita de forma eficiente ou não. Por experiência pode ser afirmado que há algumas formas equivocadas quanto à sua utilização. As principais são geralmente por desconhecimento ou falta de um maior rigor quanto ao critério adotado. Via de regra há o vídeo tapa-buraco, utilizado em qualquer escola na eventual falta de um professor. Não foram poucas as vezes que foi vivenciada esta situação. Falta o professor da disciplina e vai um outro qualquer, que esteja na sua “janela”, tomar conta da turma. Agrava-se o fato se for considerado que também como regra há uma parca videoteca, que já foi exaustivamente utilizada em outras inúmeras situações idênticas, ou seja, o filme, invariavelmente foi visto (mais de uma vez, diga-se de passagem) pelos alunos que, mais que certo, não querem revê-lo apenas para poder preencher o tempo.

Há também a situação em que se passa o filme sem que haja objetivo algum que não o da diversão. Também são incontáveis as vezes em que foram pedidas sugestões de filmes para serem utilizados em alguma semana disso ou daquilo, evento esse ou aquele, e cujo propósito é apenas o de “passar um filme legal para os alunos se divertirem”. Cai-se no vazio e perde-se uma excelente oportunidade de utilizar um tempo, sempre valioso, com um filme divertido, que preencha o tempo, sirva como distração, entre na programação do evento, mas que também venha a ser posteriormente discutido, tendo alguma finalidade didaticamente interessante.

Outra situação é a do professor que quer ser o inovador, o verdadeiro show, e descobre que os filmes são um recurso atrativo e geralmente muito bem aceito pelos alunos. O gosto da novidade, da inovação em relação às aulas cuspe-e-giz, faz com que esse professor utilize o recurso em excesso. Assim como uma criança que ganha um brinquedo novo e não quer largá-lo nem para comer ou dormir, assim é esse professor que passa a utilizar os filmes (ou qualquer outro recurso) a todo o momento. Assim como tudo na vida, o excesso também não é bom. A novidade perde o sabor muito rápido caso seja utilizada em excesso, e principalmente se for sem critérios.

Muito próximo disso é o professor que utiliza o vídeo como substituto de suas aulas. Em vez de dar a aula, coloca o vídeo e espera que o mesmo dê conta do conteúdo sozinho. Acredita que o vídeo fale por si mesmo e que não é necessário mais nada. Sua função passa a ser um mero passador de vídeos. Aqui tem o conteúdo necessário e basta, acredita ele. Também há aquelas situações comuns em final de bimestre por exemplo. Acabaram-se os conteúdos, ainda há uma carga horária a ser cumprida, e fica a pergunta do professor: o que fazer? A saída (que como dito acima é interessante, inovadora, agradável e que serve para ocupar este espaço) geralmente é programar um filme. Usa-se o popular encher linguiça. Passa-se o filme e não se tem qualquer objetivo em relação ao mesmo que não seja ocupar as aulas finais com alguma coisa interessante e que mantenha os alunos calmos o suficiente para que a sala continue intacta.

Por fim há aqueles professores que não utilizam o vídeo como um recurso auxiliar por encontrar defeitos em todo e qualquer vídeo. Um é falho enquanto conteúdo, outro enquanto aspecto visual, outro enquanto técnica, outro enquanto aprofundamento de temas, enfim, há uma ressalva, ou mais, em relação a

qualquer vídeo que se deseje utilizar. É o professor que espera o dia em que tenha o vídeo perfeito, irreparável. Geralmente trata-se de um subterfúgio para esconder a própria inépcia ou falta de vontade de utilizar os vídeos como complementação dos conteúdos estudados”.

Resolução de problemas

A resolução de problemas destaca, além dos aspectos lógicos e de conceituações anteriormente aludidos, a importância do quantitativo em Matemática: de saber estimar resultados e descartar soluções improcedentes. (Sistema da educação nível médio, capítulo 6 do volume 1).

Um problema matemático é uma situação que demanda a realização de uma sequência de ações ou operações para obter um resultado. Ou seja, a solução não está disponível de início, no entanto é possível construí-la. Em muitos casos, os problemas usualmente apresentados aos alunos não constituem verdadeiros problemas porque, via de regra, não existe um real desafio nem a necessidade de verificação para validar o processo de solução. (Parâmetros Curriculares Nacionais (1998, p. 41))

Um problema matemático é toda situação requerendo a descoberta de informações Matemáticas desconhecidas para a pessoa que tenta resolvê-lo, e/ou a invenção de uma demonstração de um resultado matemático dado. O fundamental é que o resolvidor tenha de inventar estratégias e criar ideias; ou seja: pode até ocorrer que o resolvidor conheça o objetivo a chegar, mas só estará enfrentando um problema se ele ainda não tem os meios para atingir tal objetivo.

Resnick apontou várias características dos problemas que, bastante modificadas, resumimos assim:

- **semalgoritmização:** o caminho da resolução é desconhecido, ao menos em boa parte.
- **complexos:** precisam de vários pontos de vista
- **exigentes:** a solução só é atingida após intenso trabalho mental; embora o caminho possa ser curto, ele tende a ser difícil.
- **exigem lucidez e paciência:** para na aparente desordem vermos as regularidades, os padrões que permitirão a construção do caminho até a solução.
- **nebulosos:** pode ocorrer que nem todas as informações necessárias estejam aparentes; por outro lado, pode ocorrer que existam conflitos entre as condições estabelecidas pelo problema

- **não há resposta única:** além de normalmente ocorrer de existirem várias maneiras de se resolver um dado problema, pode ocorrer de não existir uma melhor solução e até de não existir solução; ao contrário do que a Escola ensina: **resolver um problema não é o mesmo que achar "a" resposta.**

(*site*Matemática UFRGS)

A Resolução de Problemas é um método eficaz para desenvolver o raciocínio e para motivar os alunos para o estudo da Matemática. O processo ensino e aprendizagem pode ser desenvolvido através de desafios, problemas interessantes que possam ser explorados e não apenas resolvidos. (Lupinacci e Botin, 2004, p.1-5).

O QUE É UM PROBLEMA?

