

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

**MALBA TAHAN E A REVISTA *AL-KARISMI*: DIÁLOGOS E
POSSIBILIDADES INTERDISCIPLINARES COM A HISTÓRIA DA
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Mestrando: Leonardo Silva Costa

Orientadora: Profa. Dra. Cristiane Coppe de Oliveira

- Uberlândia -
Agosto de 2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

**MALBA TAHAN E A REVISTA AL-KARISMI: DIÁLOGOS E
POSSIBILIDADES INTERDISCIPLINARES COM A HISTÓRIA DA
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Mestrando: Leonardo Silva Costa

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Cristiane Coppe de Oliveira

- Uberlândia -
agosto de 2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

- C837m Costa, Leonardo Silva, 1987-
2015 Malba Tahan e a revista Al-Karismi : diálogos e possibilidades interdisciplinares com a história da educação matemática no ensino fundamental / Leonardo Silva Costa. - 2015.
111 f. : il.
- Orientadora: Cristiane Coppe de Oliveira.
Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática.
Inclui bibliografia.
1. Ciência - Estudo e ensino - Teses. 2. Matemática (Ensino fundamental) - Estudo e ensino - Teses. 3. Matemática - Estudo e ensino - História - Teses. 4. Tahan, Malba - 1895-1974 - Teses. I. Oliveira, Cristiane Coppe de. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. III. Título.

Dedico este trabalho a todos aqueles que têm amor pulsando nas veias e lutam diariamente, para tocar em frente o desafio de formar pessoas para o pensar com autonomia e senso crítico.

Tocando em Frente¹

Ando devagar porque já tive pressa
e levo esse sorriso, porque já chorei demais
Hoje me sinto mais forte, mais feliz quem sabe
eu só levo a certeza de que muito pouco eu sei, eu nada sei

**Conhecer as manhas e as manhãs,
o sabor das massas e das maçãs.
É preciso amor pra poder pulsar,
é preciso paz pra poder sorrir,
é preciso a chuva para florir.**

Penso que cumprir a vida seja simplesmente
compreender a marcha, e ir tocando em frente
como um velho boiadeiro levando a boiada,
eu vou tocando os dias pela longa estrada eu vou,
de estrada eu sou

Conhecer as manhas e as manhãs...

Todo mundo ama um dia, todo mundo chora,
Um dia a gente chega, no outro vai embora
Cada um de nós compõe a sua história,
e cada ser em si carrega o dom de ser capaz,
e ser feliz

Conhecer as manhas e as manhãs...

Ando devagar porque já tive pressa

¹SATER, Almir. **Tocando em Frente**. Álbum Almir Sater Ao Vivo. Sony, 1992

e levo esse sorriso porque já chorei demais
Cada um de nós compõe a sua história.
Cada ser em si carrega o dom de ser capaz e ser feliz.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, meu Senhor e meu “Tudo”, que “esteve ao meu lado e me deu forças” (2 Tm 4, 17) em todos os momentos.

Aos meus familiares, especialmente aos meus pais, Antônio e Ana Maria, e à minha madrinha Joana Irene, por sua presença constante e incondicional em todas as etapas de minha trajetória.

A Profª. Drª. Cristiane Coppe de Oliveira, que me deu “asas” para trilhar pelos caminhos da pesquisa em História e Educação Matemática, ampliando meus horizontes e agregando novos valores à minha formação acadêmica e profissional.

Ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, por acreditarem no meu potencial e contribuírem para minha formação.

Aos membros do Núcleo de Pesquisas e Estudos em Educação Matemática - NUPEm, por abraçarem as ações propostas para o grupo e pela troca de ideias presentes neste texto.

À Escola Estadual João Pinheiro, nas pessoas de seu Diretor, o Prof. Carlos Henrique Araújo Vidigal - Baco -; da Vice-diretora, turno matutino, Profa. Vania; e da Especialista de Educação, Profa. Maria de Fátima, por acreditarem em meu trabalho e permitirem que esta pesquisa fosse realizada naquela instituição.

Aos colegas professores da Escola Estadual João Pinheiro, por colaborarem positivamente com minha prática profissional.

Aos alunos do 8º ano “D”, da mesma escola, por serem os primeiros a apoiarem todo o processo investigativo aqui apresentado.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para que este trabalho chegasse até aqui... Deus vos pague!!!!

Resumo

O presente trabalho, de natureza qualitativa, tem como objetivo contribuir para a contextualização da Matemática e da História da Educação Matemática no processo de ensino e de aprendizagem dessa ciência a partir de propostas didático-pedagógicas inspiradas pelo discurso do professor Júlio César de Mello e Souza, o Malba Tahan na revista *Al-Karismi* (1946-1951). A pesquisa, por um lado, propõe um estudo dessa fonte e, por outro, um diálogo com as possibilidades didáticas para a prática docente em matemática na Educação Básica, envolvendo a História da Educação Matemática, em uma perspectiva interdisciplinar, e se utilizando dos instrumentos *Fichas de trabalho* e *Relatório-Avaliação* com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da cidade de Ituiutaba/MG. Serão apresentados os resultados da aplicação de seis propostas didáticas elaboradas para a pesquisa, tendo por eixo de análise o levantamento de categorias definidas previamente com base nas possíveis situações de aprendizagem a serviço da História da Matemática, relacionadas ao discurso dos alunos. O estudo apontou que os estudantes se envolveram mais com a prática do professor, relacionando alguns termos do discurso tahaniano aos conhecimentos construídos em sala de aula. Acredita-se que a proposta colaborou com a construção de um ambiente de investigação propício para o pensar matemático, suas relações com o contexto sociocultural dos estudantes e na utilização da História como recurso que orientou e fomentou a compreensão de conteúdos disciplinares, tangenciando temas interdisciplinares, legitimando a voz dos estudantes como sujeitos nesse processo de ensino e aprendizagem e tornando a matemática divertida, curiosa e prazerosa, bem ao estilo malbatahanico.

Palavras-chave: História, Educação Matemática, Interdisciplinaridade, Malba Tahan, *Al-Karismi*.

Abstract

This study, of qualitative nature, aims to contribute to the contextualization of mathematics and history of mathematics education in the teaching and learning of this science from didactic and pedagogical proposals inspired by the teacher's speech Júlio Cesar de Mello e Souza the Malba Tahan the primary source *Al-Karismi* (1946-1951). The research, on the one hand, proposes a study that source and secondly, a dialogue with educational possibilities for teaching mathematics in elementary school, involving the History of Mathematics Education in an interdisciplinary perspective, using the instruments of Sheets Work and Reporting Assessment with students of the 8th grade of elementary school to a public school in the city of Ituiutaba / MG, articulating aspects that favored teaching and interdisciplinary learning in mathematics. Intended to present results of applying six didactic proposals designed to research, with the analysis of the survey axis categories defined a priori by the possible learning situations in the service of the History of Mathematics, related to the speech of students. The study found that students were involved more with practice teacher, listing some of the terms tahaniano speech to the knowledge built in the classroom. It is believed that the proposal collaborated to build a research environment conducive to the mathematical thinking, its relations with the socio-cultural context of the students and the use of history as a resource that guided and promoted the understanding of subject content, tangential interdisciplinary themes, legitimizing the voice of students as subjects members in the process of teaching and learning and making maths fun, curious and pleasant, in malbatahanico style of being.

Key-words: History, Mathematics Education, Interdisciplinary, Malba Tahan, Al- Karismi.

Lista de figuras

Figura 01: Capa da Revista <i>ERRE</i>	51
Figura 02: A tríade imaginária de Mello e Souza: o imperador, o professor e o contador de histórias.....	53
Figura 03: Contando um pouco sobre Malba Tahan	54
Figura 04: Professor Júlio César na sala de aula	55
Figura 05: Publicação na Revista <i>Damião</i> de mensagem em defesa dos hansenianos	56
Figura 06: Matemática humorística presente na <i>Al-Karismi</i>	60
Figura 07: Triangulação dos dados na pesquisa	86

Lista de quadros

Quadro 01: Potencialidades pedagógicas da História da Matemática	23
Quadro 02: Tentativas de organização teórica da interdisciplinaridade	28
Quadro 03: Momentos na realização de uma investigação	33
Quadro 04: Títulos recebidos pela Escola Estadual João Pinheiro	40
Quadro 05: Conteúdos e temas geradores de cada uma das <i>Fichas de Trabalho</i> propostas na investigação.....	48
Quadro 06: Dados de publicação da Revista <i>Al-Karismi</i>	59

Lista de siglas

UFU - Universidade Federal de Uberlândia

FACIP - Faculdade de Ciências Integradas do Pontal

PPGECM - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

NUPEm - Núcleo de Pesquisas e Estudos em Educação Matemática

FT - Fichas de Trabalho

AS - Assimilação Solidária

RA - Relatório-Avaliação

SA - Situação de Aprendizagem

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

SUMÁRIO

Introdução	15
Capítulo I	
Fundamentos teóricos da investigação	18
1.1 Buscando algumas relações entre História e Educação: História da Educação Matemática e História na Educação Matemática	19
1.2 Interdisciplinaridade em educação Matemática	27
1.3 O processo de investigar a própria prática e o professor-pesquisador	32
Capítulo II	
Caminhos metodológicos da pesquisa	38
2.1 Delimitando o espaço escolar	39
2.2 Caracterizando o segundo cenário de investigação: os sujeitos da pesquisa	40
2.3 Sobre os instrumentos metodológicos.....	41
2.3.1 A pesquisa documental e o uso de fontes primárias.....	42
2.3.2 A investigação da prática do professor	44
2.3.3 As Fichas de Trabalho	45
2.3.4 O Relatório-Avaliação	46
2.4 Sobre os procedimentos metodológicos de pesquisa	47
Capítulo III	
Sobre Malba Tahan e a revista <i>Al-Karismi</i> (1946-1951)	50
3.1 Malba Tahan	50
3.2 <i>Al-Karismi</i>	58
3.3 O discurso pedagógico de Malba Tahan e os documentos oficiais	62
Capítulo IV	

Análise dos resultados: o discurso dos alunos	66
4.1 Apresentação e análise dos resultados: o discurso dos alunos nas Fichas de Trabalho e nos Relatórios-Avaliação	67
4.1.1 Resultados da sessão 01: Conhecendo Malba Tahan	67
4.1.2 Resultados da sessão 02: Malba Tahan e a Revista <i>Al-Karismi</i>	71
4.1.3 Resultados da sessão 03: Como repartir a herança	74
4.1.4 Resultados da sessão 04: A Cultura dos quadrados mágicos	76
4.1.5 Resultados da sessão 05: Matemática na literatura	79
4.1.6 Resultados da sessão 06: Matemática de Mouros e Cristãos	82
4.2 Resultados obtidos por meio da triangulação dos dados	85
4.3 Dialogando sobre o produto educacional	90
Considerações finais	91
Referências	94
Anexos	
Anexo I - Fichas de Trabalho utilizadas na proposta	99
Ficha de Trabalho 1: Conhecendo Malba Tahan	99
Ficha de Trabalho 2: Malba Tahan e a Revista <i>Al-Karismi</i>	100
Ficha de Trabalho 3: Como repartir a herança?	101
Ficha de Trabalho 4: A cultura dos quadrados mágicos	104
Ficha de Trabalho 5: Matemática na Literatura	106
Ficha de Trabalho 6: Matemática de Mouros e Cristãos	108
Anexo II - Modelo do Relatório-Avaliação, de acordo com D'Ambrósio (1996, p. 70)	110
Anexo III - Modelo do Termo de Compromisso Livre e Esclarecido apresentados aos sujeitos participantes da pesquisa menores	111

Introdução

*Ando devagar porque já tive pressa,
e levo esse sorriso porque já chorei demais.
Hoje me sinto mais forte. Mais feliz, quem sabe [...]*

Os seres humanos sempre se puseram a caminho, isto é, perseguiram um itinerário permeado por vagarezas e pressas, risos e lágrimas em busca de responder a seus questionamentos, satisfazer suas necessidades e construir novos conhecimentos. Tal esforço foi percebido, transmitido e registrado ao longo das gerações nos mais variados contextos e, ainda em nossos dias, é importante para a vida nas mais diversas sociedades e culturas.

Na comunidade acadêmica, tal processo pode ser verificado pelo envolvimento dos seus participantes com as mais diversas linhas de pesquisa, como aconteceu na trajetória do professor-pesquisador, autor do presente trabalho, enquanto licenciando em Matemática e, mais recentemente, como mestrando em Ensino de Ciências e Matemática.

Tal itinerário iniciou em meados de 2009, quando o termo *projeto de pesquisa* passou a fazer parte de minha rotina para, depois, inserir-se em diversas propostas que resultaram na investigação de fenômenos no interior das comunidades escolares, na utilização de recursos educacionais e na discussão acerca das práticas pedagógicas, atividades estas compartilhadas em congressos ou outros eventos.

Na licenciatura, toda iniciativa de pesquisa científica culminou no Trabalho de Conclusão de Curso, intitulado “A utilização do software GeoGebra no ensino de Matemática”, cuja abordagem consistiu na apresentação dessa ferramenta e de suas potencialidades pedagógicas.

Por meio do levantamento das pesquisas realizadas em três relevantes eventos científicos ocorridos entre 2010 a 2012, fundamentados numa revisão bibliográfica das novas tecnologias e da trilha na qual esse *software* foi se constituindo ao redor do mundo, percebeu-se um momento de ascensão desse instrumento na comunidade escolar, o que poderia contribuir para o surgimento de novas e diversificadas propostas de intervenção em todas as etapas da vida escolar.

Com o término da graduação e o início da atuação no ensino médio e fundamental, a permanência no ambiente de pesquisa foi reduzida à participação no hoje denominado Programa de Inclusão ao Ensino Superior - PIES -, uma proposta de extensão universitária

que consiste na idealização de um curso Pré-Vestibular alternativo, com proposta inclusiva em atividades de ensino e pesquisa em Matemática e Educação Matemática.

Nesse contexto, surgiu, no segundo semestre de 2012, a possibilidade de participar do Processo Seletivo do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - PPGECM -, da Universidade Federal de Uberlândia, idealizado em parceria com a Faculdade de Ciências Integradas do Pontal - FACIP -, o Instituto de Física - INFIS -, o Instituto de Química - IQ - e a Faculdade de Matemática - FAMAT.

Após a aprovação no PPGECM, tudo estava preparado, ao menos aparentemente, para dar um rápido prosseguimento nessa trajetória. Entretanto, um novo encontro provocou uma mudança em nosso itinerário: o contato com o Núcleo de Pesquisas em Educação Matemática - NUPEm - e com o mais recente de seus projetos: *História da Educação Matemática e Interdisciplinaridade na prática docente*, desenvolvido com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de Minas Gerais - FAPEMIG.

Em reunião com a coordenadora do Núcleo, Profª. Cristiane Coppe de Oliveira, que posteriormente veio a se tornar orientadora desta Dissertação, foi apresentado o projeto e suas possíveis implicações. Em seguida foram apresentadas as propostas do projeto submetido ao PPGECM e foi então que surgiu, por iniciativa da professora, a possibilidade de uma intersecção com o trabalho do NUPEm.

Tal acordo resultou neste texto, cuja ênfase está em tornar acessível a Matemática e a História na Educação Matemática Brasileira, por meio de propostas pedagógicas inspiradas pelo discurso do professor Júlio César de Mello e Souza, o Malba Tahan, na fonte primária *Al-Karismi* (1946-1951).

A investigação, na tentativa de estabelecer um diálogo acerca das possibilidades didáticas para a prática docente em matemática na Educação Básica, buscou enfocar a História da Educação Matemática a partir de uma perspectiva interdisciplinar, utilizando-se de instrumentos como as *Fichas de trabalho* e o *Relatório-Avaliação* com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da cidade de Ituiutaba/MG e tendo como premissa o seguinte questionamento: “*De que modo o estudo / pesquisa da revista Al-Karismi (1946-1951) pode contribuir para o ensino e a aprendizagem da Matemática, estabelecendo diálogos e possibilidades interdisciplinares com a História da/ná Educação Matemática?*”

Como eixo de análise, foram utilizadas as diversas situações das quais a História da Matemática e da Educação Matemática estão a serviço (BARONI, TEIXEIRA e NOBRE,

2004) e que aqui são denominadas como Situações de Aprendizagem - SA além de estudos em interdisciplinaridade, com ênfase na identificação de temas geradores.

Desse modo, pretendeu-se evidenciar as interfaces entre os diversos discursos, tanto o produzido pelos alunos durante as sessões investigativas, quanto o da proposta pedagógica brasileira dos documentos oficiais (PCN) e também o do Professor Mello e Souza em da trajetória acadêmico-literária, que só foi obtido por meio da triangulação dos dados obtidos.

Primeiramente, as atividades do projeto consistiram em consultas, realizadas por todos os envolvidos, ao acervo bibliográfico do NUPEm sobre a vida e a obra do referido autor. Após essa etapa, foi analisado o ciclo de vida da Revista *Al-Karismi*, um processo que, conforme Novoa, (1997) sempre suscita polêmicas que não poderiam deixar de ser consideradas no estudo do periódico.

Numa terceira etapa, além da elaboração de propostas didático-pedagógicas baseadas na ideologia da revista e, depois, apresentadas à sala de aula por meio das Fichas de Trabalho - FT, o contexto da História e da História da Educação Matemática foi inserido no ambiente escolar, enfatizando a interdisciplinaridade no ensino e na aprendizagem.

Tal perspectiva permitiu a criação de propostas didáticas para o ensino fundamental de matriz tahaniana, culminando na idealização, organização, publicação e disseminação de um Caderno de Conversações Pedagógicas, Produto Educacional, conforme as exigências do Ministério da Educação e cultura - MEC - e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de nível Superior - CAPES -, no intuito de incitar o diálogo entre pesquisa e ensino.

A publicação abordou a História da Matemática e da Educação Matemática tahaniana, buscando interfaces interdisciplinares na prática docente a partir do conteúdo da Revista *Al-Karismi*. Desse modo, foram estabelecidas algumas considerações acerca da proposta apresentada ao longo da investigação e de suas possíveis contribuições à prática do professor de Matemática no Ensino Fundamental.

Desse modo, a proposta da presente dissertação é colaborar para a construção de uma cultura do conhecimento interdisciplinar no Ensino Fundamental, por meio da História da/na Educação Matemática.

Capítulo I

Fundamentos teóricos da investigação

“Conhecer as manhas e as manhãs. O sabor das massas e das maçãs.”

A pesquisa acadêmica, nas diversas áreas do conhecimento, é movida pela inquietação de seus indivíduos e, para saná-las, o primeiro passo é a busca pelo sabor das massas teóricas e das maçãs metodológicas que podem contribuir para se alcançar bons resultados em um processo investigativo.

Especificamente na Matemática e no ensino de Matemática, tal perspectiva caracterizou-se por variadas tendências que trouxeram resultados positivos aos métodos de ensino. A esse respeito, Zorzan ressalta que, para melhor situá-las, é necessário contextualizá-las historicamente, já que “toda proposta surge de situações, de exigências e necessidades que circundam determinado contexto histórico”, (2007, p. 78) além de refletir sobre seus princípios e ideologias relacionadas aos saberes e métodos de ensino, configurando-as por sua dimensão política.

Fiorentini (1995) identifica e descreve seis perspectivas como essas, a saber: a *Formalista Clássica*, em que o conhecimento matemático caracteriza-se pela sistematização lógica dos conceitos e ideias; a *Empírico-Ativista*, cuja ênfase concentra-se na Matemática prática, experimental, aplicada; a *Formalista Moderna*, que concebe essa ciência como uma estrutura linguística; a *Tecnicista* (e suas variações), que prioriza o currículo como algo planejado e coordenado por especialistas, cabendo ao professor o papel de mero executor; a *Construtivista*, em que a Matemática é vista como uma construção humana, emergente da interação com o meio; e, por último, a tendência *Sócioetniculturalista*, que vê a Matemática como atividade humana determinada social e culturalmente pelo contexto.

Convém ressaltar que grande parte desse espectro de ideias e teorias foi influenciado pelas discussões oriundas nas décadas de 1960 e 1970, a partir do chamado Movimento da Matemática Moderna, cuja abordagem centrava-se num ensino voltado excessivamente à abstração teórica em detrimento da prática. Entretanto, havia alguns equívocos, conforme afirma Zorzan:

[...] no decorrer do ensino-aprendizagem da matemática, foi percebida a inadequação de alguns princípios dessa matemática moderna; ocorreram, então, novas discussões curriculares, que promoveram reformas em nível mundial. Com essas reformas, evidenciam-se a ênfase na resolução de

problemas, a exploração da matemática a partir dos problemas vividos no cotidiano, a compreensão da importância do uso da tecnologia, o direcionamento para a aquisição de competências básicas ao cidadão e a ação do aluno no processo da construção do conhecimento. (2007, p. 78-79)

Tais discussões culminaram no surgimento de um novo termo e, mais que isso, na constituição de uma nova área do conhecimento: a Educação Matemática, cujas tendências são alvo de discussões e produções teóricas e práticas, dentre as quais podemos citar a Etnomatemática, a Modelagem Matemática, a Resolução de Problemas, o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação Matemática, a Filosofia da Educação Matemática, dentre outras.

Nesse contexto identifica-se uma nova tendência: a Histórico-Crítica, em que a Matemática não é vista como saber pronto e acabado, mas como saber vivo, dinâmico e construído historicamente, atendendo estímulos externos e internos. Tal perspectiva trouxe consigo as primeiras investigações em torno da História e suas relações com a educação.

O objetivo desse primeiro capítulo é tecer algumas considerações sobre os pressupostos teóricos que motivaram esta pesquisa. Inicialmente, cabe ressaltar a questão das relações entre História e Educação, a saber, a História da Educação Matemática e a História na Educação Matemática; também os estudos sobre a interdisciplinaridade e, por fim, os processos investigativos do professor que pesquisa sua própria prática como perspectiva teórico-metodológica e suas relações na Educação Matemática.

Desse modo, é descrito ao leitor como foi o preparo do aporte teórico dessa investigação, a fim de confrontar os resultados com temas considerados relevantes à pesquisa do professor-pesquisador e, consequentemente, de elaborar o caderno de diálogos pedagógicos, o que constituirá o produto educacional daquele que, aqui, é denominado professor-pesquisador, justamente por investigar sua prática.

1.1 Buscando algumas relações entre História e Educação: História da Educação Matemática e História na Educação Matemática

Como ponto de partida para o presente texto, cabe esclarecer o que se entende por História enquanto ciência para, em seguida, buscar algumas relações com a Educação. Segundo Garnica, é preciso compreender História como o “estudo dos homens no tempo e no espaço” (2012, p. 21).

Desse modo, a primeira coisa a ser considerada é que, embora inserida numa contínua interação com o tempo, não se pode conceber essa ciência como uma “reconstituição verdadeira do passado” ou uma verdade absoluta dos fatos e de seus personagens, mas como uma versão, construída com rigor, a partir de uma diversidade de fontes, sejam elas escritas em documentos ou apresentadas oralmente por seus atores.

Assim sendo, na contemporaneidade, o processo histórico é visto como algo dinâmico, isto é, em constante transformação, movido pela geração, validação e armazenamento de informação. Tal perspectiva, na visão de Mendes (2012) “se constitui em um objeto de observação, reflexão e análise para se pensar essa história como um eixo dinamizador da realidade social” (p. 70).

Descortina-se, assim, uma visão de História que não é estanque nem compassada, conforme sugerem as palavras de Siqueira Filho, transcritas abaixo:

Essa visão de História, que a postula como ciência que relata, numa sucessão linear e evolutiva, a simples reconstrução dos fatos passados, privilegiando única e exclusivamente a história-cronológica e pouco problematizada, a partir da crença absoluta nos documentos aceitos como verdadeiros testemunhos, é rejeitada pela História Nova (LE GOFF, 1999), à medida que se revela a natureza descontínua e provisória do real. Com isso, passei a compreender melhor que a sucessão dos contextos históricos não se dá sob estagnações e que nela há descompassos. (2008, p. 29)

Nesse sentido, História é vislumbrada como um importante elemento para a constituição de outras ciências e, sobretudo, para o ensino delas. Contudo, é necessário considerar um caso particular, já que elas são fruto da observação da atividade humana. Por exemplo, as ciências naturais constituem-se uma reflexão sobre a natureza (MARTINS, 2004, p. 116), o que exige da História mais que a descoberta e a análise dos fenômenos naturais, tornando-se necessário “esclarecer alguns aspectos da atividade dos cientistas que estão envolvidos no estudo dos fenômenos naturais”, isto é, as “atividades e produções dos cientistas e seu contexto”. (p. 117)

Nesse contexto, evidencia-se a relevância da História para a Educação, de forma a atender aos pressupostos definidos por Mendes ao abordar, mais especificamente, a História da Matemática como:

[...] um ponto de convergência e complementaridade dos processos de interpretação da temporalidade, da experiência, da aprendizagem, do conhecimento e do saber-fazer [...] em todas as suas dimensões: sócio-cognitiva, cultural, pedagógica e profissional. (2012, p. 70)

O conceito História da Matemática pode ser entendido como o “diálogo entre História e Matemática” (GARNICA, 2012, p. 33) na tentativa de compreender as nuances da produção e do desenvolvimento dos conceitos matemáticos e o modo como a comunidade dos matemáticos organiza-se na disseminação deles.

Nas palavras de Mendes, o fluxo histórico na Matemática enquanto ciência é relevante, pois:

Tomar as análises de documentos, publicações, falas e reflexões dos próprios sujeitos [...] como princípios de validação dos estudos sobre personagens, produção de conhecimento matemático, instituições científicas e a organização da disciplina Matemática em diferentes épocas e contextos, se constituem em um dos fundamentos que tornam a abordagem histórica uma diretriz norteadora das pesquisas na formação de professores de Matemática e no ensino da Matemática, devido ao caráter de refletividade que se pode operar a partir da realização de tais estudos e pesquisas que envolvem a história da Matemática em suas dimensões epistemológicas, sociais e educativas. (2012, p. 70)

Na Educação Matemática, a que está vinculado esse trabalho, os estudos com a abordagem histórica vêm ganhando destaque desde as últimas décadas, com enfoque nas histórias de vida e na formação, na história oral como técnica de pesquisa e na organização da memória dessa recente área do conhecimento.

Nos congressos organizados pela Sociedade Brasileira de História da Matemática - SBHMat -, destacam-se as dez edições dos Seminários Nacionais de História da Matemática - SNHM - e os Encontros Luso-Brasileiros de História da Matemática - ELBHM -, idealizados pela mesma sociedade em parceria com a Sociedade Portuguesa de Matemática. Entre os dias 15 a 19 de outubro deste ano, na cidade de Óbidos, Portugal, acontecerá sua 7^a edição. Além disso, a observação dos anais de tais encontros e Seminários deixa evidente que os estudos envolvendo História e Educação Matemática manifestam-se de duas formas: a História da Educação Matemática e a História na Educação Matemática.

Conforme Miorim, na História da Educação Matemática estão incluídos os “estudos de natureza histórica que investigam aspectos variados da educação matemática, entendida como campo de ação pedagógica ou como campo de investigação” (2005, p. 4). Já a história na Educação Matemática engloba os trabalhos que “priorizam as formas de participação da história da matemática e/ou da educação matemática na educação matemática, entendida

como campo de ação pedagógica ou como campo de investigação.” (MIGUEL e MIORIM, 2002, p.187-8).

Esses autores apontam que a História na Educação Matemática, apesar de recente, é um campo em franca ascensão, assim, os trabalhos publicados em congressos nacionais e internacionais ainda não têm um número representativo se comparados com os de outras tendências. Num desses trabalhos, Miorim, em uma primeira análise das produções brasileiras nesse setor, divide-as em dois ciclos, a saber:

O primeiro deles - de 1984 a 1994 - caracteriza-se pelo surgimento das primeiras produções - de forma pontual, não existindo ainda um “fluxo contínuo” de trabalhos -, com filiações teórico-metodológicas variadas. O segundo período - de 1995 a 2004 - pode ser considerado como aquele em que ocorre um crescimento expressivo das produções e no qual começam a se firmar algumas tendências teórico-metodológicas. (2005, p. 2)

De acordo com a autora, nesse período foram produzidos apenas treze trabalhos em instituições brasileiras acerca da relação entre História e educação matemática, contudo, para se ter uma ideia da consolidação da área, convém mencionar dois eventos importantes: o Encontro Nacional de Pesquisa em História da Educação Matemática - ENAPHEM -, cuja segunda edição ocorreu no final de 2014, e o Congresso Iberoamericano de História da Educação Matemática - CIHEM -, que em novembro próximo chega à sua terceira edição.

O trabalho de Souto, fruto de um projeto desenvolvido como Iniciação Científica com apoio da FAPEMIG, procurou estabelecer um panorama dos estudos sobre as “possíveis participações da História na Educação Matemática Brasileira”. No período compreendido entre 2003 e 2008, foram publicados 115 trabalhos cujo objetivo era “dimensionar a participação daqueles que propunham inserções históricas no ensino da Matemática ou analisavam inserções realizadas.” (2010, p. 525).

A investigação de Mendes também reuniu os trabalhos publicados nos Anais dos SNHM ocorridos entre 1995 e 2007, procurando enfatizar as abordagens das pesquisas em ciências humanas e sociais que incorporaram elementos relacionados à História da Matemática aos seus estudos. Como resultado, foi constatado que as pesquisas envolvendo História e Educação Matemática evidenciam diversas modalidades, cujas informações são rearranjadas de modo a dar significados aos estudos realizados, ou seja, propõe-se uma reorganização de formas e técnicas de concepção e construção da verdade na história do conhecimento, tecendo um novo panorama da história em diversos contextos, áreas e épocas. (MENDES, 2009 p. 10)

Nesse sentido, fica evidente a importância da utilização da história no ensino de Matemática, pois, como afirma Sad:

(...) aumenta a motivação para [a] aprendizagem; tem ação problematizadora, utilizando em especial o diálogo; articula matemática com outras ciências; mostra a importância da notação simbólica(línguagem) na constituição das formas e estruturas matemáticas, no processo histórico de construção dos objetos matemáticos por diversas culturas e situa a matemática cronologicamente: em relação aos produtores e a sua própria constituição, para poder compreender as condições de sua produção. (2005, p. 4)

Nas pesquisas voltadas para a utilização da História da Matemática em sala de aula, Miguel (1997) acredita ser necessário enfatizar a demanda de reconstituição dos resultados matemáticos e do contexto epistemológico, psicológico, social, político e cultural em que eles foram produzidos e difundidos. Para tanto, ele elenca doze tópicos, nos quais discorre sobre as potencialidades pedagógicas da História da Matemática, constituída ora como fonte, ora como instrumento, que contribui para o processo de ensino e de aprendizagem de conteúdos matemáticos, como demonstra o Quadro 01.

Quadro 01 - Potencialidades pedagógicas da História da Matemática

... de motivação para o ensino e aprendizagem da Matemática	
A História como uma fonte...	<ul style="list-style-type: none">... de objetivos para o ensino da Matemática.... de métodos para o ensino e aprendizagem da Matemática.... para seleção de problemas práticos, curiosos, informativos e recreativos a serem incorporados nas aulas de Matemática.
A História como um instrumento...	<ul style="list-style-type: none">... que possibilita a desmistificação da Matemática e a desalienação de seu ensino.... de formalização de conceitos matemáticos... de promoção do pensamento independente e crítico.... unificador dos vários campos da Matemática... promotor de atitudes e valores.... de conscientização epistemológica.... que pode promover a aprendizagem significativa e comprensiva da Matemática.... que possibilita o resgate da identidade cultural.

Fonte: MIGUEL, 1997 - adaptado pelo professor -pesquisador

Por meio da leitura e da análise da literatura sobre Educação Matemática veiculada em revistas reconhecidas nacional e internacionalmente, em resumos dos anais e encontros nacionais e internacionais e demais referências de matemáticos, educadores matemáticos e historiadores da matemática, o referido autor apresentou outras contribuições da História no

processo de ensino e aprendizagem em Matemática. (MIGUEL, 1997, 1999a, 1999b; MIGUEL e MIORIM, 2004) Para isso, ele se utiliza do que chama de argumentos, os quais caracteriza como reforçadores ou questionadores, descrevendo-os como aqueles que:

[...] tentam reforçar as potencialidades pedagógicas da história da matemática, contrapondo-os a outros, menos frequentes, mas não menos importantes, que tentam evidenciar as dificuldades ou obstáculos que se colocam à concretização dessas potencialidades durante as aulas de matemática. (MIGUEL, 1997 p. 74)

A fim de aprofundar mais as discussões acerca dos argumentos reforçadores das potencialidades pedagógicas da história, foram identificadas duas categorias distintas, mas não antagônicas: uma de natureza epistemológica e outra de natureza ética. De acordo com Miguel e Miorim (2004 p. 61):

[...] essa categorização foi estabelecida considerando o modo como se concebe a natureza dos elementos considerados determinantes, ou pelo menos, condicionadores da aprendizagem matemática e / ou da natureza das atitudes e dos valores, isto é, da natureza da aprendizagem ética, via aprendizagem matemática, que se deseja promover entre os estudantes.

Dentre os argumentos reforçadores de natureza epistemológica, os autores colocam aqueles nos quais a história constitui-se:

1. Fonte de seleção e constituição de sequências adequadas de tópicos de ensino.
2. Fonte de seleção de métodos adequados de ensino para diferentes tópicos da matemática escolar.
3. Fonte de seleção de objetivos adequados ao ensino-aprendizagem da Matemática escolar.
4. Fonte de seleção de tópicos, problemas ou episódios considerados motivadores da aprendizagem da Matemática escolar.
5. Fonte de compreensão e de significados para o ensino-aprendizagem da matemática escolar na atualidade.
6. Fonte de identificação de obstáculos de origem epistemológica para se enfrentar certas dificuldades dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem da matemática.

7. Fonte de identificação de mecanismos operatórios cognitivos de passagem a serem levados em consideração nos processos de investigação em Educação Matemática e no processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

Já os argumentos reforçadores de natureza ética são aqueles nos quais a história pode ser:

1. Fonte que possibilita um trabalho pedagógico direcionado para uma tomada de consciência da unidade da Matemática.
2. Fonte para a compreensão da natureza e das características distintivas e específicas do pensamento matemático em relação a outros tipos de conhecimento.
3. Fonte que possibilita desmistificar a Matemática e promover a desalienação de seu ensino.
4. Fonte que possibilita a construção de atitudes academicamente valorizadas.
5. Fonte que possibilita uma conscientização epistemológica.
6. Fonte que auxilia no trabalho pedagógico que prioriza a autonomia intelectual.
7. Fonte que possibilita o desenvolvimento de um pensamento crítico, de uma qualificação como cidadão e de uma tomada de consciência e de avaliação dos diferentes usos sociais da Matemática.
8. Fonte que possibilita uma apreciação da beleza da Matemática e da estética inerente a seus métodos de produção e validação do conhecimento.
9. Fonte que possibilita a promoção da inclusão social pela via do resgate da identidade cultural de grupos sociais discriminados ou excluídos do contexto escolar.

Quanto aos argumentos questionadores das potencialidades pedagógicas da história, como o próprio nome indica, Miguel e Miorim, apesar de defendê-los, não deixam de considerar os problemas e objeções relacionados a essa participação, destacando os seguintes:

1. A ausência de literatura adequada sobre História da Matemática, sobretudo anterior aos séculos XIX e XX, impedindo sua utilização pedagógica, já que a maior parte do conteúdo de Matemática ensinado na educação básica pertence a esse período.
2. A natureza da literatura disponível em história da Matemática torna-a um tanto imprópria a sua utilização didática, pois destaca mais

- expressivamente os resultados obtidos, em detrimento de sua forma produção.
3. A introdução do elemento histórico no ensino de Matemática ao invés de facilitar, pode complicar ainda mais a aprendizagem nos alunos. Isso porque o estudante demandaria tempo e esforço além dos convencionais, para compreender as soluções dos problemas e seu processo histórico, num contexto com o qual não está acostumado a lidar.
 4. A dificuldade ou mesmo a incapacidade de dominar a duração, ou seja, a dinâmica dos eventos como sucessivos ou simultâneos. Em outras palavras, questiona-se a ausência do sentido de progresso histórico por parte dos alunos diante da utilização da história na sala de aula. (2004, p. 63)

Apesar de os argumentos questionadores das potencialidades da história comporem um cenário não muito favorável à utilização dessa ciência em sala de aula, são um instrumento que contribui para uma aprendizagem profícua da Matemática.

Baroni, Teixeira e Nobre, (2004) destacam o valor e a amplitude da História para os alunos, pois os conduz à compreensão de que a Matemática vai além de cálculos, regras e procedimentos, sendo um apoio para diversas necessidades educacionais e promovendo mudanças. Apontam também que o uso da história da Matemática pode servir a diversas situações, como as citadas a seguir:

- a) Apresentar a História da Matemática como elemento mobilizador em salas de aulas numerosas ou com alunos que apresentam dificuldades de aprendizagem.
- b) Usar a História da Matemática na educação de adultos, promovendo a oportunidade ao aluno de observar, ao longo da história, o esforço de pessoas para superar dificuldades semelhantes àquelas que eles próprios possam estar vivenciando.
- c) Apresentar as ideias da História da Matemática a alunos bem dotados, que possam estar se sentindo desestimulados perante a classe, satisfazendo ou dando respostas a questionamentos tais como “o quê?”, “como?”, “quando?”.
- d) Utilizar a História da Matemática como estímulo ao uso da biblioteca.
- e) Humanizar a Matemática, apresentando suas particularidades e figuras históricas.
- f) Empregar a História da Matemática para articular a Matemática com outras disciplinas como Geografia, História e Língua Portuguesa (expressão em linguagem, interpretação de texto, literatura).
- g) Usar a dramatização ou produção de textos para sensibilizá-los sobre as realidades do passado e presente, apresentando as dificuldades e diferenças de cada época. (p. 172)

Resumindo, essas dimensões podem ser compreendidas como tentativas de estabelecimento de um processo dialógico entre a História e o ensino de Matemática, chamando à cena uma vasta gama de áreas e processos do conhecimento. Segundo Garnica,

enquanto a História da Educação Matemática procura “compreender as alterações e permanências nas práticas relativas ao ensino e à aprendizagem de Matemática” (2012, p. 40), a História na Educação Matemática estuda tal dinâmica nas salas de aula, o que contribui “certamente para uma melhor compreensão do processo educativo”. (p. 43)

E nesse itinerário, outras possibilidades de interação com a história emergem, em busca de promover uma aprendizagem exitosa, uma delas é a interdisciplinaridade, como será visto no item seguinte.

1.2 Interdisciplinaridade e Educação Matemática

Para tecer algumas considerações sobre o tema interdisciplinaridade, primeiramente, se faz necessário apresentá-la em meio a um elenco de termos relacionados aos níveis de interação entre as disciplinas, enquanto áreas do conhecimento em que são organizados os conteúdos escolares.

Carlos, baseado na classificação adotada pelo astrofísico austriaco Eric Jantsch, menciona quatro desses níveis, a saber:

1. Multidisciplinaridade, caracterizada como a união de um conjunto de disciplinas propostas simultaneamente sem evidenciar, contudo, as relações existentes entre elas.
2. Pluridisciplinaridade, em que há a coordenação de diversas disciplinas, localizadas em um mesmo nível hierárquico, de modo a revelar as relações existentes entre elas.
3. Transdisciplinaridade, definida como a justaposição de todas as disciplinas e sistemas de ensino, embasadas em uma axiomática geral, de forma a atender uma finalidade comum a elas.
4. Interdisciplinaridade, considerada como uma axiomática comum a um grupo de disciplinas que se conectam e definem em um nível hierárquico superior. (2007, p. 36)

É especificamente sobre esse último nível de interação que o presente trabalho procura discorrer, partindo de sua constituição histórica, a fim de fazer uma breve revisão da literatura sobre o tema.

A discussão em torno do que em nossos dias se denomina interdisciplinaridade surgiu na França e na Itália em meados da década de 1960, no contexto dos movimentos estudantis que reivindicavam formas de ensino mais sintonizadas com as grandes questões de ordem social, política e econômica da época.

Tal movimento logo chegou ao Brasil, exercendo influência na elaboração de documentos como a Lei de Diretrizes e Bases - LDB - nº 5.692/71 e intensificando-se, mais recentemente, com a nova LDB nº. 9.394/96 e com os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN -, o que provocou certo modismo, um tanto coercitivo, quanto ao uso desse termo nas escolas e, principalmente, no discurso e na prática de professores dos diversos níveis de ensino.

De acordo com Fazenda (1994, p. 17-18), sua constituição histórica pode ser fracionada em três etapas, caracterizada por épocas distintas, respectivamente as décadas de 1970, 1980 e 1990 e analisada sob diversas óticas: epistemológica, disciplinar ou ainda como uma organização teórica, como mostra o quadro 02 que apresenta cada uma dessas categorias propostas didaticamente.

Quadro 02 - Tentativas de organização teórica da interdisciplinaridade

	Década de 1970	Década de 1980	Década de 1990
Epistemológica	Construção epistemológica da interdisciplinaridade	Explicitação das contradições epistemológicas decorrentes dessa construção	Construção de uma epistemologia própria da interdisciplinaridade
Das disciplinas escolares	Busca de uma explicitação filosófica	Busca de uma explicitação sociológica	Busca de uma explicitação antropológica.
Organização teórica	Procura de uma definição de interdisciplinaridade	Explicitação de um método para a interdisciplinaridade	Construção de uma teoria da interdisciplinaridade

Fonte: FAZENDA, 1994 - adaptado pelo professor-pesquisador

Essa necessidade de trilhar um caminho que passasse por um processo de conceitualização deve-se a vários motivos, entre eles: o surgimento de um novo termo, difícil de pronunciar e, mais ainda, de decifrar, demandando uma discussão que permitisse compreender qual seria o alcance dessa palavra e de suas funções enquanto elemento de construção de novos paradigmas e projetos de conhecimento, ciência, educação, escola, vida. (FAZENDA, 1994 p. 18)

Um dos representantes desse momento de construção epistemológica é o filósofo brasileiro Hilton Japiassú que, em sua tese de doutorado, *Interdisciplinaridade e patologia do saber*, escrita no período considerado de maior efervescência da interdisciplinaridade francesa e tornada livro no ano seguinte, afirma que, ao analisar melhor esse fenômeno:

[...] descobriremos que essa exigência, longe de constituir progresso real, talvez seja mais um sintoma da situação patológica em que se encontra hoje o saber. A especialização exacerbada e sem limites das disciplinas científicas, a partir, sobretudo do século XIX, culmina cada vez mais numa fragmentação do campo epistemológico. (JAPIASSÚ, 1976 p. 40)

Nessa perspectiva, é inegável a repercussão acadêmica e política que essa palavra provocou no ideário político europeu e, particularmente, no contexto educacional brasileiro durante a ditadura militar. Conforme Fazenda:

Esse posicionamento nasceu como oposição a todo conhecimento que privilegiava o capitalismo epistemológico de certas ciências, como oposição à alienação da Academia às questões da cotidaneidade, às organizações curriculares que evidenciavam a excessiva especialização e a toda e qualquer proposta de conhecimento que incitava o olhar do aluno numa única, restrita e limitada direção, a uma patologia do saber. (1994, p. 19)

A busca por pesquisas que discutem o tema interdisciplinaridade no cenário internacional, revela trabalhos como os de Pombo (2004; 2005; 2006; 2009; 2011; 2013), docente do Instituto de Educação da Faculdade de Ciências da Educação e Coordenadora Científica do Centro de Filosofia das Ciências, ambos da Universidade de Lisboa.