“Um problema exige que o aluno passe por algo novo, desconhecido até então. Um exercício não supõe senão uma aplicação do já conhecido a um exemplo a mais.”

Pomés

Ruiz, J.

“Um problema é uma situação onde ocorre um desequilíbrio, ou seja, que exige uma solução não imediata, mas para a qual dispomos de meios intelectuais de resolução.”

Dione Lucchesi de

Carvalho.

“Problema é toda situação na qual o indivíduo confrontado não tem garantia de obter a solução com o uso de um algoritmo, sendo que todo o conhecimento relevante desta pessoa deve ser combinado de maneira nova para resolver esta questão.”

Maria Ignez de Souza V.

Diniz.

“O problema pode ser modesto, mas se ele desafiar a curiosidade e colocar em jogo as faculdades inventivas, quem o resolver por seus próprios meios experimentará a tensão e gozará o triunfo da descoberta.”

George

Polya.

“Não se aprende Matemática para resolver problemas e, sim, se aprende “Matemática resolvendo problemas.”

Dione Lucchesi de
Carvalho.

RESUMO DO ESQUEMA DE GEORGE POLYA

Compreender o problema

O que se pede no problema?

Quais são os dados e as condições do problema?

É possível fazer uma figura, um esquema ou um diagrama?

É possível estimar a resposta?

Elaborar um plano

Qual é o seu plano para resolver o problema?

Que estratégia você tentará desenvolver?

Você se lembra de um problema semelhante que pode auxiliar na resolução?

Tente organizar os dados em tabelas e gráficos.

Tente resolver o problema por partes.

Executar o plano

Execute o plano elaborado, verificando-o passo a passo.

Efetue todos os cálculos indicados no plano.

Execute todas as estratégias pensadas, obtendo várias maneiras de resolver o mesmo problema.

Fazer o retrospecto ou verificação

Examine se a solução obtida está correta.

Existe outra maneira de resolver o problema?

É possível usar o método empregado para resolver problemas semelhantes?

ETAPAS PARA A RESOLUÇÃO DE UM PROBLEMA: (Pomés Ruiz, J.)

Reconhecimento.

Representação do problema.
Planificação da solução.
Execução do Plano.
Avaliação da solução.
Consolidação da aprendizagem.

6. Metodologia

a. Identificação do Campo de Execução:

- **Escola:** Alfa
- **Endereço:**
- **Diretor:**
- **Vice-Diretor (manhã):**
- **Coordenação Pedagógica do politécnico:**
- **Professora Titular:**

6.1 Identificações da Turma: Turma 203, do segundo ano do ensino médio

6.2 Instrumentos (intervenção pedagógica – oficina pedagógica)

Vamos utilizar o filme A Corrente do Bem, para resolução de problemas de progressão geométrica.

6.3. Diário de Campo (escrito pelo bolsista);

7. Descrição da Intervenção pedagógica

- Entregar o pré- questionário; (anexo 1)
- Passar o Filme;
- Aplicação de problemas relacionados ao filme; (anexo 2)
- Desafiar os alunos a criar seus próprios problemas, relacionados á temática do filme.
- Através dos problemas criados concluírem que o conteúdo apresentado é Progressão Geométrica;
- Usando sugestões dos alunos, criar uma corrente do bem, envolvendo toda a escola;
- Aplicar o pós-questionário. (anexo 3)

7.1 Análise do Filme:

Personagens:

- TrevorMcKimney (Haley Joel Osment) menino;
- Eugene Simonet (Kevin Spacey) professor;
- Arlene (Helen Hunt) mãe;
- Cris Chandler, repórter

História:

A Corrente do Bem conta a história de um jovem que crê ser possível mudar o mundo a partir da ação voluntária de cada um.

O professor de Estudos Sociais Eugene Simonet (Kevin Spacey) não espera que a turma da 7.^a série deste ano seja diferente das anteriores. Por isso, ele sugere o mesmo trabalho de sempre no primeiro dia de aula, sem maiores expectativas quanto aos resultados: os alunos têm de pensar num jeito de mudar nosso mundo e colocar isso em prática.

Mas o garoto TrevorMckinney (Haley Joel Osment) resolve levar o trabalho a sério.

aos 11 anos, ele mora num bairro de classe operária de Las Vegas com a mãe, Arlene (Helen Hunt), que trabalha à noite como garçonzete numa boate de striptease, de dia, num cassino e tem pouco tempo para ele. O pai então, raramente aparece.

A paixão do professor Eugene inspira Trevor, que cria a corrente do bem. A idéia é baseada em três premissas: fazer por alguém algo que este não pode fazer por si mesmo; fazer isso para três pessoas; e cada pessoa ajudada fazer isso por outras três. Assim, a corrente cresceria em progressão geométrica: de três para nove, daí para 27 e assim sucessivamente.

Eugene, que se transformou numa pessoa de defesas cerradas contra o mundo, vê no introspectivo Trevor uma reedição do seu idealismo de outrora. Os primeiros alvos do garoto são sua mãe e seu professor. Na busca por um pai e um lar estável, ele tenta unir os dois forçando um relacionamento.

Quando Arlene percebe a força do plano do seu filho, ela procura o professor para que este a ajude a compreender Trevor. Eugene, por seu lado, começa a se permitir ser mais aberto também em relação ao garoto, que quer compreender melhor, ainda sem se dar conta dos sentimentos que nutre pela mãe dele.

Enquanto isso, o garoto vai em frente com seu plano e as conseqüências começam a aparecer. Ele dá a um jovem sem-teto um lugar para dormir e para tomar um banho. Isso emociona uma sem-teto mais velha, Grace e acaba chegando até um jovem repórter, que tenta perseguir aquilo que acredita ser uma grande história.

Sem que Trevor saiba, a concepção da corrente do bem iniciada em Las Vegas está se espalhando pelos Estados Unidos.



Conflitos:

- Alcoolismos em ambas as famílias, a do professor e do menino;
- Garoto solitário;
- Acreditar que pode mudar o mundo;
- Violência familiar.

Curiosidades:

Ano de produção: 2000

<http://www.transitomaisgentil.com.br/blog/2011/curiosidades/dia-da-corrente-do-bem/> (o dia da Corrente do Bem na ultima quinta feira de abril)

Algumas correntes: **FreeHugsCampaign, Correntes de Orações, Correntes de mensagens/email,**

Referências

NAPOLITANO, M. Como usar o cinema na sala de aula. 4. ed. São Paulo: Contexto, 2006

MARCELINO-JR., C.A.C.; BARBOSA, R.M.N.; CAMPOS, A.F.; LEÃO, M.B.C.; CUNHA, H.S. e PAVÃO, A.C. Perfumes e essências: a utilização de um vídeo na abordagem de funções orgânicas. Química Nova na Escola, n. 19, 2004

(Modro, Nielson Ribeiro – Cineducação2: usando o cinema na sala de aula / Nielson Ribeiro Modro. – Joinville, SC: UNIVILLE , 2006)

LUPINACCI, M. L. V. e BOTIN, M. L. M. *Resolução de problemas no ensino de Matemática*. Anais do VIII Encontro Nacional de Educação Matemática, Recife, 2004, p. 1–5.

Os problemas de um a sete são de autoria do grupo e os demais, de oito a 13 foram retirados do livro da MATEMÁTICA DANTE – Volume único – Ed. Ática – Páginas: de 141 a 145

Sites:

<http://www.mat.ufrgs.br/~portosil/resu1.html>, acessado 06/04/2013

http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/EnsMed/expensmat_icap6.pdf

<http://www.webcine.com.br/filmessi/payitfor.htm>

ANEXO 1

Estes são alguns exemplos de exercícios que podem ser trabalhados sobre o tema proposto, baseado no filme “Corrente do Bem”.

Resolva:

1. Uma pessoa inicia uma corrente beneficiando 4 pessoas, cada uma delas beneficia outras 4 pessoas. Dessa forma, a corrente é repassada três vezes. Quantas pessoas foram beneficiadas no total?
2. Em uma corrente 162 pessoas foram beneficiadas e, sabendo que esta corrente foi repassada 4 vezes, quantas pessoas iniciaram essa corrente?
3. Se uma pessoa inicia uma corrente ajudando outras duas e obtém um total de 256 pessoas ajudadas, no final, quantas vezes essa corrente foi repassada?

Analisando as “correntes”, responda:

4. Quem iniciou a corrente, representa que termo na fórmula da P.G.?
5. O número de pessoas ajudadas à cada vez que a corrente é repassada, representa que termo na fórmula da P.G.?
6. O número total de pessoas que participaram da corrente representa qual fórmula da P.G.?
7. O número de vezes que a corrente é repassada mais 1, representa um termo da fórmula da P.G., identifique qual.

Seqüência Lógica: P.G.

8. Numa P.G. de números reais, a_3 é 16 e a_6 é 1024, determine a_1 e a razão.

9. Numa P.G. crescente, $a_2 - a_1 = 39$ e o primeiro termo 21 é igual ao quíntuplo da razão q . Calcule a_1 e q .
10. Verifique se cada sequência dada é uma P.G. Em caso positivo de a razão q de 4, 5, 6 e 7.
11. Se o primeiro termo de uma P.G. é $a_1 = 10^{-3}$ e a razão 10^2 , escreva os quatro primeiros termos dessa P.G.
12. Cinco meios geométricos foram inseridos entre 4 e 2916. Qual a razão q da P.G. assim obtida?
13. Uma indústria produziu 30000 unidades de certo produto no primeiro trimestre de 2013, supondo que a produção tenha dobrado a cada trimestre, quantas unidades desse produto foram produzidas no último trimestre de 2013.

ANEXO 2

Questionário sobre o Filme "A Corrente do Bem"	
Nome: _____	Turma: _____
_____ Data: ___/___/___	

Tema:

Personagem principal

Personagens secundários

Conflitos:

Na sua opinião é possível mudar o mundo usando a maneira que Trevor propôs a sua turma?

Hoje em dia é muito comum ouvirmos falar sobre a poluição do meio ambiente e também de guerras no mundo inteiro, mesmo com esses fatos, ainda há pessoas que acreditam que há uma solução para acabar com esses problemas.

Você seria uma dessas pessoas que acredita que há uma solução para termos um mundo melhor?

Faça um pequeno resumo com suas palavras contando a história do filme.

ANEXO F - Projeto escola Beta

1. Cinema e Resolução de Problemas

1.1. Matemática e Cinema

2. Justificativa:

Devido à proposta de trabalho apresentada por mestrando do PPG-EDUCEM (Programa de Pós-graduação de Educação em Ciências e Matemática) e a importância de envolver atividades de lazer apreciadas pelos alunos, como cinema, no ensino, adotamos a metodologia Resolução de Problemas para desenvolver este projeto que aproxima cinema à Matemática.

3. Como despertar o interesse pela disciplina de Matemática?

3.1. Como aproximar o cinema à Matemática?

3.2. Como desenvolver a Resolução de problemas a partir do filme escolhido?

4. Objetivos:

4.1. Objetivo Geral:

Despertar interesse pela Matemática através de trabalho com filmes

4.2. Objetivos Específicos:

Identificar o conteúdo matemático implícito no filme assistido;

Resolver problemas de Matemática envolvendo o tema abordado.

5. Referencial Teórico:

O cinema foi inventado em 1895 e desde então, vem acumulando um imenso público que ficam na expectativa por seus lançamentos. No início, o cinema era apenas a simples projeção de imagens da vida cotidiana, mas como o passar dos anos, tornou-se a sétima arte.

O cinema tem atraído a atenção de diferentes públicos, desde a criança até o idoso. Pensando assim, o cinema torna-se um excelente recurso para o

desenvolvimento de um ensino diversificado em sala de aula, pois além de conseguir despertar o interesse dos alunos, ainda traz em seu enredo temas e conteúdos que podem ser desenvolvidos.