Num de seus artigos, ela insere o conceito de interdisciplinaridade numa família de termos “agrestes”, “desagradáveis”, “compridos demais”, com sentidos mais ou menos equivalentes e que nem sempre são utilizados com conhecimento preciso do que eles querem realmente dizer. Embora ela própria confesse não possuir pleno domínio do significado, apresenta uma definição provisória que consiste em:

[...] reconhecer que, por detrás destas quatro palavras, multi, pluri, inter e transdisciplinaridade, está uma mesma raiz - a palavra disciplina. Ela está sempre presente em cada uma delas. O que nos permite concluir que todas elas tratam de qualquer coisa que tem a ver com as disciplinas. Disciplinas que se pretendem juntar: multi, pluri, a ideia é a mesma: juntar muitas, pô-las ao lado uma das outras. Ou então articular, pô-las inter, em inter-relação, estabelecer entre elas uma acção recíproca. O sufixo trans supõe um ir além, uma ultrapassagem daquilo que é próprio da disciplina. (POMBO, 2005, p. 4-5)

Além da discussão acerca da etimologia do termo, a autora considera mais importante o que essas palavras suscitam. Desse modo, a interdisciplinaridade é entendida como o lugar onde se pensa hoje a condição fragmentada das ciências e onde, simultaneamente, a nossa nostalgia de um saber unificado é colocada em evidência. (POMBO, 2005 p. 6).

No contexto brasileiro, com base em consultas à página do Diretório dos Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, é possível afirmar que, apesar de hoje haver uma consolidação teórico-epistemológica, ainda

são poucas as pesquisas sobre a interdisciplinaridade e isso pode ser verificado, por exemplo, nos estudos que apontam para tais aspectos, cujo crescimento ainda é tímido.

Os professores Salvador e Olivieri, (2003) dos Departamentos de Matemática e Física da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar -, discutiram os esforços dos 26 professores que compõem o projeto Pró-Ciências, cujo objetivo é oferecer programas de formação continuada a mais de cem professores das escolas de educação básica daquela região, de integrar professores de diversas áreas no Ensino Médio.

Partindo das premissas constantes em documentos oficiais, como a LDB e os PCN, os autores iniciaram a publicação afirmando que nas áreas das Ciências da Natureza, da Matemática e suas tecnologias,

[...] almeja-se o desenvolvimento de competências e habilidades que permitam ao estudante o estabelecimento de conexões entre o conhecimento científico e o domínio de novas tecnologias dentro do ambiente social em que ele se encontra inserido. Nesse contexto, os professores da rede pública de Ensino Médio enfrentam o desafio de interpretar as dinâmicas sociais de nosso tempo e criar modelos pedagógicos adequados que correspondam a essa realidade. Certamente esses professores estão tentando responder ao desafio. Entretanto, são enormes as dificuldades de um ensino público de massa, com alunado heterogêneo, provindo de famílias que sofrem crescente pressão em virtude de dificuldades econômicas, entre outras. Além disso, muitos centros de formação de professores adotam metodologias e práticas tradicionais, engessadas pelo tempo e muito distantes das indicadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio. (SALVADOR e OLIVIERI, 2003, p. 12)

Embora tenham a consciência de que um único projeto não solucionaria imediatamente todos os problemas relativos ao ensino de ciências e de Matemática na educação básica, os autores apontam que os resultados positivos da pesquisa realizada podem ser relevantes para uma discussão sobre temas como: a valorização do professor como agente transformador da realidade cotidiana da escola e sua autonomia na definição de temas e a exploração da interdisciplinaridade proposta pelo PCNEM, a partir da construção coletiva e do desenvolvimento de projetos inéditos nas escolas (p. 14).

Já o trabalho de Guerra, ao estabelecer uma reflexão sobre as formas de inserção da Educação Ambiental na escola e suas consequências na construção do conhecimento, ressalta que há um embate entre o que chama de disciplinaridade e a interdisciplinaridade (2007, p. 250). A primeira seria o contexto de trabalho com as disciplinas que, segundo o autor, pode cair em excesso e se tornar exaustivo quando se toma por base a aplicação do conteúdo por si

mesmo, sem o estabelecimento de relações entre as disciplinas na prática escolar. Como alternativa, ele propõe a interdisciplinaridade, um movimento que:

[...] vai ganhando corpo a partir de novas adesões e produções que apontam a necessidade de uma mudança radical na forma como compreendemos e enfrentamos os problemas que se desvelam, especialmente a partir da globalização que impingiu ao mundo a crença de uma única via econômica e da mundialização dos fenômenos, de forma que tais problemas passam a exigir, para a sua melhor compreensão, a explicitação de suas diversas dimensões: econômica, política, ética, ambiental, social, entre outras que os constituem. (GUERRA, 2007, p. 257)

Como resultado dessa investigação, o autor evidenciou a necessidade de a interdisciplinaridade constituir-se um potencial gerador de criticidade, ou seja, a construção da percepção crítica de um dado tema vinculada a determinada proposta na sala de aula, sobretudo no que se refere a ausência de análise sobre as potencialidades e os limites que as disciplinas e o processo de disciplinarização exercem na produção de conhecimentos capazes de interpretar o cotidiano e as questões sociais (p. 267).

O trabalho de Veiga Neto, chamado por ele de “um Estudo Disciplinar” e realizado em duas décadas dedicadas à investigação desse campo, discute o que é, o que quer dizer e como se faz interdisciplinaridade na educação.

Primeiramente, o autor define as disciplinas como aquelas que “organizam esquemas que permitem ‘enquadramentos automáticos’, que dispensam grande parte das explanações e justificações - de outra forma necessárias - quando nos comunicamos num mundo cada vez mais complexo e de conhecimentos mais amplos e variados.” (2010, p. 3)

Em seguida, ele apresenta o que chama de “questões interdisciplinares”, isto é, aquelas que envolvem todo um conjunto de discussões e assertivas que, nos campos da Epistemologia e da Pedagogia, tomam a disciplinaridade - em suas diferentes configurações - como tema central. Só então ele passa a discutir o que chama de tensões interdisciplinares, um jogo que se procura manter entre disciplinaridade e interdisciplinaridade e, finalmente, esclarece:

[...] muitas vezes tenho me posicionado contrariamente a essa tendência de exorcizar a disciplinaridade dos conhecimentos escolares; mas isso não significa que eu pretenda celebrar a disciplinaridade. Meu interesse tem sido mostrar que, por si mesma, a disciplinaridade nem de longe se constituiu em um dos males do pensamento moderno. E, talvez mais importante do que isso, tenho argumentado que, em termos educacionais e políticos, teremos muito a ganhar se continuarmos investindo em currículos disciplinares, mantendo as disciplinas num balanceamento tensionado com práticas interdisciplinares. Isso significa buscar, principalmente no Ensino Médio,

uma prática curricular que seja, ao mesmo tempo, disciplinar e interdisciplinar. Em outras palavras, teremos muito a ganhar se pensarmos e praticarmos o currículo mantendo uma combinação entre, de um lado, conhecimentos sistematizados e disciplinarizados e, de outro, práticas de aproximação entre tais conhecimentos e, sempre que possível, integração disciplinar ou, se quisermos, práticas interdisciplinares. [...] O que faz sentido é mantê-las num jogo de tensões permanentes. (VEIGA NETO, 2007, p. 5. 11-12)

Em suma, embora essa temática seja continuamente difundida do ponto de vista curricular, poucos professores se aventuram na tarefa de trabalhar interdisciplinarmente, talvez por terem em mente a seguinte questão: É possível trabalhar de modo interdisciplinar, mesmo quando não se está trabalhando com professores de outras ciências ou áreas do conhecimento?

Antes de responder a esse questionamento, convém considerar o caráter coletivo do trabalho interdisciplinar, como na afirmação de Tomaz e David, quando concebem a interdisciplinaridade como “a ação dos sujeitos quando participam, individualmente ou coletivamente, em sistemas interativos”. (2008, p. 27)

Enfim, parece ser possível estabelecer algumas conexões entre o discurso pedagógico de Malba Tahan, ou seja, o discurso pedagógico do passado, com as orientações e diretrizes curriculares do presente, conforme é sugerido no próximo item.

1.3 O processo de investigar a própria prática e o professor-pesquisador

Quando se pensa em pesquisa na sala de aula, devem ser consideradas a figura do professor e a sua atuação, que pode acontecer em parceira com outros professores em sala de aula ou mediante a investigação da própria prática, isto é, das suas próprias ações nas aulas.

Nas duas modalidades, o professor encontra-se continuamente diante de situações desafiadoras e problemáticas, as quais ele procura solucionar com as ferramentas que lhe são acessíveis, muitas vezes alicerçado apenas na experiência profissional, no consenso e na “boa vontade”. Entretanto, tal limitação pode ser prejudicial ao seu bom desempenho profissional.

Nesse sentido, pensar em novas formas de resolver esses problemas e otimizar a tarefa de ensinar e aprender torna-se uma prerrogativa para minimizar a perspectiva nem sempre otimista e tornar o processo mais adequado às realizações educacionais. Uma dessas medidas é a investigação, conceito cuja origem remonta à própria essência do termo que significa

“procurar conhecer o que não se sabe, pesquisar, inquirir.” (PONTE, BROCARDO E OLIVEIRA, 2005, p. 13)

No âmbito educacional, comumente esse termo significa executar atividades que envolvam a procura por informações como, por exemplo, uma pesquisa bibliográfica ou mesmo na *internet*, entretanto, no caso do ensino de Matemática, é necessário olhar o processo de investigação a partir de prismas distintos.

Ao se considerar, por exemplo, os matemáticos que se dedicam à pesquisa em nível superior, denominados por esses autores de “profissionais”, investigar é descobrir relações entre objetos matemáticos, conhecidos ou não, em busca de identificar propriedades e estabelecer novas conjecturas, numa dinâmica que envolve formação e experimentação, uma etapa repentina de iluminação e, finalmente, a organização e verificação ou validação dos resultados. Já numa investigação para aqueles que se dedicam prioritariamente ao ensino da matemática nas diversas etapas de ensino, é importante considerar, além de algumas dessas etapas, os modos de pensar e as dificuldades próprias dos alunos.

De maneira geral, Ponte, Brocardo e Oliveira mencionam quatro momentos principais para a realização de uma investigação em matemática, os quais são elencados no quadro seguinte:

Quadro 03 - Momentos na realização de uma investigação

Etapa	Atividades
Exploração e formulação de questões	a) Reconhecer uma situação-problemática b) Explorar a situação problemática c) formular questões
Exploração e formulação de conjecturas	a) Organizar dados b) Formular conjecturas e fazer afirmações sobre ela
Realização de testes e reformulação	a) Realizar testes b) Refinar uma conjectura
Justificação e avaliação	a) Justificar uma conjectura b) Avaliar o raciocínio ou o resultado do raciocínio.

Fonte: PONTE, BROCARDO E OLIVEIRA, 2005, p. 21.

Uma breve revisão da literatura sobre o assunto põe em evidência o trabalho de autores como Brunheira e Ponte (1999) no projeto *Matemática para todos - Investigações na sala de aula*, desenvolvido pelo Centro de Investigação do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa - UL -, entre 1995 e 1999.

Tal proposta, destinada a cerca de 20 professores dos ensinos básico, secundário e superior, teve como objetivo estudar as investigações matemáticas em diversos níveis de

ensino, no tocante à dinâmica da aula, às competências dos professores, às implicações curriculares e ao desenvolvimento de materiais de suporte.

Segundo os autores, a realização desse trabalho foi uma experiência fundamental para a aprendizagem matemática do aluno e para o desenvolvimento profissional do docente e, por isso, propõem um desafio a toda a comunidade de educadores matemáticos: fomentar entre os professores, na formação inicial ou em serviço, a procura por respostas, o gosto de se aventurar na investigação. (BRUNHEIRA e PONTE, 1999 p. 15)

O trabalho de Passos *et. al.* (2004) tinha como objetivo identificar as potencialidades didático-pedagógicas de tarefas geométricas com características exploratório-investigativas, mas acabou analisando o desenvolvimento de uma tarefa na 7^a série de uma escola do interior de São Paulo. Na visão deles, embora as atividades tenham mobilizado pouco os alunos, a ação estabelecida por meio do processo investigativo trouxe uma série de relações positivas:

Embora os alunos não tenham se mobilizado totalmente na produção matemática que esperávamos o envolvimento (da maneira deles) com a tarefa pôde ser observado. Eles passaram por situações de experimentação que não estavam acostumados, saíram da rotina das aulas tradicionais, usaram a criatividade em suas “explorações” matemáticas. (PASSOS *et al.*, 2004, p. 22)

O que foi determinante para o bom andamento da referida pesquisa foi o fato de ela ter sido concentrada na professora, que acreditou nas potencialidades didáticas desse tipo de abordagem, na experiência com atividades do tipo exploratórias e de resolução de problemas, bem como a disposição dela em aceitar desafios.

Nacarato *et. al.*, em sua pesquisa abordam a constituição de um espaço conhecido como *Oficina de Geometria*, onde são reunidos alunos da graduação e da pós-graduação, além de professores da rede pública e privada da região de Itatiba-SP, cujos modos de pensar são os objetos de análise.

De acordo com os autores, tal atividade:

[...] vem possibilitando reflexões e aprendizagens no que diz respeito às dinâmicas de formação docente e, nesse semestre em especial, como atuar em um ambiente que privilegie as tarefas investigativas como metodologia de formação de professores, bem como disciplinar o nosso olhar para captar particularidades do processo e, em especial, como no presente estudo, os diferentes modos geométricos de pensar (2004, p. 19).

Pelos trabalhos mencionados, dois fatores tornam-se visíveis, especificamente: todos objetivam fazer uma reflexão sobre a prática dos próprios pesquisadores em diversos ambientes e contextos e oferecem contribuições que possam ser analisadas por professores que desejem realizar tais atividades, constituindo o processo investigativo em suas ações na sala de aula. São, portanto, investigações da própria prática, termo que Ponte classifica como um processo que:

[...] requer que os professores examinem continuamente a sua relação com os alunos, os colegas, os pais e o seu contexto de trabalho. Além disso, uma participação activa e consistente na vida da escola requer que o professor tenha uma capacidade de argumentar as suas propostas. [...] a investigação sobre a prática profissional, a par da sua participação no desenvolvimento curricular, constitui um elemento decisivo da identidade profissional dos professores. (2002, p. 2)

Lima e Nacarato (2009) também seguem essa linha de trabalho ao analisar aulas em turmas da 1^a série do Ensino Médio de uma escola pública estadual de São Bernardo do Campo - SP - nas quais os alunos eram incentivados a realizar tarefas exploratório-investigativas.

Ao discutir a pesquisa acerca da própria prática e as contribuições do professor para a mobilização e a apropriação de seus saberes profissionais em relação aos alunos, ao contexto, às atividades de ensino e consigo mesmo, as autoras apontam três justificativas para essa modalidade de pesquisa: primeiro, ela possibilita ao professor ser o protagonista de seu próprio desenvolvimento curricular e profissional; depois, potencializa esse desenvolvimento e age como transformador da cultura escolar; e, por fim, fornece elementos que levam à maior compreensão dos problemas educacionais e da cultura profissional.

Assumindo duas formas de interação na dinâmica das aulas, a comunicação e a negociação de significados, as autoras acreditam que o trabalho constituiu-se numa experiência transformadora e participativa, na qual todos os envolvidos, em especial, a professora, cujas turmas foram alvo da pesquisa, pôde desenvolver-se profissionalmente. (LIMA E NACARATO, 2009 p. 263)

Quando se fala no perfil de professor, cujos exemplos são os que vêm sendo descritos, utiliza-se o termo professor-pesquisador, já que ele atua simultaneamente como docente nos diversos níveis de ensino e como agente promotor da pesquisa que tem uma finalidade específica. Como corrobora o pensamento de Pimenta (2002, p. 43):

O professor pode produzir conhecimento a partir da prática, desde que na investigação reflita intencionalmente sobre ela, problematizando os resultados obtidos com o suporte da teoria. E, portanto, como pesquisador de sua própria prática.

Tal conceito, firmado no ideário do filósofo e pedagogo John Dewey, constitui-se o alicerce da valorização do caráter formativo e da profissionalização dos professores, influenciando pesquisas e discursos de pesquisadores brasileiros, reforçando a competência profissional e a habilidade investigativa como uma forma, entre outras, de lidar com os problemas com que se defronta, conforme sugere a fala de Demo:

Educar pela pesquisa tem como condição essencial primeira que o profissional da educação seja pesquisador, ou seja, maneje a pesquisa como princípio científico e educativo e a tenha como atitude cotidiana. Não é o caso fazer dele um pesquisador “profissional”, sobretudo na educação básica, já que não a cultiva em si, mas como instrumento principal do processo educativo. Não se busca um “profissional da pesquisa”, mas um profissional da educação pela pesquisa. (2000, p. 24)

Essa demanda exige alguns desafios, como superar os conflitos que porventura venham a se interpor na dinâmica da sala de aula e também a fragmentação entre docência e pesquisa, pois, como aponta Lima e Nacarato:

Como docente, precisava garantir que os alunos se mobilizassem para a atividade, mas, como ninguém se mobiliza diante daquilo que não comprehendeu, a professora direcionou, “deu dicas”; como pesquisadora, ao “impor um caminho”, retirou da atividade a possibilidade de investigação por parte dos alunos, indo na contramão dos seus objetivos ao trabalhar com esse tipo de tarefa em sua pesquisa. (2009, p. 255)

Mais do que isso, como assegura Ponte, a reflexão sobre essa experiência pode constituir-se importante estratégia de construção e crescimento profissional, pois:

[...] a reflexão relativa à investigação sobre a nossa própria prática não se reduz ao que os académicos podem pensar sobre o trabalho de investigação dos professores. Tem uma outra faceta, tão ou mais importante - a reflexão que os académicos podem e devem fazer sobre a sua própria investigação sobre a sua própria prática, ajudando a compreender os problemas que se colocam nos campos de trabalho onde intervêm como profissionais e nas suas instituições. O discurso da investigação sobre a prática não é, por isso, um mero discurso sobre as práticas dos outros, mas é também, e sobretudo, um discurso sobre nós mesmos e a nossa própria prática. (2004, p. 25)

Por fim, embora o discurso tenha por enredo a atuação de profissionais do ensino de Matemática, não é possível assegurar que ele está solitário na tarefa de professor-pesquisador, pois, conforme aponta Lima e Nacarato:

[...] o (a) professor(a) que se dispõe a investigar a própria prática não pode desempenhar essa tarefa de modo solitário. Ele(a) necessita do outro — que podem ser os pares na própria escola, os pares num programa de pós-graduação, o grupo (se ele fizer parte de um), os próprios alunos na sala de aula e, no caso de mestrado, por exemplo, o orientador e os espaços de comunicação e divulgação da pesquisa. (2009, p. 258)

Nesse sentido, verifica-se a importância do papel do professor-pesquisador para a investigação do tema proposto nessa dissertação, pois, ao propor tarefas interdisciplinares baseadas nos elementos oferecidos pela História, ele pode conjecturar, formular e reformular, justificar e avaliar o discurso produzido na própria prática.

Tendo em vista tais considerações, como procedimento metodológico, sobre os quais se discorre no capítulo seguinte, o presente trabalho buscou apresentar propostas cujo viés fosse a História na Educação Matemática a partir da revista *Al-Karismi*. Para tanto, foram apresentadas Fichas de Trabalho com atividades para os alunos desempenharem.

Capítulo II

Caminhos metodológicos da pesquisa

“*Como um velho boiadeiro levando a boiada eu vou tocando os dias.*

Pela longa estrada, eu vou. Estrada eu sou”.

Conforme dito anteriormente, toda pesquisa acadêmica possui um itinerário repleto de descobertas e desafios surgidos a partir de uma rotina com elementos um tanto sutis. Por isso, o pesquisador pode assemelhar-se ao vaqueiro que “toca os dias” em seu exercício profissional sujeito a intempéries de vários tipos, mesmo tendo conhecimento da matéria que tem em mãos e dos objetivos que almeja atingir.

Assim sendo, o objetivo desse capítulo é apresentar qual o roteiro, isto é, a longa estrada do processo de pesquisa. Para isso, apresenta-se o cenário da investigação: a escola Estadual João Pinheiro do município de Ituiutaba, onde as propostas didáticas foram aplicadas a alunos de uma turma do oitavo ano, nos segundo e terceiro bimestres do ano de 2014.

Os quatro instrumentos metodológicos utilizados nesta investigação - a saber, a pesquisa documental na Revista *Al-Karismi*, de onde surgiu a inspiração para as propostas pedagógicas, a prática do professor-pesquisador na execução desta tarefa, as *Fichas de Trabalho* (BALDINO, 1995) e o *Relatório-Avaliação* (D'AMBRÓSIO, 1996) - serão descritos minuciosamente a partir de agora, no intuito de justificar a sua relevância para a melhoria do ensino e da aprendizagem dos alunos.

Tanto as *Fichas de Trabalho* quanto o *Relatório-Avaliação* concentram os registros escritos dos alunos e, por isso, são fontes de dados que norteiam a análise e a discussão do ato investigativo que, no presente trabalho, constitui-se de seis propostas didáticas apresentadas nas fichas (veja Anexo I) e nos relatórios (veja Anexo II) e aplicadas em seis sessões desenvolvidas nas aulas de Matemática do professor pesquisador.

Tal dinâmica, cujo resultado foi a elaboração de um produto educacional, constituiu-se uma contribuição efetiva para a prática pedagógica do professor de matemática na educação básica, especificamente no que tange aos possíveis diálogos envolvendo a História da Educação Matemática e a Interdisciplinaridade.

2.1 Delimitando o espaço escolar

A pesquisa foi realizada na Escola Estadual João Pinheiro, a mais antiga da cidade e a segunda mais antiga da rede estadual de Ituiutaba - MG, o que constituiu um fator ainda mais relevante à execução da mesma e estreitou a afinidade entre a história dessa instituição e a investigação.