Para o bom desenvolvimento de um trabalho com cinema em sala de aula é importante precaver-se e com isso surgem alguns questionamentos, como aponta Napolitano (2005, p. 12):

Trabalhar com o cinema em sala de aula é ajudar a escola a reencontrar a cultura e ao mesmo tempo cotidiana e elevada, pois o cinema é o campo no qual a estética, o lazer, a ideologia e os valores sociais mais amplos são sintetizados numa mesma obra de arte. Assim, dos mais comerciais e descomprometidos aos mais sofisticados e “difíceis”, os filmes têm sempre alguma possibilidade para o trabalho escolar. O importante é o professor que queira trabalhar sistematicamente com o cinema se perguntar: qual o uso possível deste filme? A que faixa etária e escolar ele é mais adequado? Como vou abordar o filme dentro da minha disciplina ou num trabalho interdisciplinar? Qual a cultura cinematográfica dos meus alunos?

O filme a ser reproduzido aos alunos deve ser assistido pelo professor anteriormente. Com um olhar crítico, o professor deve analisar se o filme é realmente apropriado no que se refere à faixa etária dos alunos, à cultura e religião deles, à articulação com o conteúdo a ser desenvolvido, ao tempo de duração do filme proposto.

O professor que propor aos alunos assistir um filme que ultrapasse seu tempo de aula pode negociar a aula de outro professor ou realizar um trabalho interdisciplinar.

O professor, também, deve preparar a sala de vídeo com antecedência, evitando a revolta dos alunos caso haja alguma incompatibilidade do aparelho de DVD com o filme, má conexão da TV com o aparelho de DVD, etc.

Ao utilizar o vídeo na escola, deve-se tomar cuidado para não fazer mau uso, como cobrir a ausência de um professor, escolher um filme sem haver uma ligação com a matéria, empolgar-se com o filme e reproduzi-lo em todas as aulas, não

discutir sobre o filme após reproduzi-lo. Essas práticas não valorizam o cinema como a arte que é.

Alguns filmes abrangem diferentes temas e áreas de conhecimento, podendo ser utilizados em um trabalho interdisciplinar quando há o interesse de mais de um professor.

A Matemática, também, pode ser explorada no trabalho com cinema em sala de aula, conforme Napolitano (2005, p. 41)

Além das regras da Aritmética, Álgebra, Estatística e Geometria, o ensino moderno de Matemática está cada vez mais voltado para o desenvolvimento do raciocínio lógico-dedutivo, aplicável ao cotidiano e a problemas não-quantificáveis. Relativo ao primeiro conjunto, alguns filmes podem, a partir do seu conteúdo, servir de fonte geradora de discussão. No caso da Geometria, a experiência do cinema pode gerar um conjunto de atividades interessantes, à medida que o aluno-espectador assimila formas, objetos e espaços organizados e representados nos filmes, podendo abstraí-los, reproduzi-los e dimensioná-los em atividades subsequentes. Em relação ao raciocínio lógico-dedutivo, aplicável nas questões não-quantificáveis, um gênero de filmes é particularmente rico para as atividades em sala de aula: o policial. Obviamente, o professor deve tomar algum cuidado na escolha do filme, pois alguns (sobretudo sobre serial killers) são particularmente violentos e inadequados para determinadas faixas etárias ou podem gerar certas rejeições por parte dos espectadores mais sensíveis. Mas, com os devidos cuidados na escolha, o gênero policial-detetivesco pode servir para desenvolver formas de pensamento lógico-dedutivo por meio da organização mental dos elementos observáveis na realidade. Os bons detetives nada mais fazem que isso.

Uma metodologia de ensino rica para acoplar ao uso do cinema em sala de aula na disciplina de Matemática é a Resolução de Problemas. Com foco no conteúdo matemático a ser desenvolvido a partir do filme e o tema trazido pelo mesmo, professores e alunos podem elaborar e resolver diferentes tipos de problemas matemáticos.

A Resolução de Problemas sempre foi e sempre será de extrema importância para a Matemática, segundo Carvalho (2005, p. 13)

A história da Matemática foi e está construída na resolução de problemas, por que, se o homem não tivesse um problema para resolver, ele não iria pensar em uma solução.

Para resolver problemas, os alunos devem ler e interpretar as informações contidas, elaborar uma estratégia de solução, executá-la e verificar se a solução obtida está correta e se existe outra forma de resolver. (CARVALHO, 2005).

Trabalhando com Resolução de Problemas devemos tomar cuidado para que os problemas propostos aos alunos não obtenham informações em excesso que possam cansá-los pela leitura ou então, que faltem informações necessárias para a resolução. Mas é importante fazer uso de problemas com diferentes enunciados para que o aluno não se acostume com apenas um modelo e passe a “decorar” a forma de resolvê-lo.

Trabalhar com cinema e Resolução de Problemas é um grande desafio, mas certamente o resultado dessa fusão será algo muito enriquecedor para a prática de todo professor e licenciando.

6. Metodologia

6.1. Identificação do Campo de execução:

Nome da Escola: Beta

Endereço:

Telefone: (51)

Endereço eletrônico:

Diretora:

Vice-Diretora:

Coordenação Pedagógica:

Professora Titular:

6.2. Identificação da Turma:

Três turmas de segundo ano do Ensino Médio

6.3. Instrumentos:

Filme, discussões acerca do filme, Resolução de Problemas.

6.4. Diário de Campo:

7. Descrição de intervenção pedagógica:

Primeira aula:

- Exibiremos o filme “A Fantástica Fábrica de Chocolate (2005)”;

Duração: (2 períodos-aula)

Segunda aula:

- Os alunos farão a análise do filme com o auxílio da tabela abaixo, entregue em folha xerocada;

Personagens Relevantes:	
Questões Matemáticas:	
Conflitos:	
Problemas:	

- Discutiremos as análises feitas acerca do filme;
- Exibiremos um trecho da versão antiga do filme “A Fantástica Fábrica de Chocolate (1971)” que desenvolve o conteúdo de Porcentagem. Através do problema abaixo retirado do filme, o qual resolveremos com a turma, introduziremos o conteúdo de Porcentagem:
 - Supondo que existam 1000 barras Wonka no mundo. Durante um sorteio cada aluno abriu um certo número de barras. Marlyn Dulkan abriu 100 barras. Peter Goff abriu 150 barras e Charlie Bucket abriu 2 barras. Qual a porcentagem de barras abertas por cada um deles?