O lema da escola ao longo dessa trajetória centenária é explicitado na versão mais recente do seu Regimento Geral que diz: “[...] guardar o passado, marcar o presente e preparar o futuro, construindo o presente, fazendo sua história e oferecendo aos seus alunos o saber, o conhecimento, o uso correto da razão, a excelência de ensino e qualidade.” (SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE ENSINO, 2010, p. 1-4)

Como parte do Colégio Santo Antônio, o estabelecimento iniciou suas atividades em 1905 como internato misto sediado em um espaço provisório na Rua da Matriz de São José, atualmente, a Rua 20, situada no Centro de Ituiutaba. Três anos mais tarde, foi rebatizado de Grupo Escolar Vila Platina, com a finalidade de atender aos alunos na etapa que hoje equivale aos anos iniciais do Ensino Fundamental. Tal episódio deu-se “pela vontade política do agente executivo do atual município de Villa Platina, o senhor Fernando Alexandre Vilela de Andrade”. (Idem, p. 4) Então, foi inaugurado oficialmente, num evento que contou com a presença e o prestígio maciços de diversas autoridades políticas, religiosas e culturais.

Logo nos primeiros anos de criação, a presença do Grupo Escolar mudou os hábitos, costumes e a cultura dos tijucanos,³ tornando-se, conforme o Regimento Geral da Escola, (Idem, p. 2) “o centro das atenções e da realização dos grandes eventos esportivos, culturais e sociais da cidade.”

Em 1927, em homenagem ao jurista e Presidente de Minas Gerais na época de sua criação, a escola recebeu o nome de Grupo Escolar João Pinheiro, transformando-se rapidamente no “celeiro educacional de Ituiutaba” (SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE ENSINO, 2010 p. 2).

Vinte e cinco anos depois, um incêndio, que destruiu todo o arquivo da escola e causou sérias complicações, interrompeu as atividades no local, obrigando o funcionamento a passar provisoriamente para o prédio da Casa da Cultura.

Em 1984, o Grupo Escolar tornou-se a atual Escola Estadual João Pinheiro, passando a atender a clientela da 5^a a 8^a séries do Ensino Fundamental. Desde então, são muitos os

³ O termo tijucanos refere-se às características típicas dos ituiutabanos, constituindo-se uma espécie de gentílico atribuído aos nascidos nesse município.

reconhecimentos públicos recebidos em virtude da idoneidade e competência na sua prática pedagógica. O quadro 04 apresenta uma breve linha do tempo dos títulos recebidos pela instituição.

QUADRO 04 - Títulos recebidos pela Escola Estadual João Pinheiro

Ano	Título
1988	Melhor Administração do Ano, pela Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais - SEE / MG
1999	Diploma Mérito Administrativo pela Associação de Imprensa e Cultura do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba - AITMAP
2000	Troféu Escola do Século XXI, pela SEE / MG
2001	Troféu APPMG, pela Associação dos Professores Públicos de Minas Gerais - APPMG
2001	Diploma de melhor escola do Século XXI, pela AITMAP

Fonte: Regimento da Escola Estadual João Pinheiro (SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE ENSINO, 2010) - adaptado pelo professor-pesquisador

Na primeira década do presente século, a Escola sediou o projeto *Referências da Escola* que, através de parcerias com outros setores da comunidade, originou várias frentes de trabalho promotoras da melhoria física, administrativa e pedagógica do corpo escolar, mediante o apoio das instituições citadas no quadro, através de recursos humanos e financeiros para a execução de atividades como viagens, eventos comemorativos, entre outros.

É neste cenário que a Escola Estadual João Pinheiro confirma seu compromisso com a sociedade de promover uma educação de qualidade, respeitando a diversidade e objetivando sempre a competente formação profissional e social dos alunos “mediante diferentes motivações, interesses e capacidades, possibilitando-os a ingressarem num mundo em constante mudança.” (Idem, p. 04)

No item seguinte, são caracterizados os sujeitos da investigação, a saber, os alunos do 8º ano e o professor-pesquisador, inseridos no que D’Ambrósio (1989, p. 5) define como um ambiente favorável à aprendizagem em Matemática, ou seja, aqueles espaços que contribuíram para a execução da pesquisa.

2.2 Caracterizando os sujeitos da pesquisa

Para D’Ambrósio, uma aula de Matemática necessita propiciar “ambientes que geram situações em que o aluno deva ser criativo e motivado a solucionar um problema pela curiosidade criada pela situação.” (1989, p. 2) Com base nisso, os sujeitos desta pesquisa não poderiam deixar de ser os alunos do oitavo ano da escola sede que constituiu o cenário propício à prática investigativa do professor de Matemática.

Cabe ressaltar que o professor regente das aulas de Matemática na turma analisada, na condição de mestrando do PPGECM, é quem assume o papel de professor-pesquisador, pois procura alterar aspectos da prática que necessitam de mudança, procurando primeiramente compreender a natureza dos problemas que afetam essa mesma prática para tentar definir uma proposta de ação (PONTE, 2002 p. 3-4), condições pouco comuns no cotidiano educacional. Nesse sentido, as atividades foram desenvolvidas em forma de propostas didáticas ministradas pelo professor-pesquisador nas quatro turmas em que atua na Escola Estadual João Pinheiro, sendo elas uma do oitavo ano e três do nono ano.

Cabe esclarecer que o oitavo ano foi escolhido para o processo investigativo, justamente por ser uma única turma, contribuindo para a concentração de toda a pesquisa, já que o foco não era estabelecer uma comparação do discurso dos alunos de diferentes grupos. Também é bom ressaltar que nem todos os sujeitos, embora tenham assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo III), participaram de todos os momentos propostos na pesquisa em virtude da ausência deles em algumas aulas.

2.3 Sobre os instrumentos metodológicos

Conforme já apresentado em outros momentos deste texto, o objetivo desta pesquisa é contribuir para o processo de ensino e aprendizagem da matemática na Educação Básica, por meio de atividades de intervenção didático-pedagógicas alicerçadas na História da Educação Matemática, mediante o exercício de análise, reflexão e diálogo acerca do conteúdo da Revista *Al-Karismi*, cuja circulação ocorreu nas décadas de 1940 e 1950.

Composta de oito volumes entre os anos de 1946 e 1951, a publicação teve Júlio César como editor e autor de muitos artigos. A presente pesquisa teve acesso a seis exemplares, presentes no acervo do NUPEm, cuja análise constituiu o primeiro instrumento de organização metodológica do trabalho. É importante ressaltar que todo o processo de pesquisa e análise esteve unida à prática do professor-pesquisador, influenciando na escolha de temas e conteúdos favoráveis à construção dos trabalhos de investigação.

A partir do conteúdo da *Al-Karismi*, foram aplicadas as propostas didáticas por meio de outros dois instrumentos: as *Fichas de Trabalho*, idealizadas por Baldino (1995) e o *Relatório-Avaliação*, concebidos por D'Ambrósio. (1996)

2.3.1 A pesquisa documental e o uso de fontes primárias

No contexto das pesquisas em História da Educação e mesmo no ensino das Ciências Humanas em geral, existe certa compreensão do que seriam as fontes pertinentes para uma pesquisa. A princípio, um dos fatores que influencia o processo de busca dessas informações é o tempo, isto é, o período histórico em que foram constituídos. Contudo, de acordo com Toledo e Júnior, “o tempo em que os documentos escritos e/ou antigos eram valorizados parece ter sido superado”. (2012, p. 259) Na atualidade, elementos como pinturas, filmes, fotografias, registros sonoros, arquitetura, móveis, utensílios e outros itens são considerados fontes válidas para a História, sobretudo por sua pertença à materialidade cultural de uma época.

Uma fonte é definida principalmente por seus registros e pelos indícios que apresenta ao pesquisador, assim, até mesmo as fontes escritas ou manuscritas firmaram-se como novas possibilidades de uso documental, segundo a visão de Melo:

[...] inscrições, correspondências, memórias, informes, regulamentos, planos, cartas funcionais, bulas, cedulários, [...] livros de textos, apontamentos, dicionários, estatísticas, textos pedagógicos, periódicos, revistas, guias, livros de conselhos, livros de atas, registro de matrícula, entre outros. (2010, p. 15)

O processo que envolve a busca dessas fontes, seu estudo e análise constitui a pesquisa documental, definida por Severino como aquela que:

[...] tem-se como fonte documento no sentido amplo, ou seja, não só de documentos impressos, mas sobretudo de outros tipos de documentos, tais como jornais, fotos, filmes, gravações, documentos legais. Nesses casos, os conteúdos dos textos ainda não tiveram nenhum tratamento analítico, são ainda matéria-prima, a partir da qual o pesquisador vai desenvolver sua investigação e análise. (2007, p. 122)

No caso do presente trabalho, o *corpus* que propicia o cumprimento dos demais procedimentos metodológicos é a fonte primária, intitulada *Al-Karismi* (1946-1951), publicada em oito volumes, dos quais o NUPEm detém a posse de seis - do volume 2 ao 7 - em versão original.

Na concepção de Grogan, as fontes primárias são aquelas que “registram informações que estão sendo lançadas, no momento de sua publicação, no corpo de conhecimento científico e tecnológico.” (1992, p. 2)

Para Campos e Cury, portanto, o uso de fontes primárias na pesquisa e investigação constitui-se:

[...] a matriz explicativa do objeto em estudo, estabelecendo, com tal objeto, uma relação de dependência. Desse modo, as fontes seriam autossuficientes na sua condição de matriz explicativa. O seu lugar teria o poder de fazer circular, explicando, magistralmente, os significados pretensamente estabelecidos ou legítimos, o que se insinua no campo dos significados de *primeiro*. É o que se observa na ressonância dos significados instalados, coagulados, inertes. (1997, p. 2)

O trabalho de investigar o conteúdo interdisciplinar nesses exemplares da revista foi o primeiro passo da pesquisa que resultou nessa dissertação. A referência de todo esse processo foi a tese de doutorado de Coppe-Oliveira - em que ela recupera o que diz Catani (1989) sobre o exame da produção veiculada em revistas e periódicos ao longo de todos os anos do “seu ciclo de vida” e Nóvoa (1997) acerca da importância da análise de periódicos no campo educacional - para quem “conhecer seu (da Revista) discurso, pormenorizando suas características e suas singularidades principais em seu ciclo de vida”. (2007, p. 32) [inserção nossa.]

Nóvoa afirma que a feitura de um periódico suscita polêmicas. Nessa perspectiva,

[...] a análise de periódicos permite aprender discursos que articulam práticas e teorias situadas em nível macro do sistema e, também no plano micro da experiência concreta, que exprimem desejos de futuro, ao mesmo tempo em que denunciam situações do presente. (1997, p. 2)

Segundo esse autor, a imprensa é a fonte adequada para a pesquisa, por três motivos: é o melhor meio para a multiplicidade do campo educacional; sua natureza concede-lhe um caráter único e insubstituível e, finalmente, ela é o espaço para uma afirmação em grupo e uma permanente regulação coletiva.

Souza e Catani apontam duas diretrizes no trabalho com a imprensa periódica pedagógica:

[...] de um lado, o estabelecimento de repertórios destinados a informar sobre o conteúdo dos periódicos, classificando-os, organizando seu índice temático e registrando seu ciclo de vida. Tais repertórios fornecem materiais básicos: dados de partida que permitem a localização de informações para pesquisas sobre a história da educação, das práticas escolares ou do sistema de ensino. Evidentemente, a partir daí, uma outra diretriz de trabalho se configura e o estudo dos próprios periódicos permite situar movimentos de grupos de

professores, mapear diferentes atuações, detectar disputas e, assim, explicitar em parte o funcionamento do campo educacional. (1994, p. 178)

Nesse sentido, a pesquisa de Catani (1989) revela a preocupação em estabelecer o limite da máxima franqueza e liberdade com que as opiniões devem ser emitidas, o que, segundo Coppe-Oliveira (2007, p. 91), é a tônica do discurso de Melo e Souza na *Al-Karismi*, especificamente nos quatro primeiros volumes.

O presente trabalho procura também levantar, com franqueza e liberdade, o discurso dos alunos acerca dos conteúdos das intervenções pedagógicas aplicadas, propiciando a autonomia dos mesmos no processo de ensino e aprendizagem e legitimando suas vozes.

2.3.2 A investigação da prática do professor

Embora o presente texto já tenha estabelecido algumas considerações sobre o processo de investigação da própria prática e o papel do professor-pesquisador, é necessário mencioná-lo novamente, agora como instrumento metodológico da pesquisa, devido à intrínseca relação desse tipo de prática com a pesquisa em nível de pós-graduação.

De acordo com Belo e Gonçalves, o ambiente da pós-graduação é considerado determinante na trajetória do profissional, já que, tradicionalmente, essa etapa da formação tem ênfase na preparação de pesquisadores, pois “a visão de valorização de pesquisa é comum na cultura universitária, na qual se mede o profissional por suas produções”. (2012, p. 309) Contudo, a formação nesse nível não discute suficientemente a docência, não levando em consideração que estes profissionais poderão atuar na educação básica ou em cursos de formação de professores.

Desse modo, percebe-se uma distância entre a pesquisa e a docência, provocando uma ruptura entre o professor e o pesquisador, de modo que Belo e Gonçalves sugerem que:

[...] a formação na pós-graduação contemplasse de forma indissociável, a formação do pesquisador-docente. Pois para nós, todo docente é pesquisador, e no ensino universitário os docentes contratados necessariamente atuarão como docentes-pesquisadores, desenvolvendo além das pesquisas na área da matemática a formação dos futuros professores de matemática. Portanto, o caráter da docência deve estar aliado à formação que é oferecida na pós-graduação. Não ocorrendo, no momento, essa formação, o que propomos são ações formativas por parte da Universidade, de modo especial das Faculdades, que tenham a ver com a docência, para que sejam desenvolvidas atividades em que os formadores em serviço possam discutir a respeito das especificidades dos Cursos de Licenciatura em Matemática. (2012, p. 313)

Além disso, as tarefas investigativas incitam o professor a constantemente refletir sobre sua prática, registrando-as e sistematizando-as e, desse modo, tornando-se um investigador da própria prática. Quando socializadas e compartilhadas com outros professores, dão visibilidade à realidade da sala de aula, possibilitando que formadores de professores tenham acesso aos saberes da ação pedagógica. (LIMA e NACARATO, 2009 p. 242).

Ao privilegiar as relações humanas dos alunos com sua atividade intelectual, essas tarefas representam um avanço na aprendizagem deles, constituindo-se uma possibilidade para um sistema escolar mais democrático e emancipador. Nas palavras de Pimenta:

O professor pode produzir conhecimento a partir da prática, desde que na investigação reflita intencionalmente sobre ela, problematizando os resultados obtidos com o suporte da teoria. E, portanto, como pesquisador de sua própria prática. (2002, p. 11)

É nessa postura política de o professor reconhecer-se como pesquisador de sua prática que se tem insistido e refletido nos cursos de formação de professores e futuros professores, especificamente os da pós-graduação e, mais precisamente, nos mestrados profissionais, modalidade em que se insere esta dissertação.

2.3.3 As Fichas de Trabalho

Um terceiro instrumento da metodologia deste trabalho foram as Fichas de Trabalho - FT -, em virtude da sua contribuição para o trabalho colaborativo na sala de aula de Matemática. Idealizadas pelo professor Roberto Ribeiro Baldino, em meados da década de 1980, mais precisamente no ano de 1983, em turmas de cálculo da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ - e da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP -, Campus de Rio Claro, as fichas, fruto de um processo denominado por ele de Assimilação Solidária - AS - são uma alternativa ao “Ensino Tradicional Vigente”.

Num de seus escritos, Baldino define sua proposta como “política, em sentido amplo, em propugnar pela introdução da ética no trabalho da escola”, introduzindo a avaliação do processo de trabalho coletivo como critério de promoção e adotando como critério essencial “a medida do tempo, independente da competência matemática atingida”. (1998 p. 3)

Noutro trabalho, ele comenta a reação daqueles professores que têm empatia ou não com a proposta, apontando as possíveis causas para tal postura, mas reforçando o papel dessa alternativa pedagógica:

Muitos professores simpatizam com partes da proposta aqui explicitada e tentam aplicá-la, com maior ou menor grau de sucesso. O relato dos resultados se distribuem entre dois extremos. O primeiro relato diz: *apliquei a Assimilação Solidária, mas não deu certo*. O segundo, diz: *apliquei algumas coisas da Assimilação Solidária e os alunos gostaram muito*. Entretanto, em muitos casos, descubro que nenhum dos dois fez Assimilação Solidária e que, tanto o fracasso quanto o sucesso se deveram a outros fatores. É preciso, então, esclarecer este ponto: quem faz Assimilação Solidária? A resposta é a seguinte: faz Assimilação Solidária todo aquele que introduzir a medida da duração e a avaliação da qualidade do trabalho de aprendizagem como critério subsidiário de aprovação explícito, independente dos critérios de avaliação de conteúdo. Essa é a definição (2000, p. 2) (Grifo nosso).

Geralmente, as fichas contêm encaminhamentos e problemas que são passados aos alunos, a fim de conduzir a proposta relativa a um tema sugerido na aula de Cálculo, focando prioritariamente os alunos esforçados que, contudo, não alcançam bons resultados nas provas.

O próprio Baldino não superestima as FT como as únicas alternativas para um bom trabalho pedagógico, pelo contrário, ele reconhece que, “a cada experimentação, elas sofrem ajustes e correções, por isso jamais estarão prontas”. O que se pode oferecer é “uma visão de seu estado atual de desenvolvimento”. (1998, p. 24)

Um elemento considerado relevante nas FT é a capacidade de conduzir o trabalho dos alunos em sala de aula, propiciando elementos que ofereçam boas condições para a consolidação do processo de ensino-aprendizagem. Caso isso não ocorra, ela pode estar “mal calibrada”, gerando situações simultâneas de atendimento para o professor, fator que deve ser evitado, segundo as normas da AS. (BALDINO, 2000 p. 6)

Nesse contexto, como o próprio idealizador reconheceu que poderia ocorrer, as Fichas de Trabalho elaboradas para a presente investigação podem não estar, “totalmente calibradas como gostaríamos que estivessem”, (Idem, 1998 p. 24) entretanto elas passaram por um criterioso processo de reflexão e discussão, no intuito de atender à prerrogativa de fomentar a discussão dos alunos.

2.3.4 O Relatório-Avaliação

O Relatório-Avaliação foi proposto por Ubiratan D’Ambrósio, em sua obra *Educação Matemática: da teoria à prática*, a partir de um processo de pesquisa e reflexão em torno da

dinâmica do sistema escolar. Na obra, é estabelecida por ele uma relação entre a organização e o funcionamento das instituições e suas formas sistemáticas de avaliação:

Esse sistema é extremamente dinâmico e deve se transformar *pari passu* com as transformações dos vários setores da sociedade. Mecanismos de avaliação são absolutamente necessários. Naturalmente deve-se procurar instrumentos de outra natureza daqueles que vêm sendo erroneamente utilizados para testar alunos, tais como provas, exames, questionários e similares. (1996, p. 61-62)

O surgimento de novos instrumentos avaliativos poderiam modificar a escola e o efeito que ela pode produzir num dado sistema educacional, sobretudo quando analisam o comportamento individual e social de maneira global, em detrimento de modelos de interpretação, contudo, eles ainda são constituídos “apenas por informações parciais, focalizadas e geralmente pouco relevantes sobre a qualidade do sistema como um todo” (D’AMBRÓSIO, 1996 p. 62).

Embásado por essa concepção, o professor D’ Ambrósio propõe o Relatório-Avaliação - RA - “como parte da adoção de uma nova proposta educacional que substitua o já desgastado ensino-aprendizagem por meio de sistemas e processos classificatórios” e favoreça o reconhecimento por parte dos alunos do “seu próprio processo cognitivo e assim encaminhar adequadamente esse processo”. (1996, p. 70)

Na presente investigação, o Relatório-Avaliação (Anexo II) é visto como um instrumento relevante, devido ao seu objetivo de fazer emergir os discursos dos alunos a partir das temáticas propostas na Revista *Al-Karismi* e resultantes do trabalho de Malba Tahan. Desse modo, ele pode contribuir para o objeto de análise desse trabalho, sugerindo ao professor que explore prioritariamente o item “Comentários do aluno”.

2.4 Sobre os procedimentos metodológicos da pesquisa

Em suma, o presente trabalho sugere seis momentos de intervenção com alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental, enfocando o conteúdo específico de matriz interdisciplinar encontrado na Revista *Al-Karismi*. A escolha dos conteúdos, norteada pela intenção do pesquisador de abordar os diversos eixos temáticos da Matemática no ensino fundamental e pela relevância dos mesmos na *Al-Karismi*, foi realizada a partir de uma breve análise dos conceitos a serem abordados na disciplina, nas diversas etapas letivas da turma do 8º ano, em conformidade com a Proposta Curricular da SEE/MG, (SECRETARIA DE

ESTADO DA EDUCAÇÃO, 2007) cuja base teórico-metodológica são os PCN. (BRASIL, 1998).

O conteúdo pedagógico proposto para as seis Fichas e seus possíveis temas geradores, é apresentado no quadro a seguir:

QUADRO 05 - Conteúdos e temas geradores de cada uma das *Fichas de Trabalho* propostas na investigação

Nº	Ficha de Trabalho	Área(s) do conhecimento	Conteúdo(s)	Tema(s) gerador(es)
1	Conhecendo Malba Tahan	Matemática. História. Literatura.	História de personalidades. Biografias.	Narrativas.
2	Malba Tahan e a Revista <i>Al-Karismi</i>	Matemática. Literatura.	Sistemas de numeração. Noções de Geometria.	Novas tecnologias. Jogos digitais.
3	Como repartir a herança	Matemática	Divisão. Frações. Números decimais.	Economia. Divisão de bens.
4	A cultura dos quadrados mágicos	Matemática. História.	Adição. Contagem.	Aspectos culturais. Jogos. Curiosidades.
5	Matemática e Literatura	Matemática. Língua Portuguesa. Literatura	Álgebra: expressões algébricas. Equações.	Gêneros literários: poesia.
6	Matemática dos mouros e cristãos	Matemática. História. Geografia.	Geometria: circunferência. Cálculo combinatório. Possibilidades.	História: período medieval. Geografia dos povos mouros. Tradição e práticas religiosas. Aspectos culturais de mouros e cristãos.

Fonte: Arquivo pessoal do professor-pesquisador

Para cada uma dessas propostas, foram considerados alguns critérios de coleta de dados qualitativos e quantitativos. No que se refere a estes últimos, foi dada prevalência aos instrumentos metodológicos que contemplam os registros escritos dos alunos: primeiramente, as *Fichas de Trabalho* com as situações de investigação que orientam a abordagem de determinados conteúdos e/ou temas geradores; em seguida, os *Relatórios-Avaliação*, que oferecerem uma síntese do que foi desenvolvido na aula anterior, acrescida de comentários dos alunos e de referências bibliográficas.

O trabalho com as seis Fichas seguiu alguns dos princípios da Assimilação Solidária como, por exemplo, o de ser aplicado em duplas de estudantes, contribuindo para o diálogo e para a troca de ideias (BALDINO, 1998). Em seguida, o discurso resultante dos Relatórios-Avaliação, na seção “Comentários do aluno”, novamente legitimou a voz dos sujeitos envolvidos.

No tocante aos dados qualitativos, foi dada ênfase a três vias do discurso pedagógico, a saber: o que emerge dos escritos tahanianos, o proposto na prática do professor de Matemática por meio dos PCN e aquele atribuído aos envolvidos na pesquisa.

A interação desse tríplice enfoque na investigação aqui apresentada ocorreu mediante a técnica da triangulação de dados, na perspectiva do que Marconi e Lakatos definem como a “combinação de metodologias diversas no estudo de um fenômeno”, cujo objetivo é “abrir a máxima amplitude na descrição, explicação e compreensão do fenômeno estudado”. (2011, p. 175)

Tal perspectiva teve origem em meados dos anos 50 e segundo Azevedo *et. al.* (2013, p. 2), a triangulação:

[...] é um tema debatido em diversas esferas, como por exemplo, na área de ciências humanas (Hussein, 2009; Konecki, 2008; Moran-Ellis, Alexander, Cronin, Dickinson, Fielding, & Thomas, 2006; dentre outros), ciências da saúde (Duffy, 1987; Morse, 1991; dentre outros), e mais especificamente na área de administração (Eisenhardt, 1989; Ikeda, 2009; Teixeira *et al.*, 2012; Yauch & Steudel, 2003; Yin, 2010).

Segundo esses autores, a triangulação permite combinar diversos métodos e fontes de coleta de dados e de análise, contribuindo para o exame do fenômeno a partir de múltiplos olhares enriquecedores da nossa compreensão. Desse modo, tal técnica contribui para estimular “a criação de métodos inventivos, novas maneiras de capturar um problema para equilibrar com os métodos convencionais de coleta de dados”. (AZEVEDO *et. al.*, 2013, p. 4)

Ainda sobre tal método, Marconi e Lakatos (2011, p. 175) apontam que as comparações entre os dados coletados evidenciam quatro tipos de triangulação: por meio de **fontes**, isto é, entre diferentes relatórios ou funções de informantes distintos; por **métodos** distintos, ou seja, mediante dados coletados em várias metodologias, sejam qualitativas ou quantitativas; através de dados levantados por **investigadores** diferentes, atuando com indivíduos ou grupos de indivíduos diversos; e, finalmente, com o auxílio de **teorias** distintas.

Nesse sentido, o presente trabalho pretende incitar o diálogo entre esses setores ao investigar a própria prática do professor-pesquisador que, alicerçado na ideologia da revista *Al-Karismi* e de Malba Tahan, utiliza a história da e na Educação Matemática e o princípio da interdisciplinaridade.

Capítulo III

Sobre Malba Tahan e a revista *Al-Karismi* (1946-1951)

*É preciso amor pra poder pulsar.
É preciso paz pra poder sorrir.
E preciso a chuva para florir.*

No primeiro capítulo deste texto foram apresentados os fundamentos teóricos da pesquisa, contudo, cabe ressaltar que esse trajeto não se restringiu a considerações teóricas e tendências pedagógicas para o ensino de Matemática, mas objetivou também trazer à prática do professor-pesquisador e dos demais sujeitos da pesquisa alguns elementos que evidenciaram a constituição da história da Matemática e de seu ensino no Brasil.

Assim, dentro dessa perspectiva, foram desenvolvidas propostas tendo como viés a História na Educação Matemática especificamente a partir dos trabalhos do professor Júlio César de Mello e Souza - o Malba Tahan - na Revista *Al-Karismi*, idealizada por ele e da qual era editor e autor.

São muitas as contribuições desse professor de Matemática que, na “contramão” das dificuldades impostas pelo contexto histórico, viveu como alguém que - conforme a epígrafe deste capítulo assegura - teve amor para fazer “pulsar” o ensino e a aprendizagem dessa ciência na vida de todos aqueles que suas ideias alcançaram. Por isso, primeiramente, é importante ressaltar alguns aspectos da biografia e da obra do professor Júlio César, dentre as quais se destaca a fonte desta pesquisa e, por fim, convém também estabelecer algumas relações entre o discurso pedagógico de Malba Tahan e da revista com os documentos oficiais da educação brasileira, oferecendo mais um aporte teórico para uma futura análise dos resultados obtidos com este trabalho.

3.1 Malba Tahan

Júlio César de Mello e Souza nasceu na cidade do Rio de Janeiro, a 6 de maio de 1895 e desde a infância demonstrou habilidade com a escrita e com a criação de histórias. Julinho, como era conhecido entre os mais próximos, morava em sua cidade natal e ali continuava seus estudos, mas passava as férias na cidade de Queluz, onde permaneceu parte de sua infância em virtude do trabalho de seu pai. Foi durante esses períodos que, aos 12 anos, ele criou sua primeira publicação - uma revistinha feita à mão chamada ERRE!, com reportagens, histórias ilustradas e adivinhas. Três anos mais tarde, em 1908, começou a assiná-las sob seu primeiro pseudônimo, o editor *Salomão IV*. A L apresenta a capa do número 15 da referida obra.



Figura 01 - Capa da Revista ERRE! **Fonte:** <http://www.malbathan.com.br/documentos.php>

Ao ingressar no Colégio Pedro II, onde estudou por três anos (1909-1911) com professores como Henrique César de Oliveira Costa, logo revelou suas competências. Siqueira Filho afirma que Mello e Souza “obteve notas consideradas boas em Matemática, segundo critérios de avaliação da instituição”, (2008, p. 149-150).

Como já foi dito, a Língua Portuguesa, principalmente a escrita, foi um de seus pontos fortes, tanto que quando era aluno do professor José Júlio da Silva no Colégio Pedro II, chegava a oferecer redações, a um preço de 400 réis, aos colegas que não conseguiam escrevê-las. (SIQUEIRA FILHO, 2008, p. 150)

Também estudou por três anos no Colégio Militar do Rio de Janeiro, atendendo a um desejo de seu pai, mas, devido à pequena renda familiar, não pôde continuar seus estudos neste estabelecimento e transferiu-se para o internato do Colégio Pedro II, onde concluiu os estudos secundários.

Tornou-se professor primário pelo Instituto de Educação do Distrito Federal e iniciou suas atividades no magistério em 1913, quando também ingressou na faculdade de Engenharia Civil da Escola Politécnica da Universidade do Brasil, mas conquistou o título de engenheiro civil apenas vinte anos depois. Trabalhou, nesse interim, na Biblioteca Nacional do Rio de Janeiro, em um jornal, em escolas, na formação de professores e escreveu diversos livros.

Contudo, a matemática não foi o centro de sua carreira profissional desde o início, como assegura Siqueira Filho ao resgatar trechos do já mencionado depoimento de Mello e Souza:

Nesses primeiros tempos de magistério, resolveu ensinar História. Mas, não gostou. Tinha que *ler livros, revistas... muito difícil*. Resolveu ensinar Geografia. Mas, também não gostou, *porque a gente tem que estar a par de países que ficam independentes, que viram república e não sei o quê*. Começou a ensinar Física, *mas Física tem laboratório, é muito trabalhoso. Sabe de uma coisa? Melhor mesmo é ensinar Matemática. Porque Matemática é essa coisa, não varia*. Passou, então, a lecionar Matemática, *que tem número demais, que não tem palpite*. (SIQUEIRA FILHO, 2008, p. 163)

Nesse contexto, em 1920, ele criou seu segundo pseudônimo, *R. V. Slady*, e publicou suas primeiras histórias no jornal *O Imparcial*, onde trabalhava como *office-boy*. Devido ao sucesso dessas histórias, terminou por criar seu pseudônimo definitivo, *Malba Tahan*, ou, mais exatamente, Ali Yezid Ibn-Abul Izz-Eddin Ibn-Salin Hank Malba Tahan. Em 1933, a vida e a obra desse autor-personagem foi publicada no jornal *A União*, de João Pessoa - PB - cujo resgate foi feito por Siqueira Filho em sua tese de doutorado, citada a seguir:

Conheceis a história de Malba Tahan. É das mais interessantes. Ali Yazzed Izz-Eddin Ibn Salin Hank Malba Tahan, famoso escritor árabe, descendente de uma tradicional família mulçumana, nasceu no dia 06 de maio de 1885 na aldeia de Mazalit, nas proximidades da antiga cidade de Meca. Fez os seus primeiros estudos no Cairo e, mais tarde, transportou-se para Constantinopla, onde concluiu oficialmente o seu curso de ciências sociais. Datam dessa época os seus primeiros trabalhos literários que foram publicados em turco, em diversos jornais e revistas. A convite de seu amigo o Emir Abdel Azzizben Ibrahim, exerceu Malba Tahan, durante vários anos, o cargo de quaimaquam (prefeito) na cidade Árabe de El-Medina, tendo desempenhado as suas funções administrativas com rara inteligência e habilidade. Conseguiu, mais de uma vez, evitar graves incidentes entre os peregrinos e as autoridades locais; e procurou sempre dispensar valiosa e desinteressada proteção aos estrangeiros ilustres que visitavam os lugares sagrados do Islam. Pela morte de seu pai, em 1912, recebeu Malba Tahan uma grande herança; abandonou, então o cargo que exercia em El Medina e iniciou uma longa viagem através de várias partes do mundo. Atravessou a China, o Japão, a Rússia, grande parte da Índia e Europa, observando os costumes e

estudando as tradições dos diversos povos. Entre as suas obras mais notáveis, citam-se as seguintes: “Roba-el-Khali”, “Al-samir”, “Sama-Ullah”, “Maktub”, “Lendas do Deserto”, “Mártires da Armênia” e muitas outras. Foi ferido em combate (julho de 1921), nas proximidades de El Riad, quando lutava pela liberdade de uma pequenina tribo da Arábia Central [...]. (2008, p. 28)

Tal epíteto figurou no título de seu primeiro livro, *Contos de Malba Tahan*, publicado em 1925, e em inúmeros títulos publicados posteriormente, inclusive em *O Homem que Calculava*, uma de suas obras mais conhecidas.

Quando Júlio Cesar de Mello e Souza criou o personagem Malba Tahan, não queria apenas criar um pseudônimo, mas fazer com que ele parecesse real, como se houvesse realmente existido uma pessoa com esse nome, uma *mistificação literária*. Passou então a estudar a cultura e a língua árabe para criar uma biografia para sua criação e para que seus contos árabes fossem convincentes em termos de estilo, linguagem e ambientação. A figura 02 apresenta um espectro da dinâmica das faces de Mello e Souza, cuja ilustração é identificada em um painel existente no antigo acervo do Instituto Malba Tahan - IMT -, na cidade de Queluz.



Figura 02 - A tríade imaginária de Mello e Souza: o imperador, o professor e o contador de histórias. **Fonte:** COPPE-OLIVEIRA, 2007, p. 156)

Na segunda edição de *Contos de Malba Tahan*, retira seu nome e deixa Malba Tahan como autor, acrescentando abaixo do título a seguinte informação: “traduzidos diretamente do

original árabe". Na contracapa, vê-se a *Biographia de Malba Tahan* ao lado de uma ilustração que mostra um árabe, de turbante e longas barbas brancas, escrevendo.

Como Malba Tahan escrevia hipoteticamente em árabe, para dar veracidade à *persona* que criara, restava ainda criar um tradutor, então ele inventou mais um personagem: Breno Alencar Bianco, tradutor fictício que passou a figurar em seus livros a partir da edição de *O Homem que Calculava*, em 1938. Assim, tudo levava a crer que Malba Tahan tivesse existido de fato e até hoje algumas pessoas acreditam que ele era realmente um árabe de longas barbas brancas e turbante e não uma criação literária.

Na figura 03, há uma breve nota explicativa sobre essa criação de Mello e Souza.



Figura 03 - Contando um pouco sobre Malba Tahan.⁴ **Fonte:** <http://www.malbatahan.com.br/malba.php>

⁴ Na imagem, há um excerto que descreve um pouco sobre esse autor-personagem que é transcrito aqui: "Ali Yezid Ibm-Salim Hank Malba Tahan, famoso escritor árabe, filho de um rico mercador muçulmano, nasceu na velha e pequenina aldeia de "Malba", nas vizinhanças da cidade de Mecca, quando ali sua família se achava em peregrinação. Viveu doze annos em Manchéster (Ing.). Percorreu a Rússia, a China, a Pérsia e a Índia. Entre as suas obras mais interessantes convém citar "Roba el-Khali", Al-Samir, "Tempo de Guerra", "Maktub", "Mil Histórias sem fim...", Manteve, durante algum tempo, correspondência literária com Anatole France, Rudyant Kipling e com o notável philólogo e orientalista francez Prof. Gaudefroy-Demombynes. [...]"

Malba Tahan combatia com todas as suas forças aquele ensino de matemática que, até hoje, aterroriza os estudantes e os afasta do aprendizado significativo e prazeroso. Por meio de suas obras, de suas aulas e de palestras no Brasil e em países da América Latina ele sabia como tornar essa ciência acessível.

As razões para essa manifestação de desgosto pela arte dos números e, consequentemente, pelo(a) professor(a) são muitas, mas algumas Malba Tahan já apontava em sua época como a de que a matemática era sem sentido para os estudantes, o algebrismo era visto de maneira excessiva e a própria constituição da didática da Matemática desrespeitava a inteligência dos alunos.



Figura 04 - Professor Júlio César na sala de aula. **Fonte:** http://www.malbatahan.com.br/malba_atuacao.php

Em seu livro *Didática da Matemática*, Malba Tahan define o professor algebrista como aquele que impõe aos alunos problemas obscuros, enfadonhos, irreais, sem finalidade prática ou teórica, com a única preocupação de tornar a matemática inacessível, por isso ele afirmava que o algebrismo era: “obra de um inimigo roaz e pernicioso; um inimigo que é para a Matemática como a broca para o café, a lagarta para o algodão e a saúva para todo o Brasil”. (TAHAN, 1965, p. 160)

Por essa razão, Malba Tahan publicou livros de divulgação para a popularização da Matemática, tais como: *Matemática Divertida e Pitoresca*, *Matemática Divertida e Diferente*, *Matemática Divertida e Curiosa*, *Matemática Divertida e Delirante*, entre outros.

Como homem público, era consciente do papel social que deveria ter e foi assim que combateu o preconceito contra os enfermos acometidos pela hanseníase, doença que, desde os

tempos bíblicos, sempre causava horror em razão da aparência física da pessoa afetada: lesões na pele e deformação das extremidades e, para piorar, esses sintomas eram associados a estigmas religiosos, acreditando-se que o paciente estaria sob algum tipo de maldição lançada por Deus.

Na era moderna, aliadas à ausência de tratamento eficaz, essas crenças ainda persistiam e os doentes ainda eram vítimas de preconceito, sendo obrigados ao isolamento social em leprosários. Inconformado com essa situação e ciente de que o isolamento não diminuía o número de casos e de que a doença não era contagiosa como se acreditava e com o objetivo de desmistificar a doença, minimizar o preconceito, mobilizar a classe médica e debater políticas públicas para um tratamento mais humano e eficaz, Malba Tahan resolveu criar, entre os anos de 1952 e 1960, uma revista chamada *Damião*, abaixo de cujo título havia a frase: “Redimir pela verdade, combatendo erros e preconceitos”. Sobre o mesmo assunto, também publicou, em parceria com Eva Antakieh, o romance *Ainda não, Doutor*.

Enquanto fazia tudo isso, visitava os leprosários do Brasil, onde conversava com pacientes, contava histórias às crianças internas e debatia com os médicos. Desse modo, também atraía a opinião pública e até mesmo membros do governo para a questão, conquistando inclusive o interesse de Juscelino Kubitschek, presidente da República na época.



Figura 05- Publicação na Revista Damião de mensagem em defesa dos hansenianos. **Fonte:** http://www.malbatahan.com.br/malba_atuacao.php

Graças a esse e a outros movimentos, o isolamento de hansenianos foi extinto em 1962 com a aprovação do decreto nº 968, de 7 de maio (sendo que, quatro anos antes, a revista *Damião* já divulgava a opinião de cientistas, reunidos em um seminário pan-americano, sobre os males provocados pelo isolamento). E para minimizar o preconceito e o estigma do termo "lepra", o seu uso e de seus derivados foi abolido, passando a doença a se designar "hanseníase".

Malba Tahan pode ser visto como um pioneiro no pensamento das questões culturais, iniciando propostas que atualmente compõem as ideias do Programa Etnomatemática. Essa área do conhecimento surgiu no âmbito da antropologia e veio como uma resposta à necessidade de um entendimento da matemática em diferentes contextos, povos e culturas. Diversas formas de calcular e de aplicar a matemática às necessidades do dia-a-dia têm sido desconsideradas, por serem restritas a tradições orais e por não se enquadarem em uma matemática tida como “oficial” e homogênea.

Grupos sociais diferenciados como, por exemplo, as crianças de uma determinada cultura, praticam matemáticas igualmente diferenciadas; pensam e agem matematicamente de maneira própria e singular. Em seu livro *Meu Anel de Sete Pedras*, Malba Tahan apresenta uma série de propostas encontradas em versos de tradição popular, como adivinhas, literatura de cordel, repentes, desafios, contagens cantadas e rimadas, buscando também expandir o universo matemático à literatura e à oralidade brasileiras.

Em seu livro *Folclore da Matemática*, chamado posteriormente de *Os Números Governam o Mundo*, Malba Tahan procura compreender os significados dados aos números, desde o zero até o infinito, nas diferentes culturas e épocas. Além de seus contos árabes de teor matemático, há pelo menos mais dois livros que poderiam, hoje, ser apropriados para a discussão do programa Etnomatemática. São eles: *Numerologia*, em que analisa a ciência dos arcanos de predição do destino, *O Jogo do Bicho à Luz da Matemática* e o *Guia Carajá*, seu último livro escrito em vida e publicado postumamente em 1974, mesmo ano da sua morte.

Em nossos dias, o reconhecimento da figura do professor Júlio César de Mello e Souza é evidente, tanto que, segundo Oliveira, ele é considerado uma personalidade ilustre:

[...] citada em quase todas as palestras ou conferências, onde sempre é frisado o seu trabalho precursor daquela nova tendência, que hoje se afirma com vigor e tem adeptos em todo o país: a Educação Matemática. Pois este trabalhou com a História da Matemática, defendeu com todas as forças a resolução de problemas sem a utilização mecânica de fórmulas, valorizando o raciocínio. Criou e utilizou atividades lúdicas para o ensino da matemática. Tinha uma maneira especial de integrar as disciplinas, hoje conhecidas como

interdisciplinaridade, sendo citado por vários pedagogos internacionais. (2004, p. 6)

A pesquisa de Mantovani e Neto chega a afirmar que seu carisma “conseguia conquistar seus alunos com suas fabulosas histórias, foi um caso raríssimo de professor que se tornou tão famoso quanto um ator de cinema, ou um jogador de futebol”. (2012, p. 6)

Mais recentemente, um artigo publicado pela British Broadcasting Corporation - BBC, emissora Britânica pública de rádio e televisão menciona-o como o “Pelé dos números”, embora afirme que Mello e Souza achava o futebol “um pouco chato”. (REINO UNIDO, 2014)

Faleceu repentinamente, após ministrar uma palestra sobre a arte de contar histórias para um grupo de docentes em Recife, vítima de um ataque cardíaco, em 18 de junho de 1974, com 79 anos de idade, depois de ter constituído uma bem sucedida tentativa de reinventar a prática do professor de Matemática em sala de aula.

3.2 A revista *Al-Karismi*

O período de 1930 a 1950 caracterizou-se por alguns elementos importantes para a Matemática no Brasil, entre eles a formação de discípulos nas diversas áreas de pesquisa e a criação de associações locais e nacionais e de bons periódicos especializados em publicar os resultados das pesquisas na área.

Nesse contexto, é publicada no Rio de Janeiro, entre os anos de 1946 a 1951, a revista de recreações matemáticas *Al-Karismi*, sob a responsabilidade do Prof. Mello e Souza, sob o pseudônimo de Malba Tahan.

Tal publicação traz em seu discurso uma proposta de reflexão sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática, assumindo, desde seu primeiro volume, “nobres e elevados objetivos”, entre eles:

- A) Cooperar pelo progresso da Matemática; B) Servir aos professores e estudiosos dessa nobilitante Ciência; C) Despertar, entre os estudantes, interesse pelas belezas e aplicações da Matemática; D) Tornar conhecidos, em nosso país, os trabalhos, as descobertas, os métodos e as pesquisas dos cultores da Matemática; E) Exaltar e prestigiar todos os que têm elevado e honrado a Matemática no Brasil. (TAHAN, 1951 p. 3)

Destinada a alunos e professores, até o volume 3 foi bimestral, correspondentes aos meses de março, maio, julho, setembro e novembro, que faziam parte da chamada “época

escolar". Os quatro volumes seguintes conservaram a quantidade de publicações anuais, sem contudo, especificar os meses em que elas saíram. O volume 8 foi apresentado após um período de aproximadamente quatro anos de interrupção.

O quadro a seguir, apresenta alguns dados de publicação da revista *Al-Karismi*, propostos por Coppe-Oliveira.