Duração: (2 períodos-aula)

Terceira aula:

- Separaremos a turma em grupos de quatro alunos e entregaremos os problemas matemáticos de Porcentagem referentes ao filme, abaixo, para cada grupo:
 1. No jardim da Fantástica fábrica de chocolate há 10 tipos diferentes de doces. Augustus Glup comeu apenas chocolate. Veruca Salt comeu 2 tipos de doces e Charlie Bucket comeu 4 tipos. Qual porcentagem de tipos de doces cada um deles comeu?
 2. A Fantástica fábrica de chocolate conta com 150 OompaLoompas que são os responsáveis pela produção dos doces. 75 deles são responsáveis pela produção de chocolate, 50 pela produção de balas e pirulitos e 15 pela produção de sorvetes e 10 pela produção dos demais doces da fábrica. Calcule as porcentagens de cada tipo de OompaLoompas.
 3. Em uma das salas da fábrica havia esquilos escolhendo nozes. As nozes boas eram recolhidas para preparação dos doces e as estragadas eram lançadas na fôrnalha que era acesa todas as terças feiras. Neste dia foram separadas um total de três centenas de nozes. 25% das nozes separadas estavam estragadas. Qual o número de nozes boas?
- Corrigiremos os problemas matemáticos com o auxílio dos alunos;
- Solicitaremos aos alunos que, produzam um vídeo de no máximo 5 minutos onde reproduzirão uma cena do filme. E, referente a essa

cena, elaborem um problema matemático para ser resolvido pelos colegas;

Duração: (2 períodos-aula)

Quarta aula:

- Os alunos gravarão o vídeo e elaborarão o problema matemático conforme proposto na terceira aula;
- Recolheremos os problemas matemáticos propostos pelos alunos para revisão;

Duração: (2 períodos-aula)

Quinta aula:

- Reproduziremos os vídeos gravados pelos alunos;
- Separaremos os alunos nos mesmos grupos da terceira aula e entregaremos os problemas propostos pelos colegas dos outros grupos para que resolvam;
- Corrigiremos com o auxílio dos alunos os problemas propostos por eles;

Duração: (2 períodos-aula)

Sexta aula:

- Confraternização de finalização do projeto com chocolate.

Duração: (1 período-aula)

8. Referências:

NAPOLITANO, Marcos. **Como usar o cinema na sala de aula.** 2º ed. São Paulo: Contexto, 2005.

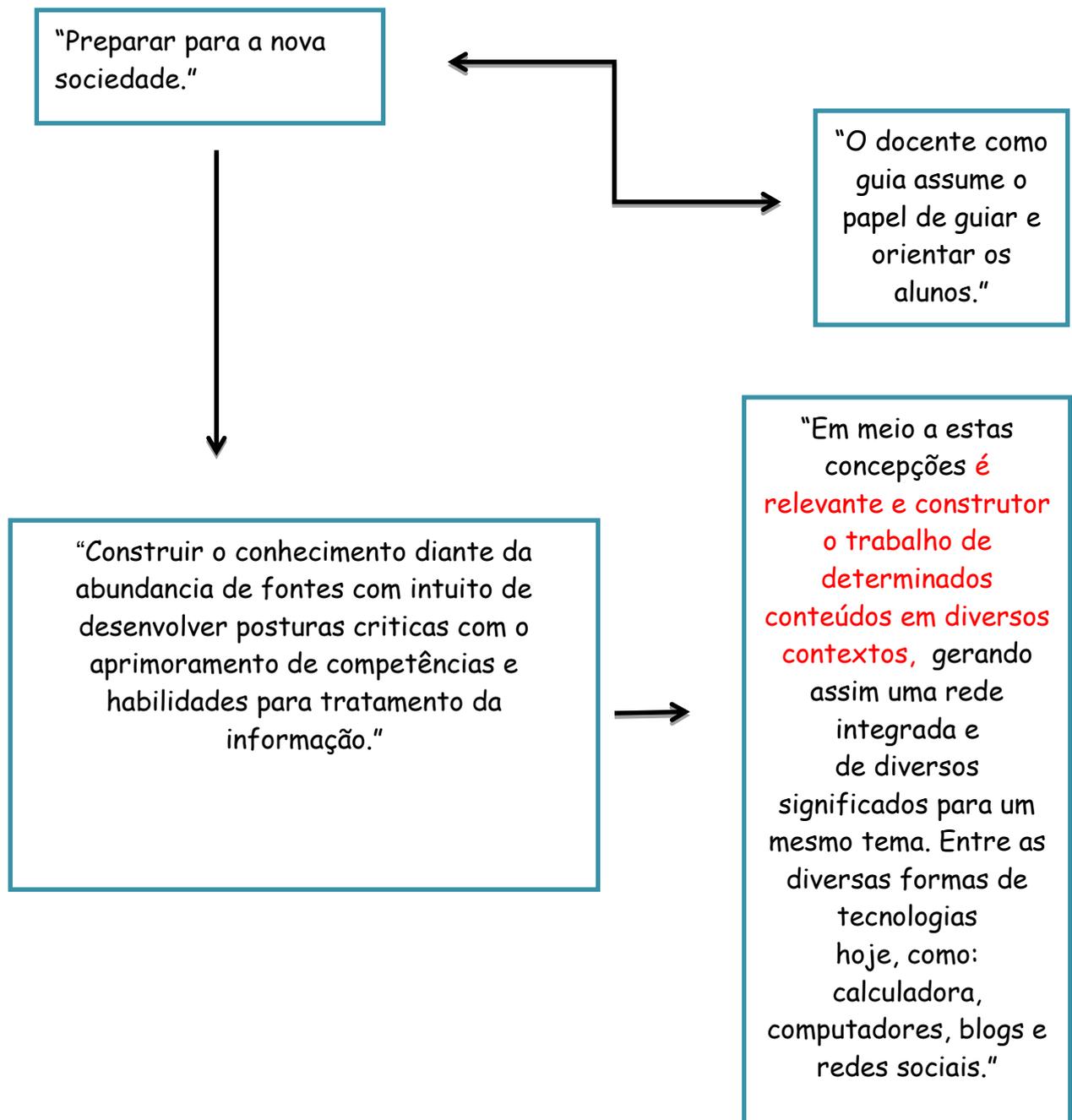
CARVALHO, Mercedes. **Problemas? Mas que problemas?!: Estratégias de resolução de problemas matemáticos em sala de aula.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