QUADRO 06 - Dados de publicação da Revista *Al-Karismi*

Número da revista	Ano da publicação	Editora	Mês
1	1946	Getúlio Costa	Maio
2	1946	Getúlio Costa	Julho
3	1946	Aurora	Setembro
4	1946	Aurora	Novembro
5	1947	Aurora	Março
6	1947	Aurora	Maio
7	1947	Aurora	Julho
8	1951	Ao livro técnico	Outubro

Fonte: COPPE-OLIVEIRA, 2007, p. 88.

O trabalho acima citado utiliza o termo ciclo de vida⁵ de Catani (1989) e aparece no presente texto a fim de apresentar a natureza do conteúdo da *Al-Karismi* mediante o exercício do exame de produção do periódico veiculado em três períodos: o primeiro ano de publicação - 1946 -, o segundo - 1947 - e o terceiro - 1951.

Na primeira etapa de seu ciclo de vida, o discurso da revista apresenta uma associação inevitável com as ideias de Malba Tahan em *O homem que Calculava*, o que permite intuir que tal discurso antecede a primeira edição da *Al-Karismi*. Nos volumes desse primeiro momento, há uma sequência de sete temas, embora não definidos em seção específica:

1. Recreações Matemáticas
2. Histórias (da Matemática ou de outros contos).
3. Problemas
4. Jogos
5. Curiosidades
6. Concursos

⁵ O termo "ciclo de vida" é sugerido por Catani (1989, p.52) para o exame da produção veiculada de periódicos e indica, nesse caso, a observação dos fatores que levaram à constituição da *Al-Karismi* como um desses instrumentos.

7. Desenhos.

Além dos temas destacados anteriormente, especialmente nos volumes 2 e 3, merece destaque a presença de temas diversificados como problemas, caricaturas, concursos, humorismo matemático, notas históricas, curiosidades, anedotas, pensamentos, entre outros. Um exemplo de como esses temas apareciam na *Al-Karismi* é a figura a seguir:



Figura 06: Matemática humorística presente na *Al-Karismi*. **Fonte:** Revista *Al-Karismi*, volume 2, p. 46

No segundo período do ciclo de vida da *Al-Karismi*, convém enfatizar a relação entre o seu discurso com outras obras de Mello e Souza, entre as quais merece destaque *O escândalo da geometria*, que apresentava um estudo elementar das geometrias não euclidianas e algumas noções introdutórias sobre o conceito de curvatura. Nessa etapa, apenas o volume 5 introduz alguns dos temas diversificados, entre os quais podem ser citados problemas, caricaturas, concursos, humorismo matemático, notas históricas e curiosidades.

Pautada nos trabalhos de Tassinari, (1999) Coppe-Oliveira, (2007) mediante o uso de palavras-chave e palavras-tema, estabelece alguns critérios acerca da apresentação do conteúdo da revista nos números 5, 6 e 7 desse segundo momento. Assim, para o volume 5 e 6, a autora propõe Matemática por palavra-chave e *linguagem e descoberta* como *termos-tema* para o volume 5 e *ciências e matemático* para o 6; já para o volume 7 a palavra-chave é *problema*, vocábulo presente em quase todas as páginas dessa edição, e as palavras-tema são *Matemática e curiosidade*, pois, por meio de outros autores, Mello e Souza apresenta a importância dos conhecimentos matemáticos serem vistos de um modo interdisciplinar.

Com relação ao terceiro tempo do ciclo de vida da *Al-Karismi*, é perceptível um afastamento do estilo “recreações matemáticas e curiosidades”, (COPPE-OLIVEIRA, 2007, p. 106) o que confere ao volume 8 um caráter mais “acadêmico-científico”. Tais aspectos se devem, talvez, ao fato de a publicação ter mudado de editora e de ter havido um intervalo de 4 anos entre ela e as anteriores.

Após esse volume, a revista chegou ao fim do seu ciclo e o professor Júlio César passou a dar contribuições a outros periódicos. Desde então, houve poucas referências à *Al-Karismi* até os dias atuais, conforme comprova o fato de apenas três trabalhos em Educação Matemática fazerem menção à revista:

A primeira, em D’Ambrósio (1994), que afirma não haver notícia, no mundo, de outra revista que homenageie *al-kwarizmi*, além de *Al-Karismi* [...]. A segunda referência foi encontrada na revista Nova Escola, nº 87, em 1995. A reportagem de capa, intitulada “Malba Tahan: o genial ator em sala de aula”, de “Villamea (1995), apresenta a imagem “O escritor de mil e um estilos”, do volume 3 da revista [...]. A terceira referência está na revista *Uniandrade*, nº 3, publicada em 2001.

Além disso, são poucos os exemplares completos encontrados nos acervos nacionais e internacionais, em bancos de registros de periódicos ou outras organizações. Coppe-Oliveira (2007, p. 82) ressalta o longo processo de investigação para encontrar os exemplares faltantes da revista para concluir a pesquisa de sua tese de doutorado, cujo resultado foi a localização

dos exemplares 1, 4 e 7 na Biblioteca do Instituto Malba Tahan - IMT e a aquisição dos exemplares de 3 a 7 pelo acervo do NUPEm.

Os exemplares 1 e 8 da revista, que também compõem o *corpus* dessa investigação feita no Núcleo de Pesquisa, foram localizados em dois locais: um no Centro de Memória da Faculdade de Educação da UNICAMP e outra no acervo pessoal do professor de Matemática Walter Moraes, de Brasília.

Em suma, apesar da revista *Al-Karismi* ter sido concebida num contexto educacional um tanto distinto do atual, é possível estabelecer algumas conexões entre o discurso pedagógico de Malba Tahan, ou seja, o discurso pedagógico do passado, com as orientações e diretrizes curriculares do presente.

3.3 O discurso pedagógico de Malba Tahan e os documentos oficiais

Os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN - concebem o conhecimento gerado na área do saber matemático como uma forma de compreensão e atuação no mundo, constituindo-se fruto da construção humana em constante interação com o contexto natural, social e cultural.

Embora o próprio documento aponte o fato de que essa não é a visão que a sociedade, de modo geral, tem de Matemática, tal premissa não exclui, antes impulsiona, o trabalho matemático com os indivíduos desde a mais tenra idade. E para atendê-la, duas forças são indissociáveis:

De um lado, o permanente apelo das aplicações às mais variadas atividades humanas, das mais simples na vida cotidiana, às mais complexas elaborações de outras ciências. De outro lado, a especulação pura, a busca de respostas a questões geradas no próprio edifício da Matemática. [...] (BRASIL, 1998 p. 24-25)

Com efeito, essas duas manifestações aparecem cotidianamente na vida dos seres humanos, desde a “quantificação do real: contagem, medição de grandezas e no desenvolvimento das técnicas de cálculo com os números e com as grandezas” (Op. cit., p. 25), até propiciar a criação de sistemas mais abstratos, ideais, capazes de organizar, revelar e relacionar distintos “fenômenos do espaço, do movimento, das formas e dos números, associados quase sempre a fenômenos do mundo físico”. (Idem)

Os PCN consideram o ensino e a aprendizagem em matemática como algo que envolve diversas variáveis, a saber: o aluno, o professor e o próprio saber matemático, de

modo a oferecer uma postura reflexiva a cada uma delas. Por exemplo, ao professor é de fundamental importância:

- identificar as principais características dessa ciência, de seus métodos, de suas ramificações e aplicações;
- conhecer a história de vida dos alunos, seus conhecimentos informais sobre um dado assunto, suas condições sociológicas, psicológicas e culturais;
- ter clareza de suas próprias concepções sobre a Matemática, uma vez que a prática em sala de aula, as escolhas pedagógicas, a definição de objetivos e conteúdos de ensino e as formas de avaliação estão intimamente ligadas a essas concepções. (BRASIL, 1998 p. 35-36).

Para atender a tal prerrogativa, o pressuposto é que o professor assuma seu papel de mediador, de convededor dos conceitos e procedimentos dessa ciência, tornando-a passível de ser ensinada aos alunos, incentivando o desenvolvimento do próprio potencial matemático em resolver problemas e estabelecer conexões entre os diferentes temas, fornecendo-lhes capacidades práticas de lidar com a Matemática.

A função da escola, enquanto espaço de construção do saber matemático, é voltar seu olhar para a criança que aprende, não reproduzindo com ela todo o processo de construção conceitual dessa ciência, mas respeitando-a como sujeito que irá construir o seu conhecimento e dar condições que favoreçam essa construção.

Nessa linha de pensamento, justifica-se a importância da construção do conhecimento matemático, bem como sua presença no currículo das escolas, mediante o que Viana chama de duas grandes razões:

Nessa linha de pensamento, justifica-se a importância da construção do conhecimento matemático, bem como sua presença no currículo das escolas, mediante o que Viana chama de duas grandes razões:

1º) **A matemática é importante porque está na vida prática, no cotidiano das pessoas.** Isso evidencia os aspectos utilitários da matemática, como na quantificação da realidade (medidas, grandezas, cálculos) importantes na **formação do cidadão**. A matemática está no dia-a-dia, nas compras, nos salários, nas notícias de jornal, nas estatísticas sobre acidentes, sobre intenção de voto, na porcentagem de aumento do dólar, nas distâncias nos mapas, etc.

2º) **A matemática é importante porque desenvolve o raciocínio lógico.** Isso se verifica quando a pessoa tem a capacidade de entender a própria estrutura formal da matemática, na capacidade de **abstrair, generalizar, projetar [...] (2007, p. 1)**

O discurso de Mello e Souza procurou justamente atender a essas premissas, já que o seu grande objetivo era tornar a Matemática mais próxima dos seus interlocutores, despertando o gosto por essa disciplina.

Os PCN apontam alguns caminhos para o fazer matemático na sala de aula, dentre os quais, dois deles evidenciam-se por estarem presentes na perspectiva tahaniana e, consequentemente, na pesquisa oriunda do presente trabalho: o recurso à história da Matemática e a Interdisciplinaridade.

Segundo os Parâmetros, a História da Matemática pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem ao ressaltar a ciência Matemática como fruto da “criação humana”, mostrando as necessidades e preocupações surgidas em diversas culturas e em diferentes momentos históricos, estabelecendo comparativos entre “conceitos e processos matemáticos do passado e do presente” e criando condições para “que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento”. (BRASIL, 1998 p. 42)

Além disso, os conceitos abordados em conexão com sua história constituem veículos de informação cultural, sociológica e antropológica com grande potencial formativo, uma vez que a História pode ser um instrumento de resgate da própria identidade cultural dos indivíduos, contribuindo positivamente para o processo de ensino e aprendizagem em Matemática.

Entretanto, o documento alerta que essa abordagem não deve ser entendida pelo professor de modo simplista, de modo que ele:

[...] deva situar no tempo e no espaço cada item do programa de Matemática ou contar sempre em suas aulas trechos da história da Matemática, mas que a encare como um recurso didático com muitas possibilidades para desenvolver diversos conceitos, sem reduzi-la a fatos, datas e nomes a serem memorizados. (BRASIL, 1998 p. 43)

O discurso do Professor Júlio César, o Malba Tahan, situado numa concepção de matemática proposta em uma cultura e momento histórico definidos, corrobora sua busca constante pelo desenvolvimento da autonomia dos alunos em construir ideias matemáticas, em detrimento de uma excessiva memorização e abstração de técnicas, regras e cálculos, o que torna essa ciência mais viva e agradável a eles.

Outro caminho sugerido pelos PCN é o trabalho interdisciplinar, aquele que pode surgir em sala de aula na medida em que “o professor se predispor a traçar no seu planejamento algumas conexões entre os conteúdos matemáticos” (BRASIL, 1998 p. 138).

Para tanto, o documento afirma que é necessário estabelecer os objetivos a serem alcançados e planejar quais os conteúdos a serem trabalhados e as articulações entre eles, propondo situações-problemas mais oportunidades ao desencadear desse trabalho e, sobretudo, que tais conexões estejam em consonância com os eixos temáticos de outras áreas do currículo e também com os temas transversais, isto é, “questões de urgência social numa perspectiva de transversalidade” (BRASIL, p. 28).

Em *Al-Karismi*, o professor Mello e Souza trouxe vários aspectos para uma perspectiva interdisciplinar de trabalho. Nesse sentido, Coppe-Oliveira apresenta um artigo, intitulado “Curiosidade Astronômica”, presente na página 71 do sétimo volume e cito a seguir:

[...] de que a lua vem retardando, de modo lento, porém seguro, o movimento de rotação da Terra. Por esse motivo, aumenta a duração do dia na proporção de um milésimo de segundo por século. A duração do mês também se estende, porém com mais lentidão. (2007, p. 105)

As orientações dos PCN e a proposta Curricular da Secretaria de Estado da Educação de Minas Gerais, (SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO, 2006 p. 33-41) que orienta a prática pedagógica para o ensino e a aprendizagem de Matemática na educação básica nas escolas públicas da rede estadual, propõem esses dois caminhos como habilidades a serem desenvolvidas nos alunos.

Desse modo, a história e a interdisciplinaridade evidenciam-se como formas de compreender a dinâmica de construção do conhecimento matemático que, segundo a Proposta Curricular da SEE/MG deve ser visto “como um processo histórico, em estreita relação com as condições sociais, políticas e econômicas de uma determinada época”, (SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO, 2007 p. 33) a fim de também utilizar os conhecimentos oriundos de várias disciplinas “para resolver um problema ou compreender um determinado fenômeno sob diferentes pontos de vista”, contribuindo assim “para a superação do tratamento estanque e compartimentado que caracteriza, hoje, o conhecimento escolar” (Idem, p. 41).

Nesse sentido, como critério de análise foi escolhido o discurso desses sujeitos, originado nas seis sequências fundamentadas no conteúdo da Revista *Al-Karismi*, na perspectiva do primeiro tipo de triangulação, conforme também será descrito mais adiante.

Capítulo IV

Análise dos resultados: o discurso dos alunos

Cada um de nós compõe a sua história...

Conforme propõe a epígrafe do presente capítulo, a fim de compor a história da aprendizagem de cada um dos sujeitos desta investigação, a pesquisa comprehende a análise, por meio dos instrumentos *Ficha de Trabalho* e *Relatório-Avaliação*, do discurso realizado por eles. Tais atividades foram desenvolvidas em duplas, conforme sugestão da Assimilação Solidária, apresentada no segundo capítulo.

Para cada sessão, foram originadas *Fichas de Trabalho* e *Relatórios-Avaliação* dos 30 sujeitos participantes. De tais documentos foram colhidos os dados para analisar o discurso dos alunos, identificado a partir de algumas categorias definidas *a priori* e que, conforme denominam Baroni, Teixeira e Nobre, constituem-se Situações de Aprendizagem - SA:

- SA I - “Apresentar a História da Matemática como elemento mobilizador em salas de aulas numerosas ou com alunos que apresentam dificuldades de aprendizagem”, isto é, promovendo um discurso voltado para a construção do “pensar matematicamente”
- SA II - “Usar a História da Matemática na educação de adultos, promovendo a oportunidade ao aluno de observar, ao longo da história, o esforço de pessoas para superar dificuldades semelhantes àquelas que eles próprios possam estar vivenciando”, de modo a identificar um discurso voltado ao relacionamento da matemática com o contexto social em que vivem.
- SA III - “Empregar a História da Matemática para articular a Matemática com outras disciplinas como Geografia, História e Língua Portuguesa (expressão em linguagem, interpretação de texto, literatura)”; de modo que seu discurso tenha ênfase na utilização dos recursos teórico e metodológicos e da interdisciplinaridade como contributos do próprio processo de ensino e aprendizagem. (2004, p. 172),

Para cada *Ficha de Trabalho* foi proposto um *Relatório-Avaliação*, a fim de fazer emergir as expectativas de aprendizagem dos alunos, bem como alguns elementos da proposta, do conteúdo e de seus temas geradores. O item *Síntese da aula* sugere a associação

com outros conhecimentos, a título de *Pesquisa pertinente*, e exposição das impressões, questionamentos e sugestões deles, como na seção *Comentários do aluno*.

A seguir, será exposta a análise de cada uma das seis propostas, cujas considerações serão detalhadas nos itens sequentes.

4.1 Apresentação dos resultados: o discurso dos alunos nas Fichas de Trabalho e nos Relatórios-Avaliação

Na tentativa de registrar didaticamente as análises desenvolvidas no desenrolar da investigação, os resultados foram apresentados em cada uma das seis sessões, divididas para cada instrumento metodológico. Tal organização contribuiu para uma reflexão associada à metodologia de triangulação proposta anteriormente, de modo a reunir num mesmo contexto o discurso tahaniano presente em *Al-Karismi* e replicado na prática pedagógica dos conteúdos escolares das Ficha de Trabalho e aquele originado pelos alunos no Relatório-Avaliação.

Vale ressaltar que, embora os resultados tenham sido analisados numa visão conjunta, os registros obtidos na sessão Comentários do Aluno ganham maior destaque na presente investigação.

4.1.1 Resultados da Sessão 1: Conhecendo Malba Tahan

A Ficha de Trabalho 1,⁷ intitulada *Conhecendo Malba Tahan*, deu início aos trabalhos de investigação propostos pelo presente trabalho. Primeiramente, os 18 estudantes, divididos em duplas, assistiram a um vídeo contando diversos aspectos da vida, da trajetória acadêmico-literária e do legado do professor Júlio Cesar de Melo e Souza.

Em seguida, foi proposto à turma que novamente formassem duplas para participarem de um desafio, um *quiz* sobre as informações que puderam extrair do vídeo. Somente depois é que foi solicitada dos alunos a FT, que reuniu registros sobre as experiências deles nas tarefas anteriores.

Nessa sessão, em três duplas, foram identificados trabalhos relacionados à SA I, cuja análise se concentrou em identificar a relação entre a vida e a obra do professor Melo e Souza com a Matemática. Essa percepção, contudo, apareceu apenas superficialmente no discurso dos estudantes, como pode ser observado pela fala dos alunos I e D⁹ transcrita¹⁰ abaixo: “[...]

⁷ Anexa à página 99.

⁹ As siglas utilizadas para denominar os alunos referem-se às iniciais dos nomes dos mesmos. Tal critério foi escolhido para preservar suas identidades.

¹⁰ Os depoimentos dos estudantes foram transcritos na íntegra.

Júlio César de Melo tinha a ver só com a Matemática; ele só se relacionava com essa matéria; no vídeo não passou nenhuma outra matéria que não seja Matemática.”

A partir da leitura que fizeram das atividades propostas na aula, em seu discurso na FT, as alunas M e S apresentaram uma constatação que poderia funcionar como uma justificativa para o trabalho literário de Malba, como se observa na fala seguinte:

Provavelmente Júlio César de Melo e Souza criou esse personagem para dar processo em sua profissão e também para que os alunos se interessem por essa matéria, que é muito complicada, pois a maioria das pessoas não gostam de pensar muito e, por isso, tornam essa matéria pouco adorada.

Ao fazerem tal afirmação, as alunas não só discorreram sobre a obra do professor Júlio César, mas também enfatizaram como ela contribuiu para o sucesso dele na profissão, aproximando de seus interlocutores uma matéria considerada complicada. Essa capacidade de criação, invenção e adaptação é característica desse autor-personagem que, como nos mostra Siqueira Filho:

[...] acompanhou as modificações dos saberes ditados por reformas educacionais ou emergenciais e a elas adaptou as suas obras e a sua prática, seja para interferir na formação de novas gerações, e com isso difundir métodos de ensino “moderno”, seja para divulgar uma Matemática recreativa por meio das obras não didáticas. (2008, p. 189)

Na SA II, em duas duplas, houve trabalhos que não identificaram nenhuma relação entre a trajetória acadêmico-literária de Melo e Souza e alguma disciplina estudada por eles, mesmo a Matemática. Isso se deve a várias razões, entre elas, a dispersão da turma durante a apresentação do vídeo, pois muitos conversavam bastante e até andavam pela sala, impedindo que alguns alunos pudessem ver e ouvir o vídeo, como mencionam as alunas E e G: “[...] está muito barulho na sala e não deu pra escutar!”. Tal fato, apesar de evidenciar certa indiferença ou resistência deles à proposta de investigação, aumentou a vontade de encontrar caminhos para despertar neles o interesse e a disposição de ouvir o que estava sendo proposto.

Por fim, a SA III foi identificada nos trabalhos de quatro duplas cujos envolvidos relataram algumas interfaces da história de vida do professor Júlio Cesar e de Malba Tahan com outras disciplinas como a Literatura, a Língua Inglesa, as Ciências da Natureza (na Física e na Biologia, por exemplo).

Embora o discurso dos alunos pareça estabelecer superficialmente essas relações, ele evidencia a característica da obra tahiana de integrar os saberes dessas disciplinas para

aproximar a Matemática dos seus leitores, o que pode constituir uma tarefa interdisciplinar, como sugerem as falas dos **Alunos VH e JN**: “[...] na Física, na Agronomia e Ciências; eu consegui ver que no mundo existe Matemática!”, assim como das **Alunas L e M**: “[...] a história que o professor Júlio César viveu, escreveu e ensinou tem a ver também com História e Literatura. Ele expressa vários acontecimentos marcantes, que relatam [...] sobre a História da Matemática” e de **A e R**: “[...] relatava outras matérias como Inglês, História, Física. [...]”.

O que aqui foi denominado de tarefa interdisciplinar é toda tentativa de fazer interdisciplinaridade que, conforme Pombo, refere-se às “experiências de ensino que visam alguma integração dos saberes disciplinares e implicam algum tipo de trabalho de colaboração entre duas ou mais disciplinas”. (2004, p. 8)

Na primeira sessão, foram encontrados 18 Relatórios-Avaliação, dos quais 4 foram identificados na SA I. As atividades com este instrumento restringiram-se a relacionar o vídeo e o *quiz* às ideias e aos conteúdos matemáticos que neles apareceram, conforme se verifica nas falas do **Aluno B**: “A aula é feita para dar uma ideia de como os números e as contas foram criadas; para que servem e para que é utilizado e como (é utilizado)” e do **Aluno C**: “[...] Ele (Malba) quis tornar as aulas de Matemática mais interessantes”.

Repare que, ao tentar identificar algum traço de Matemática em Melo e Souza, o estudante C descreveu algo mais: uma intenção - tornar as aulas mais interessantes - o que é o legado de toda a atividade do professor Júlio César. Segundo Coppe-Oliveira:

Alguns depoimentos de pessoas que conviveram e presenciaram as suas aulas, afirmam que ele esteve muito além do seu tempo, e que o resgate da sua didática pode revolucionar o ensino e eliminar boa parte das repetências ocasionadas pela prática dos métodos tradicionais. (2004, p. 3)

Na SA II, foram obtidos nove Relatórios que associaram a figura do professor Malba Tahan à figura dos professores de Matemática da escola, sem, contudo, mencionar as características que possibilitaram essa associação. Talvez a dificuldade de estabelecer um discurso mais coeso dos discentes possa ser justificada pelas falas respectivas da **Aluna S**, da **Aluna T**, da **Aluna I** e do **Aluno G**: “Foi difícil de entender, pois os alunos estavam fazendo muita bagunça na sala, mas deu um pouco para entender [...]”; “Queria ter entendido e ouvido (melhor) o vídeo, mas os meninos não calava a boca”; “[...] Achei também que a aula foi muito agitada, com muita conversa [...] da parte de outras pessoas teve muita bagunça; por causa do barulho quase não consegui entender o vídeo”; “A sala [...] não deixa o professor

explicar a matéria e eu não consigo aprender; já tinha dificuldade na Matemática [...] se pudesse, mudaria de sala”.

Já na primeira sessão, o Relatório-Avaliação foi assumido pelos estudantes como um instrumento onde pudessem expressar, livre e conscientemente, suas impressões acerca das aulas, o que corrobora a ideia de que pode legitimar a voz dos alunos nas mais variadas circunstâncias e ser favorável ao ambiente de investigação.

Mesmo com um cenário pouco favorável ao ensino e à aprendizagem, podem ser destacados alguns elementos comparativos entre a figura do professor Júlio Cesar de Melo e Souza e o Professor de Matemática lá da Escola, como fica sugestionado nas falas da **Aluna M**: “Malba Tahan é também Júlio Cesar, o professor de Matemática [...] um pouco diferente dos outros” e do **Aluno L**: “O vídeo era de um professor que já tinha estudado há muito tempo; que se formou e ficou famoso. [...] Malba Tahan foi um grande matemático que ficou famoso pelo mundo inteiro [...]”.

Embora tenham identificado as figuras de Júlio Cesar e de Malba Tahan, associando-as ao mesmo sujeito e à sua profissão docente, não fica claro quem é o autor e quem é o personagem. Essa percepção, presente ao longo da trajetória acadêmico-literária de Melo e Souza, persiste ainda hoje, como bem lembra Siqueira Filho:

Havia no imaginário de seus leitores, entre 1925 e 1933, dois autores com diferentes estilos de escrita. Malba Tahan escrevendo sobre temas orientais pelas editoras Braslux, Francisco Alves, A Encadernadora, Livraria Azevedo, F. Briguiet, Freitas Bastos, Calvino Filho e Civilização Brasileira, e Mello e Souza sobre Matemática pelas editoras Francisco Alves e Getúlio Costa. (2008, p. 46)

A SA III trouxe cinco trabalhos, cujo discurso produzido pelos estudantes concentrou-se na figura do escritor Melo e Souza, em sua inserção no mercado por meio do personagem Malba Tahan e como esse recurso trouxe contributos às aulas de Matemática, o que pode ser verificado pelas falas da **Aluna E**: “No início do século era bastante difícil de os autores nacionais conseguirem público por qualquer coisa: os livreiros e os donos de jornais tinham medo de ficar no prejuízo. Assim, procurando se lançar como escritor, Melo e Souza escolheu uma figura exótica [...] o Malba Tahan” e da **Aluna S**: “Malba Tahan é um professor de Matemática, foi um escritor e matemático brasileiro. Através de seus romances foi um dos maiores divulgadores da Matemática no Brasil”.

A partir dos resultados dessa primeira sessão, embora a primeira impressão seja a de uma turma com pouca motivação para a execução das tarefas propostas não somente em

Matemática, mas também nas outras disciplinas, foi possível colher elementos significativos para a composição do discurso deles sobre as propostas. Assim, ficou clara a importância do caráter motivacional da investigação para que os envolvidos se dispusessem a participar plenamente do processo.

Diante desse cenário, um olhar mais pessimista poderia afirmar: “Essa pesquisa não vai dar certo”. Contudo, há outras sessões adiante e, sobretudo, o desafio comumente proposto de numa “nova forma de manifestação da prática do professor que ensina Matemática, tomada como objeto de investigação e de reflexão”, ressignificá-la em seus processos interativos. (MISKULIN *et. al.*, 2011, p. 184)

4.1.2 Resultados da Sessão 2: Malba Tahan e a Revista *Al-Karismi*

A segunda sessão,¹² aplicada com a colaboração de dois graduandos em Matemática da Faculdade de Ciências Integradas do Pontal da Universidade Federal de Uberlândia - FACIP / UFU -, é composta por uma atividade relacionando o conteúdo da revista *Al-Karismi* com o uso de jogos matemáticos e de novas tecnologias.

Foram identificados para essa proposta 13 pares de *Fichas de Trabalho*, cujos resultados de análise são descritos em três grupos, sendo um por Situação de Aprendizagem descrita no início deste capítulo.

No que se refere à SA I, foram identificados seis FT, onde os alunos evidenciaram alguns aspectos relacionados às contribuições da proposta para o seu pensamento matemático em certos conteúdos, como o sistema de numeração decimal e posicional, as operações com números naturais e inteiros, expressões numéricas e as figuras geométricas. É o que se percebe nas falas das alunas **R** e **S**, **ME** e **F**, apresentadas respectivamente a seguir: “[...] sim, ele contribui para sabermos mais sobre figuras geométricas, números inteiros e raiz quadrada”. “Sim, ele representa algo novo no aprendizado com algarismos e expressões”.

Além disso, a proposta da FT contribuiu para fomentar nos alunos uma visão um tanto diferente da Matemática, como se percebe nos comentários das **Alunas MA e I**: “[...] a Matemática não é tão difícil como parece. [...] ajuda a entender a Matemática mais fácil e comprehensiva” e dos **Alunos D e H**: “[...] ela (a proposta) faz a gente compreender a origem dos algarismos, para que foram usados corretamente”.

Convém ressaltar o fato de os alunos **D** e **H** terem participado dessa proposta e, logo em seguida, terem deixado a escola em virtude de uma mudança. Mesmo assim, percebe-se que a

¹² A ficha referente a essa sessão encontra-se à página 100.

pesquisa pode ter contribuído, ao menos em parte, com o ensino e a aprendizagem em Matemática desses alunos.

A SA II resultou em TR três trabalhos com aspectos mais evidentes acerca desse eixo de análise, nos quais as respostas das FT comprovaram que a proposta didática foi a alternativa mais saudável ao aprendizado dos alunos, pois promoveu a influência do conteúdo no contexto social e cultural dos alunos, uma vez que eles têm mais contato com novas mídias e com jogos virtuais caracterizados por altos índices de violência. Além disso, também foram ressaltadas as semelhanças com outros jogos já vistos por eles no mercado, como bem mostra a fala dos **Alunos G e P**: “Esse jogo retrata uma diferença entre os outros; eles não retratam violência e vandalismo” e dos **Alunos GU e V**: “O jogo virtual que eu joguei na escola tem tudo a ver com o jogo que eu joguei no videogame.”

Merece destaque o fato de esses dois alunos serem muito agitados em sala de aula e, por isso, sofrerem diversas reclamações por parte dos professores. Assim, o reconhecimento de que iniciativas que evitem situações que incitem o vandalismo e a violência são positivas pode sinalizar uma tomada de consciência acerca das próprias ações e isso, com certeza, repercute positivamente no trabalho de toda a turma.

Em contrapartida, o **Aluno B** não considerou o jogo apresentado na Ficha de Trabalho de aventura e de ação, como pode ser comprovado a partir do seu comentário a seguir: “As diferenças são enormes; os jogos que eu jogo é mais de aventura e ação; de corrida e luta”. Tal afirmação pode ser decorrente do fato de o professor-pesquisador não ter valorizado na pesquisa esses recursos metodológicos como pontos positivos na constituição do processo de ensino e aprendizagem, preocupando-se excessivamente com o conteúdo e com a execução da proposta em si, o que foi corrigido na aplicação das demais, de modo a oferecer uma resposta ao discurso dos alunos ao longo do próprio processo de investigação.

Na SA III foram encontradas quatro *Fichas de Trabalho*, nas quais as atividades deixaram evidentes as contribuições do viés da História e dos jogos ao ensino e à aprendizagem dos alunos. As respostas de alguns deles, como as **Alunas E, A, M e GA** respectivamente, revelam o quanto conceberam essas ferramentas como educativas, ou seja, como elementos que promoveram o aprendizado em Matemática de forma diferenciada de outras propostas que já estavam acostumados a fazer: “Este jogo é educativo e trabalha bastante com a Matemática. Os jogos [...] agora da internet é muito diferente”; “Não tem nada parecido com os jogos que eu já joguei. É muito mais divertidos”.

Outros alunos assinalaram o fato de a História ter surgido na proposta como elemento facilitador da aprendizagem, conforme pode ser visto na fala das **Alunas E e A**: “[...] nos ensina como os antigos trabalharam com os números e com o dinheiro”.

Esse é apenas um primeiro exercício de análise dos resultados obtidos, contudo, esses indícios podem revelar algumas contribuições para uma aprendizagem profíua em Matemática, por meio da História e de temas geradores interdisciplinares.

A segunda proposta resultou em 13 *Relatórios-Avaliação*. Na SA I, foram identificados quatro, nos quais os alunos evidenciaram alguns aspectos relacionados às contribuições da proposta para o seu pensamento matemático. Contudo, nem todos se identificaram com a proposta, o que revela certa resistência dos alunos com a Matemática, como se percebe nos comentários da **Aluna S**: “[...] fizemos exercícios muito legais para o nosso raciocínio da Matemática” e da **Aluna M**: “Alguns alunos gostaram e outros não porque a maioria das pessoas não gosta de Matemática. Não é o professor, é a matéria”.

Percebe-se que, em seu comentário, a aluna **M** ressalta o fato de não ser o professor a causa de muitos não gostarem de Matemática, mas a área do conhecimento em si, o que denota a importância do papel do professor-pesquisador no desenvolvimento do ensino e da aprendizagem na visão dela.

Na SA II, foram identificados três Relatórios mais evidentes desse eixo de análise, pois todos os alunos concentraram seus comentários no comportamento da sala durante a aula, embora eles convivam cotidianamente com uma variedade de recursos, inclusive tecnológicos, através dos quais se comunicam e socializam suas emoções, anseios e expectativas.

A postura dos participantes na aula caracterizou-se por momentos de indisciplina que, segundo eles, não impediram a aprendizagem, como vemos nos discursos citados do **Aluno P**: “A aula foi boa, mas [...] os alunos conversaram muito” e do **Aluno J**: “A aula foi muito boa, fez muita bagunça e houve também muita aprendizagem.”

Os trechos demonstram que os alunos gostaram da atividade e posicionaram-se diante de um problema que, embora não tenha impedito o envolvimento e o aprendizado, poderia ser evitado, contribuindo para a melhoria do processo. De certo modo, isso aconteceu, porque os sujeitos se reconheceram integrantes desse processo e refletiram sobre a necessidade de modificarem a atuação em sala de aula.

Na SA III foram encontrados seis relatórios, nos quais as contribuições do viés da História da Educação Matemática, bem como dos recursos metodológicos utilizados na

constituição da atividade ficaram bastante evidentes. O comentário da Aluna F revela o quanto foi divertido ter ciência dos efeitos do processo histórico no conhecimento matemático e nas formas de relação do ensino da Matemática com os alunos: “Nós achamos divertido, por causa que a história se retrata em um jogo com os vários limites e opções para que os alunos consigam desvendar”.

Embora alguns comentários tenham apontado o fato de os alunos se interessarem pouco em desempenharem as atividades da Ficha sozinhos, necessitando de uma intervenção mais efetiva do professor-pesquisador e dos graduandos em Matemática, a relevância do jogo enquanto elemento que concilia aprendizagem e diversão não deixou de ser considerada, como comprovam os trechos dos depoimentos transcritos a seguir: **Aluno G**: “A aula foi ótima, aprendemos muito como também brincamos na aula”; **Aluna L**: “A aula foi ótima. Aprendemos muitas coisas e também brincamos na aula”; **Aluna A**: “Foi muito importante e aprendemos muitas coisas novas e jogos novos”.

4.1.3 Resultados da Sessão 3: Como repartir a herança?

Na terceira proposta didática¹⁶ foram identificados 13 pares de Fichas de Trabalho, divididos em três Situações de Aprendizagem. Na SA I, sete trabalhos apresentaram aspectos mais evidentes a esse eixo de análise, concentrados no reconhecimento dos vários modos de manifestação da divisão: por meio de chaves, através de frações, números decimais, a divisão propriamente dita e até porcentagens.

Convém destacar que os alunos perceberam o fato de cada um dos irmãos não receberem a mesma porção da herança, embora não o relacionem com o contexto da herança propriamente dito. Acompanhe a fala de **F** e **R**, a seguir: “O irmão caçula que saiu com menos camelos. [...] A solução era dividir os camelos tudo com o mesmo tanto”.

Os estudantes foram capazes de reconhecer os efeitos da inteligente saída do Homem que Calculava, mantendo as partes destinadas a cada irmão, mas utilizando uma quantidade menor de camelos na divisão, como afirmam os alunos **RO** e **G**: “[...] todos ficaram com a quantidade certa, mas por 36 camelos e usando apenas 34”.

Na SA II, foram identificados quatro pares de trabalhos, cuja ideia principal girou em torno da dificuldade encontrada pelos três irmãos em repartir a herança e dos efeitos vantajosos da divisão proposta por Beremiz. Convém ressaltar também as respostas em torno das suas próprias experiências com partilha de herança, identificando semelhanças ou diferenças em

¹⁶ Esse instrumento encontra-se na íntegra na página 101.

relação ao modelo descrito no Problema dos 35: **Alunos M e L**: “Eles não sabiam como dividir a herança”; **Aluna S**: “[...] (a divisão foi) vantajosa, porque eles ganharam um camelo a mais”; **Aluna S**: “Sim, mas não era tão difícil assim; era só fazer uma divisão de determinada coisa em três ou para nenhum; não necessitaria a resolução do “Homem que Calculava”.

Para a SA III houve apenas dois trabalhos que, aliás, apresentaram poucos traços do discurso tahaniano. Apenas ficou evidente a relação entre a divisão da herança, no Problema dos Camelos, e os processos judiciais, como se percebe nas falas a seguir: **Alunos P e V**: “Sim (já vivemos alguma situação envolvendo divisão de herança). Minha mãe comprou a metade” e **Alunas A e AL**: “[...] (a divisão) foi prejudicial, porque iriam brigar na justiça”.

Embora *em O Homem que Calculava* não seja mencionada nenhuma referência ligada ao modelo de justiça vigente no contexto histórico das alunas, elas viram que o desentendimento entre os três irmãos renderia uma ação judicial, como acontece nos dias de hoje.

Na terceira sessão foram identificados também nove pares de Relatórios-Avaliação, distribuídos conforme eixo de análise proposto nas três Situações de Aprendizagem. Na SA I, foram identificados quatro relatórios, em que os alunos evidenciaram novas descobertas, tanto envolvendo conteúdos conceituais quanto atitudinais, como comprova a fala da **Aluna I**, descrita a seguir: “Os alunos aprenderam fração, divisão. (Fizemos) novas descobertas. [...] As aulas que a gente participou deu para ter mais conhecimento e deu para ficar mais em dia com a Matemática [...] o professor se empenhou muito em explicar”.

As alunas indicaram o esforço do professor-pesquisador em construir com eles o conhecimento por meio dessa proposta, o que se tornou um estímulo ao envolvimento dos mesmos com o desenrolar da sequência. Tal processo pode ser percebido no item Bibliografia Pertinente, onde os alunos trouxeram contribuições sobre o conteúdo por eles indicado.

Na SA II, foram identificados três relatórios e neles também ficou claro o quanto os estudantes acolheram positivamente a mediação do professor durante a aula, contudo, alguns alunos pediram mais rigor no trato com a disciplina, como se vê nas falas seguintes: **Aluno JN**: “Participei bastante da aula e achei muito importante [...] achei muito legal e isso serve para desenvolver o aluno”; **Aluna G**: “O professor [...] explicou como se fazia o trabalho e logo depois deixou que fizéssemos sozinhas e se tivéssemos dúvida ele iria até a nossa mesa”; **Aluno VH**: “(Foi um) dia em que o senhor conseguiu dar aula [...]. O senhor deveria ter mais controle sobre a sala [...]”.

Embora o discurso selecionado aqui apresente elementos que comprovam o desenvolvimento da autonomia dos estudantes e a relevância do papel do professor-pesquisador nesse processo, o alerta descrito no terceiro trecho dá voz a um anseio de atitudes mais enérgicas por parte do professor no trato com os alunos. Tal opinião pode ser decorrente de vários fatores, até mesmo do fato de alguns terem se envolvido com a proposta, a ponto de provocar uma maior agitação na sala de aula quando procurava chamar a atenção dos outros durante as atividades.

Por fim, na SA III também houve três trabalhos em que os alunos destacaram algumas relações entre a proposta didática e os recursos tecnológicos nas aulas de matemática, especialmente vídeos. Tal dinâmica fomentou neles a iniciativa de investigar um pouco mais sobre a vida e obra de Malba Tahan, o que também foi percebido na Bibliografia Pertinente, conforme deixam latente os seguintes depoimentos: **Aluno M**: “O professor passou um vídeo sobre a Matemática do Malba Tahan. Logo depois, fizemos debates e o trabalho”; **Aluna L**: “(pesquisamos) na Internet. Malba Tahan é [...] muito famoso para o aprendizado em matemática. Explica coisas importantes [...]”; **Aluna S**: “(pesquisamos no) Google. Essa fonte fala como era a Matemática antigamente e que com ela não éramos nada. Também (falou sobre o) chamado Papiro Rhind e um antiquário escocês que o adquiriu em 1858”.

4.1.4 Resultados da Sessão 4: A cultura dos quadrados mágicos

A Ficha de Trabalho quatro¹⁷ procurou estabelecer algumas conexões entre elementos da cultura oriental e a Matemática presente nos chamados Quadrados Mágicos, que teriam surgido na China e na Índia, há cerca de 3000 anos. Para alguns historiadores, eles receberam esse nome porque, na época, havia a crença de que tais quadrados, com combinações numéricas ditas “perfeitas”, tinham poderes especiais.

A partir de alguns textos motivadores extraídos da *Al-Karismi* e da proposta de algumas situações envolvendo quadrados mágicos, a FT 4 trouxe à tona o discurso de oito duplas, nas diversas Situações de Aprendizagem.

Dois trabalhos foram identificados com a SA I, cuja ênfase concentrou-se na presença de elementos matemáticos nas respostas dos alunos que, ao serem questionados sobre o entendiam por “um quadrado de nove elementos, constante 15 e módulo 3,” as estudantes **R** e **E**, responderam: “É a mesma soma”. Embora esta não seja a resposta precisa da questão

¹⁷ Tal instrumento pode ser localizado na página 104.

proposta, o discurso delas deixa perceber uma associação entre uma ideia matemática e a definição de um quadrado mágico: a operação aritmética da adição.

Sobre a mesma questão, a fala da dupla F e M é: “ao (quadrado mágico) que contem respostas na horizontal”. Novamente a resposta, nos moldes da definição dada na *Al-Karismi* - um quadrado, dividido em nove casas, três linhas e três colunas, cuja soma dos elementos seja sempre igual a 15 - não apareceu, contudo, eles dão outra ideia matemática na definição dos Quadrados Mágicos: a de direção, no caso, horizontal.

Nesse sentido, a partir de uma nova concepção, os erros cometidos pelas estudantes não constituíram prejuízo, mas certo ganho no tocante à aprendizagem delas, pois, como afirma Lorenzato, o erro deve ser:

[...] interpretado como parte natural, inevitável e indispensável ao processo de aprendizagem. Ele (o erro) pode ser considerado um alerta, um aviso ao professor, assim como a febre o faz na doença. Funcionando como um marco ou baliza, o erro é um indicador de (re) direcionamento pedagógico porque ele oferece oportunidade de crescimento, ao aluno, bem como de evolução, ao professor.

Outros dois trabalhos emergiram da SA II, cuja tônica concentrou-se na associação das ideias dos Quadrados a uma linguagem própria dos estudantes que, ao serem questionados sobre os termos propostos para a definição - elementos, série natural, módulo e constante - apontaram, mais uma vez, elementos matemáticos, como bem exemplifica o ponto de vista das **Alunas F e M**: “Elementos: é o que é levado ao quadrado; “Constante”: um resultado em determinado tempo; “módulo: é a forma ou o medimento da figura”.

Apesar de cometerem erros na língua materna, as estudantes conseguiram caracterizar os termos presentes na definição do texto motivador com termos muito próprios, associando-os a ideias matemáticas pertinentes. Outra vez, o erro aparece como um elemento passível de discussão mais profunda no discurso dos alunos, o que é muito válido segundo este processo de investigação, pois, como afirma Lorenzato, o erro:

[...] constitui-se uma oportunidade para o professor mostrar seu respeito ao aluno, pois o aluno não erra porque deseja; e mais, o erro é pista (dica) para a realização de sondagem às suas possíveis causas. Os erros de nossos alunos podem ser interpretados como verdadeiras amostragens dos diferentes modos que os alunos podem utilizar para pensar, escrever e agir. (2010, p. 50)

Convém destacar a contribuição da FT para a capacidade de abstrair uma ideia ou um conceito e traduzi-la na linguagem corrente, algo que os estudantes parecem estar adquirindo mediante a prática estabelecida pelos instrumentos oferecidos nessa quarta sessão.