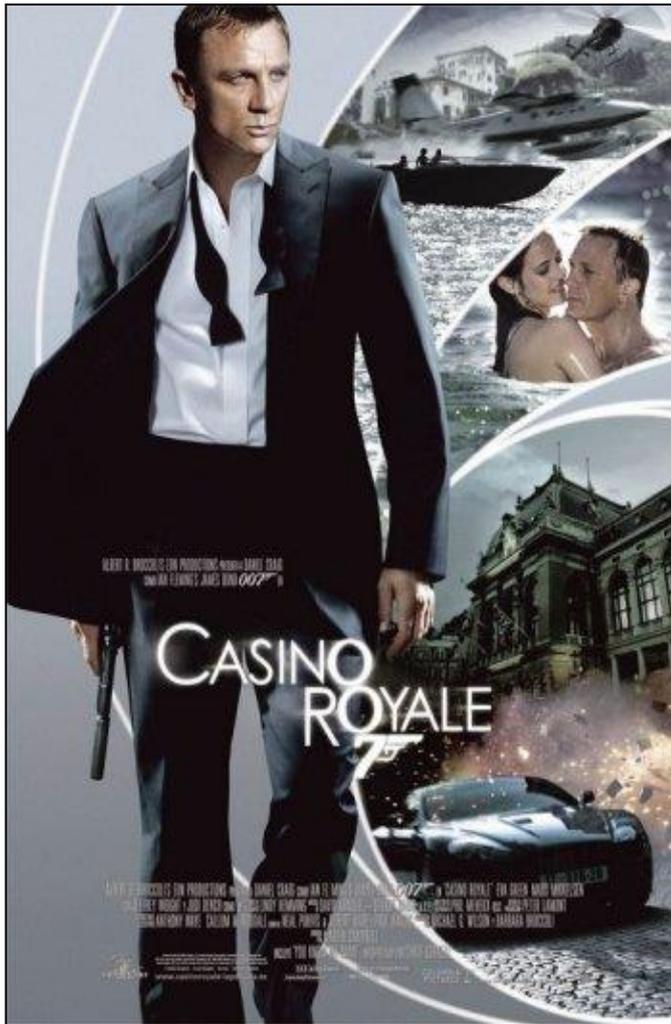
ANEXO G - Projeto escola Gama

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE MATEMÁTICA

PROJETO CINEMA NA ESCOLA





“O cinema se apresenta, como um desses meios de comunicação, podendo auxiliar os alunos a expor suas ideias e, então, organizar valores para a própria formação.”

TRECHO DO FILME

- Utilização do trecho como introdução ao conteúdo de Matemática Financeira

“O grupo utilizará a Resolução de Problemas como forma de tratar situações que não possuem uma solução evidente objetivando que o solucionador faça uma combinação de seus conhecimentos para a decisão de maneiras mais adequadas de usá-los em busca de soluções (SMOLE, 2001).”

PROBLEMAS INICIAIS

Atividade 1

- Se ao invés de Le Chifre apostar os US\$10 milhões no jogo de pôquer, e, realmente, aplicasse esse valor no mercado de ações, o que seria necessário para que ele atingisse o mesmo valor que o vencedor ganharia na mesa de pôquer?

Atividade 2

- Supondo que Le Chifre aplicou US\$10 milhões em um investimento, obteve um valor total de US\$25 milhões. Qual o valor a mais que Le Chifre receberia? O que seria esse valor em relação ao valor investido?

PROBLEMA PRINCIPAL

Atividade 3

- Como descoberto M, Le Chifre jogava com o dinheiro de investimento dos clientes. James a previne de que os clientes não ficariam muito felizes se descobrissem esta manobra do corrupto. Supondo que Le Chifre tivesse conseguido vencer James no jogo e os clientes continuassem a não saberem de suas malandragens, considere:
- Cada um dos dez jogadores possui US\$10 milhões e realizou uma compra de ficha, apostando-as. Ao fim Le Chifre ganharia US\$45 milhões além de recuperar o valor inicial apostado.
- Com os US\$50 milhões que Le Chifre tem, ele investe o dinheiro a uma taxa de juros de 0,5% a.m. durante um ano, qual será o valor final deste investimento?

ETAPAS DE RESOLUÇÃO DE POLYA

- O conhecimento é o ‘fruto’ do questionamento. A partir do momento que me questiono vou em busca do desconhecido. O desconhecido encanta logo o conhecido fascina
- Como o educador irá moldar a sala de aula do amanhã?
 - A sociedade muda, a comunidade escolar muda e mais especificamente o aluno muda, mas esta transição de metodologias de ensino muda? O problema é adaptar a ‘nova metodologia’ ao conteúdo programático-pedagógico

ANEXO H - Projeto escola Delta

ATIVIDADES: Produção de curtas-metragens inspirados na série Numb3rs.

JUSTIFICATIVA: A fim de retratar a relação da Matemática com o cotidiano e suas aplicações, utilizaremos o cinema como forma de incentivo ao aprendizado em sala de aula.

OBJETIVOS:

- ✓ Motivar o aluno quanto à resolução de problemas, a partir do recurso cinematográfico.
- ✓ Promover a interação dos alunos;
- ✓ Melhorar a compreensão do conteúdo abordado, acarretando em um melhoramento do rendimento em sala de aula;
- ✓ Possibilitar aos alunos a experiência de produzir e apresentar material artístico;
- ✓ Mostrar utilização da Matemática na resolução de problemas reais.

REFERENCIAL TEÓRICO:

Embora os filmes sejam uma ferramenta antiga em sala de aula, apresentam um caráter enriquecedor, permitindo-nos relacionar a ficção com o cotidiano. Sendo assim, a partir do momento que deixamos de tratá-lo como atividades recreativas e passamos a enxergá-lo como material pedagógico, torna-se um aliado ao professor. O Cinema retrata nosso cotidiano, fazendo os alunos refletirem sobre os próprios atos, ou ainda retrata a nossa imaginação, fazendo a ficção se tornar realidade. O professor pode utilizar deste artifício para auxiliar na aprendizagem do aluno, pois quando nos deparamos com uma história que nos identifica em um filme ou uma série, nós nos colocamos no lugar dos próprios personagens, querendo muitas vezes influenciar e ajudar o próprio personagem. A partir destes atos o professor pode exhibir filmes que incentivem aos alunos buscarem o conhecimento, tendo o filme como a motivação do aprender.

Este recurso, quando usado de forma apropriada, isto é, contendo objetivo, fazendo com que os alunos sintam-se acrescido de experiência e conhecimento, podemos ter um belo resultado, mas esta ferramenta por muitas vezes é utilizada de

forma equivocada, pois segundo MODRO, existem diversos perfis de professores que usam o filme não da forma mais apropriada e sim como “tapa furo” de aula. Acreditamos que para utilizá-lo, o professor deve ter um bom objetivo, trabalhando diversos aspectos do filme, para que não seja uma atividade inútil, ou sem sentido, mas sim uma atividade com um embasamento e tenha um real sentido.

Os objetivos ao trabalhar com os filmes devem ser bem claros, e sempre voltados para a apresentação ou complementação de conteúdos. Se possível utilizar os temas de forma interdisciplinar, interligando com outras disciplinas e buscando a horizontalização na discussão dos assuntos abordados. Para isso pode-se utilizar o conteúdo (enredo/narrativa), a linguagem (verbal/visual/sonora), os aspectos técnicos, os temas e desdobramentos temáticos possíveis.

(MODRO, 2006. Pag.14)

Algumas histórias relatadas pela ficção tem como tema central a resolução de um determinado problema, no qual todos os personagens estão envolvidos direta ou indiretamente com essa temática, por exemplo, a série Numb3rs, na qual os personagens desvendam um crime com o uso da Matemática. A resolução de problemas é uma prática do nosso cotidiano, pois em varias situação nos deparamos com problemas e estes devem serem resolvidos de uma forma simples e válida. Esta prática é explorada pelos professores como metodologia de ensino, fazendo com que os alunos utilizem seus conhecimentos, para a solução de um problema proposto.

“A solução de problemas baseia-se na apresentação de situações abertas e sugestivas que exijam dos alunos uma atitude ativa ou um esforço para buscar suas próprias respostas, seu próprio conhecimento. O ensino baseado na solução de problemas pressupõe promover nos alunos o domínio de procedimentos, assim como a utilização dos

conhecimentos disponíveis, para dar resposta a situações variáveis e diferentes.”

(POZO e ECHEVERRÍA, 1988, p.09)

Quando o professor propõe uma atividade na qual envolve a resolução de problemas, é interessante que ele proponha também que o aluno crie uma situação problema para ser resolvido pelo colega, pois assim estará estimulando a criatividade do aluno, fazendo com que eles aprendam não só a resolver e também a desenvolver uma situação problema. Segundo CHICA, 2001, pág. 151 “Quando o aluno cria seus próprios textos de problemas, ele precisa organizar tudo que sabe e elaborar o texto, dando-lhes sentido e estrutura adequada para que possa comunicar o que pretende”.

Neste mesmo sentido de criação de textos, os alunos podem produzir um vídeo, atuando como personagens, aguçando o sentido pela ficção e pela produção artística, não se utilizando apenas do ensino tradicional, mas buscando novas formas de aprendizado. Durante esta atividade o aluno terá total liberdade para abordar qualquer conteúdo na solução de seus problemas, sendo estes discutidos em sala de aula.

PROCEDIMENTOS:

O projeto será desenvolvido em duas turmas de segundo ano do ensino médio, na Escola Estadual Presidente Costa e Silva.

1. Será exibido aos alunos, o terceiro episódio da primeira temporada da série Numb3rs, que tem por objetivo desvendar crimes, a partir de soluções que envolvem problemas matemáticos.

- **Duração:** aproximadamente 50 minutos

2. Após a exibição, será feita uma análise do filme, na qual os alunos, responderão as perguntas previamente elaboradas e refletirão sobre os principais aspectos abordados.

- **Perguntas:**

Qual é ou quais são os personagens principais deste episódio?

Qual é a história principal deste episódio?

Você consegue perceber a Matemática presente no filme? Justifique.

- **Duração:** aproximadamente 20 minutos

3. Iremos propor a resolução de um problema (ANEXO 1), em que o aluno será solicitado a praticar os conceitos matemáticos necessários a fim de encontrar a solução do problema. Iremos identificar as etapas da resolução de problemas (ANEXO 3).

- **Duração:** aproximadamente 20 minutos

4. Iremos propor a atividade, que consiste em:

- Os alunos, em grupos de 4 a 6 componentes, deverão elaborar o roteiro, com o auxílio do PIBID Português, para o curta-metragem inspirado na série Numb3rs. Este roteiro deverá ser entregue junto ao curta-metragem produzido por eles;
- Confecção de um pôster (Tamanho A2), com o auxílio da professora de Artes, para divulgação do curta-metragem;
- Gravação do curta-metragem (de 10 a 15 min), este que deve abordar fundamentalmente a solução de um crime com o uso da Matemática, nos mesmos moldes da série Numb3rs exibida anteriormente.

- **Duração:** aproximadamente 10 minutos

5. Exibição do sexto episódio da primeira temporada da série Numb3rs, com o intuito de ajudá-los na elaboração do roteiro.

- **Duração:** aproximadamente 50 minutos

6. Análise do segundo episódio exibido.

- **Perguntas:**

Qual é ou quais são os personagens principais deste episódio?

Qual é a história principal deste episódio?

Você consegue perceber a Matemática presente no filme? Justifique?

- **Duração:** aproximadamente 20 minutos

7. Resolução de um problema matemático contido no filme (ANEXO 2), identificando as etapas da resolução de problemas(ANEXO 3).

- **Duração:** aproximadamente 30 minutos

8. O PIBID Português realizará o trabalho de auxílio aos alunos na elaboração do roteiro do curta-metragem que será produzido pelos alunos;

- **Duração:** aproximadamente 50 minutos

9. O professor de artes irá trabalhar com as turmas, a produção de pôsteres dos curtas-metragens que serão elaborados pelos grupos.

- **Duração:** aproximadamente 50 minutos

10. Recolhimento do material produzido pelos alunos (vídeos, roteiro e pôsteres).

11. A partir dos vídeos entregues, iremos resolver em sala de aula alguns problemas contidos nos vídeos.

- **Duração:** aproximadamente 20 minutos

12. Exibição dos produtos, que ocorrerá no auditório da escola, estando presentes as duas turmas simultaneamente.

RECURSOS:

- ✓ Datashow;
- ✓ Quadro branco;

- ✓ Caneta para quadro branco;
- ✓ Papel A3 ou cartolina;
- ✓ Câmera digital.

CRONOGRAMA:

- ✓ 12 de Abril – 1º 2º, 3º e 4º momento.
- ✓ 19 de Abril – 5º 6º e 7º momento.
- ✓ *A partir do dia 13 de Abril o PIBID Português e o professor de Artes irão começar o 8º e 9º momento.
- ✓ 3 de Maio – 10º momento.
- ✓ 10 de Maio – 11º momento.
- ✓ 17 de Maio – 12º momento.

COMENTÁRIOS SOBRE A APLICAÇÃO:

MATERIAIS-ANEXOS:

ANEXO 1

Atividade 1

Após ter ocorrido dois crimes no EUA, foi observado pelo FBI, que o criminoso deixou dois códigos idênticos nos locais dos crimes. Foi notado também que, quando for marcado os números primos dentro desta grade de números, aparecerá 6 números, sendo eles pares ordenados. Marcando os números primos na grade abaixo, você encontrará três pontos cartesianos, que ao serem identificados no mapa fornecerão o local do próximo crime.

19	59	7	42	23	31	23	18	66	45	36	36	23	45	81	17
2	78	62	32	5	44	11	42	8	72	65	21	66	59	44	73
31	61	101	42	43	3	2	9	26	69	59	31	61	41	61	43
7	68	43	81	32	42	61	75	21	72	78	32	64	13	45	36
19	73	97	77	13	59	7	78	70	42	64	77	81	26	6	64
42	20	72	9	78	15	44	8	21	32	66	74	8	22	72	17
37	16	101	6	7	3	23	75	6	24	26	81	32	13	75	73
31	65	11	81	59	32	77	21	64	21	59	31	61	41	61	43
41	61	43	76	13	61	67	44	75	25	65	42	77	59	72	63
44	75	59	6	79	1	17	8	72	81	9	78	6	81	32	42
78	81	19	9	11	31	73	21	77	75	26	21	65	66	45	36

*Os números destacados em vermelhos são apenas os primos, mas está destacado apenas para melhor compreensão do projeto, mas na atividade não haverá nem um tipo de diferenciação entre os números primos e os não primos.



Em qual estado ocorrerá o próximo crime?

Um vírus se espalha rapidamente pela cidade de São Francisco, Califórnia. Mais um caso para o policial Don (policial) e seu irmão Charlie(matemático) resolverem antes que vire uma epidemia e se espalhe pelo estado todo. Sabendo que sua cidade possui 819 200 habitantes e seu estado 26 214 400 habitantes, em quantos dias deverá ser solucionado o caso para que não infecte toda a cidade? E o estado? O vírus contraiu inicialmente 100 pessoas, mas a cada dia que passa, este número dobra.

Solução:

São Francisco

$$a_n = a_1 \cdot q^{(n-1)}$$

$$819200 = 100 \cdot 2^{(n-1)}$$

$$2^{(n-1)} = 8192$$

$$2^{(n-1)} = 2^{13}$$

$$n-1 = 13$$

$$n = 14$$

O vírus se espalhará por toda a cidade em 14 dias.

Califórnia

$$a_n = a_1 \cdot q^{(n-1)}$$

$$26214400 = 100 \cdot 2^{(n-1)}$$

$$2^{(n-1)} = 262144$$

$$2^{(n-1)} = 2^{18}$$

$$n-1=18$$

$$n=19$$

O vírus se espalhará por todo o estado em 19 dias.

ANEXO 3

Etapas do esquema de GEORGE POLYA

Compreender o problema

- O que se pede no problema?

- Quais são os dados e as condições do problema?
- É possível fazer uma figura, um esquema ou um diagrama?
- É possível estimar a resposta?

Elaborar um plano

- Qual é seu plano para resolver o problema?
- Qual é a estratégia você tentará desenvolver?
- Você se lembra de um problema semelhante que pode auxiliar na resolução?
- Tente organizar os dados em tabelas e gráficos
- Tente resolver o problema por partes.

Executar o plano

- Execute o plano elaborado, verificando-o passo a passo.
- Efetue todos os cálculos indicados no plano.
- Execute todas as estratégias pensadas, obtendo várias maneiras de resolver o mesmo problema.

Fazer o retrospecto ou verificação

- Examine se a solução obtida está correta.
- Existe outra maneira de resolver o problema?
- É possível usar o método empregado para resolver problemas semelhantes?
-

BIBLIOGRAFIA

POLYA, George. Mathematical Discovery: on Understanding, Learning, and Teaching Problem Solving. 2 vols. John Wiley, 1962-65, p. ix.

CHICA, Cristiane H. Por quê formular problemas?, In: **SMOLE**, Kátia Stocco; **DINIZ**, Maria Ignêz. Ler, escrever e resolver problemas: Habilidades básicas para aprender Matemática. Porto Alegre. Artmed editora, 2001.

ECHEVERRÍA, M. P. P.; **POZO**, J. I. Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. In: **POZO**, J. I. (Org.). A solução de problemas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

MODRO, Nielson Ribeiro. Cineducação: usando o cinema em sala de aula. Joenvile, SC: UNIVILLE 2006.