Outra dupla foi capaz de afirmar que tais termos não são inéditos para eles, como se verifica na fala de **VH** e **G**: “[...] todas (as palavras) eu conheci quando eu estudei na 3^a série, 4^a e 5^a”. Os estudantes se recordam dessas palavras em anos anteriores por causa das práticas assumidas em sala de aula em outras etapas da escolaridade, ou mesmo pela experiência em lidar com os Quadrados Mágicos como passatempo, algo que fazia parte da rotina do espaço escolar, sobretudo nas séries mencionadas.

Por fim, quatro duplas apresentaram discurso pertinente à SA III, mas ele não trouxe muitas contribuições à FT proposta, que era relacionada ao uso dos recursos e à conexão com outras áreas do conhecimento. Apenas ficou evidente que o que os discentes desse grupo falaram estava mais próximo das definições apresentadas nos textos e, em determinados casos, era verificado por meio dos Quadrados Mágicos, como pode ser comprovado nos trechos das duplas **R** e **G**, **B** e **L** acerca da questão dois - FT 4, item a: “Pense num quadrado de nove elementos cuja constante é 15 e apresenta módulo 3. [...] que tipo de quadrado mágico a frase sugere? Resposta: **Alunos R e G**: Ao que contém somas iguais em todos os lados. **Alunos B e L**: Um quadrado de nove números [...] e com 3 colunas”.

Na mesma questão, no item b, “Construa esse quadrado”, as **Alunas AL e E** procederam da seguinte forma:

4	9	2
3	7	5
8	6	1

→ 15
→ 15
→ 15

A proposta realizada na sessão quatro originou dez Relatórios, dos quais três foram identificados com a SA I. A ênfase desses relatos foi na relevância dos elementos matemáticos nas respostas dos alunos, como demonstram as falas das estudantes **R** e **E**: “(a aula) fala de quadrados que tem a mesma soma”. Repare que, embora não sejam os quadrados que tenham essa propriedade, mas os números neles contidos, outra vez houve uma associação entre a ideia matemática e a definição dos quadrados mágicos, algo que foi lembrado por elas durante a síntese solicitada pelo instrumento.

Outros três trabalhos pertencem à SA II, cuja tônica do discurso também enfatizou a relação entre os primeiros Quadrados Mágicos e os conhecidos pelos estudantes. Ao serem

questionados sobre a compreensão dos termos propostos para a definição - elementos, série natural, módulo e constante - as falas dos estudantes apontam, mais uma vez, elementos matemáticos. As **Alunas F e M** dizem: “Parecem com os livrinhos de Sudoku que eu conheço”.

Destaca-se que os estudantes se recordaram *Sudoku*, passatempos com quadrados mágicos que a escola já utiliza nos trabalhos de recreação com os alunos dos anos iniciais da Educação Básica. Assim, sendo, os Quadrados Mágicos proporcionaram o estabelecimento de relações com o cotidiano desses alunos e, nesse momento, surgiram como instrumentos que os aproximaram das ideias matemáticas.

Por fim, quatro discentes apresentaram Relatórios com discurso pertinente à SA III, evidenciando apenas algumas interfaces entre a Cultura dos Quadrados Mágicos e a Matemática, como se percebem pelas falas a seguir: **Alunos R e G**: “(a aula) foi sobre a cultura dos Quadrados Mágicos [...] passatempos com muita Matemática” e **Alunos B e L**: “Trabalhamos (na aula) com os Quadrados Mágicos; invenções de quem gostava muito de Matemática”.

4.1.5 Resultados da Sessão 5: Matemática na Literatura

A FT de número cinco¹⁸ procurou inferir considerações acerca de algumas ideias da Álgebra no discurso dos estudantes, especificamente as de equação, por meio de um texto literário do gênero poético.

Caracterizado pela subjetividade e pela exposição de traços do estado emocional do eu lírico, um dos representantes desse estilo, o poeta português Antônio Ferreira, trouxe ao papel uma complexa equação que representava a história de amor não correspondido.

Dez duplas participaram dessa sessão e registraram suas impressões, enquadradas nas três as que serão analisadas nos parágrafos seguintes.

Na SA I, Quatro FT destacaram os elementos matemáticos utilizados pelo autor para compor seu poema. Os alunos trouxeram em seu discurso uma lista considerável de elementos explícitos e implícitos na linguagem do eu lírico, como se percebe nas falas a seguir: **Alunas S e R**: “equação, circunferência, expressões, incógnitas, problemas, sinais, contrário [...] expressões de monômios”; e **Alunos L e VH**: “igual, reduzir, unidade, valor, sinal, menor, fórmula”.

¹⁸ Esse instrumento encontra-se na íntegra na página 106 da Dissertação.

Ao serem questionadas sobre a causa de apresentar alguns desses termos na FT, as estudantes **S** e **R** promoveram diversas interfaces entre o contexto do poema e as palavras descritas, como demonstra o exemplo: “circunferência (porque o eu lírico fica “às voltas” com o coração da amada); problemas (“o problema maior da vida” do autor)”.

Em outras questões da FT, os estudantes foram interrogados a respeito da ligação entre os símbolos e os procedimentos utilizados pelo poeta e a disciplina Matemática. O discurso deles apresentou alguns elementos que ganharam destaque na análise da presente investigação. Na **Questão quatro** - [...] Existe alguma ligação entre o símbolo utilizado pelo autor e o coração de sua amada? - os **Alunos VH** e **L** responderam: “Sim, o x é o símbolo da Matemática. [...]” e as **Alunas S** e **R**: “Sim, pois uma pessoa que tem algum determinado sexo ou nome pode ser representado por um x”. Já na **Questão cinco - item b** - [...] o poeta sabe resolver uma equação? - os primeiros argumentaram: “Sim, porque ele usa letras para o procedimento”, as outras duas: “Sim, porque nos proporciona saber os elementos básicos de uma equação e seus resultados” e as **Alunas F** e **M** afirmaram: “Sim, resolve e deduz seus sentimentos pela sua amada”.

Os estudantes não só identificaram a matemática presente no texto, como também estabeleceram conexões com o contexto do poema e inferindo a validade das associações feitas pelo poeta e que podem ser pensadas em os nossos dias.

Três FT concentram-se na SA II e, nelas, ficaram latentes duas peculiaridades no discurso dos discentes: primeiramente a temática do amor pela Matemática, presente no texto segundo todas as duplas que pertencem a essa Situação. Embora não esteja de modo explícito no texto, os alunos descreveram essa relação, talvez por deduzirem que o fato de um poeta escrever sobre equações revela certa afinidade com esta disciplina. O outro aspecto evidenciado é o fato de os estudantes verificarem no texto certos elementos da disciplina Matemática, o que permite intuir que a FT trouxe à tona uma aproximação entre a Matemática nela descrita e aquela vista na escola. É o que é aponta nas falas a seguir, acerca da **Questão cinco - item b** - [...] o poeta sabe resolver uma equação? - a que os **Alunos R** e **JN** responderam: “Sim, nós aprendemos isso, ele sabe resolver uma equação”.

Nas outras três FT enquadradas à SA III, a tônica dos discursos pautou-se em evidenciar o viés poético do texto e em relacionar os elementos matemáticos com os sentimentos descritos pelo autor. Um exemplo disso pode ser identificado nas falas a seguir acerca da **Questão quatro** - [...] Existe alguma ligação entre o símbolo utilizado pelo autor e o coração de sua amada? - respondida pelas **Alunas A** e **E** da seguinte forma: “O x está

representando o nome da amada. O x não tem nada a ver com um coração”. Já na **Questão cinco - item b - [...]** o poeta sabe resolver uma equação? - os **Alunos P e V** disseram: “Sim, porque se ele sabe resolver a equação do amor, ele sabe resolver uma equação normal”.

Repare que, ao fazer menção à paixão do eu lírico por sua amada, os discentes utilizam o termo “equação do amor”, que não aparece no poema nem nos enunciados da FT, ou seja, é uma definição que eles próprios elaboraram e que, embora não possa ser classificada como uma afirmação matemática, com certeza foi influenciada por essa disciplina.

Em outro momento, as alunas também demonstram esse discurso, embora com um tom menos idealista, já que se referem ao coração sob o ponto de vista biológico (o órgão cardíaco) e, talvez por esse motivo, seja-lhes mais conveniente associar o x ao nome (desconhecido) da amada.

Nessa linha de análise, os alunos não identificaram somente um amor do poeta pela Matemática, mas também de outros envolvidos na investigação como fica manifesto na fala dos **Alunos V e P** sobre a **Questão três** - O poema se refere a alguma ideia matemática [...]? - “O amor por ensinar Matemática aos alunos”.

Como não há nenhuma menção no poema a respeito de alguém que ama ensinar Matemática, é possível deduzir que há na fala dessa dupla uma relação entre o amor do eu lírico, carregado de ideias e termos matemáticos, e o amor por aproximar a Matemática de seus “amados” alunos, o que pode ser associado à figura do professor Melo e Souza, que fez desse legado boa parte de sua vida profissional.

Dessa sessão, foram obtidos 18 Relatórios-avaliação, dos quais sete se enquadraram na SA I. O discurso presente neles foi marcado pela relevância dos termos matemáticos na descrição das atividades, como se percebe nas falas a seguir: **Aluna S:** “(A aula) está relembrando [...] todas as matérias, também os trabalhos muito legais que estão relacionados com a Matemática”; **Aluna M:** “Essa aula deu para incentivar, a se dedicar mais na Matemática [...]”; e **Aluna A:** “Aprendi sobre equação e sobre contas matemáticas”. Como é claro, o Relatório novamente legitimou a voz dos estudantes que, de acordo com as opiniões descritas no parágrafo anterior, consideram a experiência de participar da investigação algo “legal”.

Além disso, eles descreveram diversas habilidades demonstrativas de um maior envolvimento no tocante ao pensar matematicamente, mencionando um processo de revisão

(“relembrando as matérias”) do conteúdo, deduções, procedimentos (“contas matemáticas”) e atitudes (“incentivar”, “se dedicar”) diferentes diante das tarefas dessa disciplina.

Na SA II, seis trabalhos foram identificados e seus discursos concentraram-se na relação amistosa dos alunos com a Matemática nessa sessão, envolvendo a interação e autonomia aos mesmos, conforme os trechos das **Alunas AL e M** deixam ver: “[...] fez a leitura do texto e explicou as atividades; depois nós fizemos sozinhos”; “(a aula) foi muito boa; todos os alunos [...] interagiram”. Ao afirmarem isso, demonstraram como a investigação promovera transformações no contexto escolar, desenvolvendo habilidades além do conteúdo e tornando-os confiantes no processo de aprendizagem.

Tal dado é importantíssimo ao pesquisador que se preocupa com a prática docente, pois, como assevera Ponte sobre as tarefas investigativas:

[...] são também vários os participantes que consideram este trabalho como uma experiência profissional gratificante e enriquecedora para o seu próprio desenvolvimento profissional, contribuindo para se sentirem mais autoconfiantes como profissionais e para desenvolver diversas capacidades, em especial no que se refere à comunicação oral e escrita. (2004, p. 8)

Finalmente, os cinco Relatórios enquadrados na SA III evidenciaram a interação que os estudantes tiveram com o poema e os resultados dela para a aprendizagem em Matemática. Nesse contexto, a **Aluna F** lembrou o trabalho interdisciplinar como parte desse processo: “A aula foi retratada sobre a Matemática na literatura, juntando as deduções matemáticas e o sentimento do amor”.

Os alunos trouxeram para o próprio discurso o sentimento, definindo-o por meio de elementos matemáticos, como se verifica nas falas a seguir: **Aluna R**: “Esta aula foi sobre o (poema) ‘Sinais Contrários’, [...] sobre a Matemática do amor”. **Aluna M**: “Essa aula deu [...] pra se dedicar mais [...], já que rola no tema um sentimento precioso e interessante”.

Toda a dinâmica dessa sessão originou-se de um poema publicado no final da década de 40, na revista *Al-Karismi* e isso permite inferir novamente que a História funcionou como contributo para um ambiente propício ao ensino e à aprendizagem dos estudantes.

4.1.6 Resultados da Sessão 6: Matemática de Mouros e Cristãos

A última sessão trouxe em sua FT¹⁹ a discussão de um problema matemático, permeado por um contexto histórico: um navio tripulado por trinta pessoas, Cristãos e

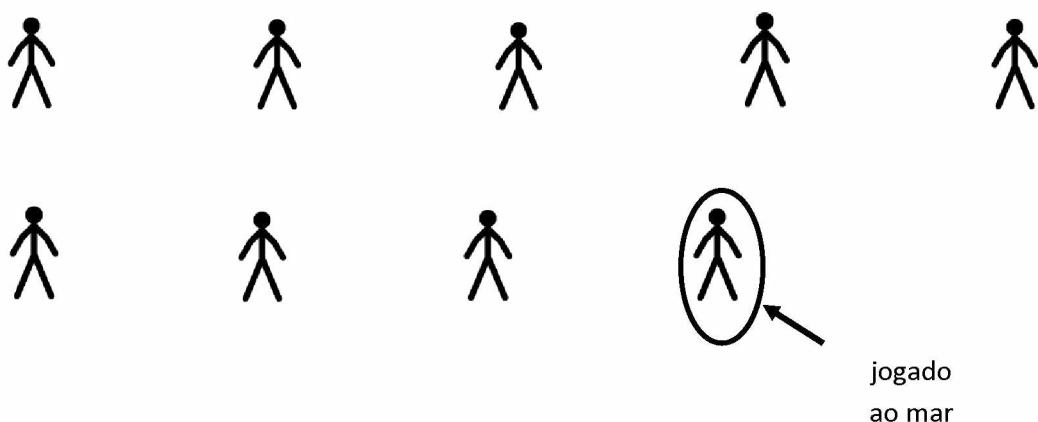
¹⁹ Anexa à página 108 da Dissertação.

Mouros, em meados do século XI, foi assaltado por uma tempestade, obrigando que parte das pessoas fosse atirada ao mar para que a embarcação resistisse à fúria dos ventos e das ondas.

Participaram dessa última etapa da prática de investigação em sala de aula, dez duplas, sendo quatro na SA I, quatro na SA II e duas na SA III. Na primeira Situação, elas identificaram diversos elementos matemáticos como é possível verificar pela citação das **Alunas M e G**: “[...] solução, quinze, metade, círculo, contaram, 1 a 9, número” e das **Alunas E e T**: “lógica e divisão”.

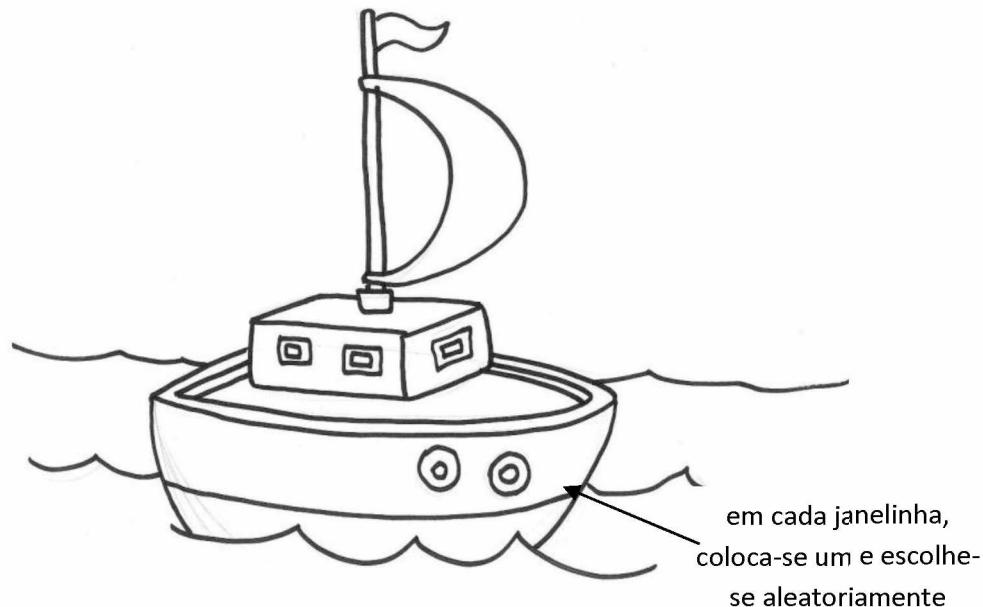
Observe que, entre os conteúdos propostos pelos alunos, surgiu o termo lógica, o que deixa supor que se referiam ao raciocínio lógico-matemático, pois no Ensino Fundamental não se estuda Lógica como uma área do conhecimento matemático formal. Contudo, ao indicá-la como conteúdo, eles pressupõem um caminho de solução que, provavelmente, também foi trilhado por eles. É o que se verifica na fala seguinte das **Alunas M e G**: “Só eles fazerem uma roda, escolher a metade de quinze e lançá-los ao mar”.

Outro aspecto em destaque nesses trabalhos é o uso de desenhos para representar as soluções como fizeram as **Alunas E e T**:



jogado
ao mar

E as **Alunas I e G:**



Nos quatro trabalhos pertencentes à SA II, dois aspectos analisados necessitam ser destacados: primeiro, o fato de os envolvidos na pesquisa identificarem a relação histórica conflituosa entre mouros e cristãos, conectando-a com os conflitos típicos dos dias atuais, marcados por desigualdades, disputas e vinganças. Observe as falas das **Alunas ML e ME** descritas a seguir: **Momento dois - item c** - Na sua opinião: a relação histórica entre mouros e cristãos tem alguma coisa a ver com o enunciado do problema proposto [...]? - “Sim, porque no problema os mouros são jogados ao mar”.

A tendência de determinar que os mouros são os dominados e os cristãos dominadores, muito provavelmente foi influenciada pelo contexto sociocultural dos mesmos, como sugerem as falas dos **Alunos P e C** acerca do **Momento dois - item d** - A partir das respostas nos itens anteriores, tente apresentar uma solução para o problema [...] de modo que os cristãos (e não os mouros) sejam os sacrificados? - “[...] tomar uma atitude rígida, que pode justificar até uma vingança sobre os cristãos e os mouros”.

Quanto à SA III, nos dois trabalhos, por meio de traços do contexto histórico, os estudantes apresentaram caminhos alternativos para uma solução mais pacífica e justa do problema, como pode ser visto nas falas a seguir referentes ao **Momento um - item a** - Na sua opinião, existe apenas uma solução para o problema ou várias soluções? Justifique sua resposta. - **Alunos R e G**: “Várias, porque não se pode pensar em uns; tem que pensar em todos” e **Alunas A e R**: “Pode haver várias soluções, porque se eles pensarem juntos, acharão uma conclusão”.

Ao proporem uma conciliação entre os dois povos para solucionarem o problema, os estudantes manifestam traços de um discurso permeado por uma consciência histórica, premissa base desta disciplina que visa resgatar os aspectos culturais de um povo ou uma região para compreender seu processo de desenvolvimento.

Foram apresentados nessa última sessão 14 Relatórios, os quais, apesar de renderem poucos dados, serão analisados para cada Situação, sendo três na SA I, quatro na SA II e sete na SA III. Na primeira Situação, chamou à atenção a menção da **Aluna E** à natureza das tarefas ao longo da investigação: “As atividades que o professor [...] passou; questões de pensar muito e resolver; muito fácil.”

Tal estudante considerou “fácil” a resolução, o que pode indicar que foi uma experiência que lhe foi favorável, contribuindo para a constituição dele como sujeito da aprendizagem. Assim, ao descrever as propostas apresentadas nas sessões investigativas como “questões de pensar muito”, é possível pressupor, ao fim do processo, que o principal objetivo de toda dinâmica proposta na sala de aula foi alcançado: conduzir os envolvidos a pensar, a analisar e a interagir com seus pares, em busca de desenvolver estratégias de solução para cada tarefa.

O discurso dos alunos na segunda Situação, caracterizado por uma reflexão acerca da rivalidade entre cristãos e mouros tratada no enunciado da situação e daquele contexto histórico, demonstrou uma reflexão sobre os conflitos criados por si eles mesmos: **Aluno G**: “(a aula) serve para refletir sobre nossos atos, por causa do acontecimento da revanche dos cristãos”.

Por fim, a terceira Situação enfatizou a presença de elementos da disciplina História no decorrer da tarefa e como tal contexto produziu bons resultados à aprendizagem dos mesmos. As falas seguintes comprovam o êxito de sua aplicação: **Aluna A**: ‘(a aula) fala muito sobre os cristãos e um pouco da matéria de história’, **Aluno VH**: “[...] mostrou sobre as Cruzadas e [...] os navegadores cristãos” e **Aluna I**: “Achei a aula muito produtiva e bem criativa pelo professor”.

4.2 Resultados obtidos por meio da triangulação dos dados

Quanto ao processo de análise qualitativa dos resultados obtidos por meio dos discursos relatados nas Fichas de Trabalho e nos Relatórios-Avaliação, a técnica de triangulação dos dados foi considerada mais adequada por ser uma estratégia reflexiva de

integrar três elementos, o que alguns pesquisadores acreditam ser um dos caminhos mais populares para se buscar confirmações em pesquisas qualitativas.

Nessa perspectiva, o processo de investigação procurou identificar as conexões existentes entre os três discursos colocados em evidência neste trabalho: aquele que emergiu dos escritos do professor Melo e Souza e de Malba Tahan, constituindo parte do legado de sua trajetória acadêmico-literária; o discurso proposto à prática pedagógica, por meio dos PCN; e, finalmente, o dos estudantes envolvidos na pesquisa.

A fim de estabelecer uma sistematização didática, decidiu-se descrever, de forma sintética, alguns traços dessa integração especificamente por sessão, estabelecendo a ponte entre os aspectos analisados para cada um dos instrumentos desenvolvidos em todos os encontros investigativos e os vértices do triângulo estabelecido na dinâmica do referido processo, como se identifica pela Figura 07:

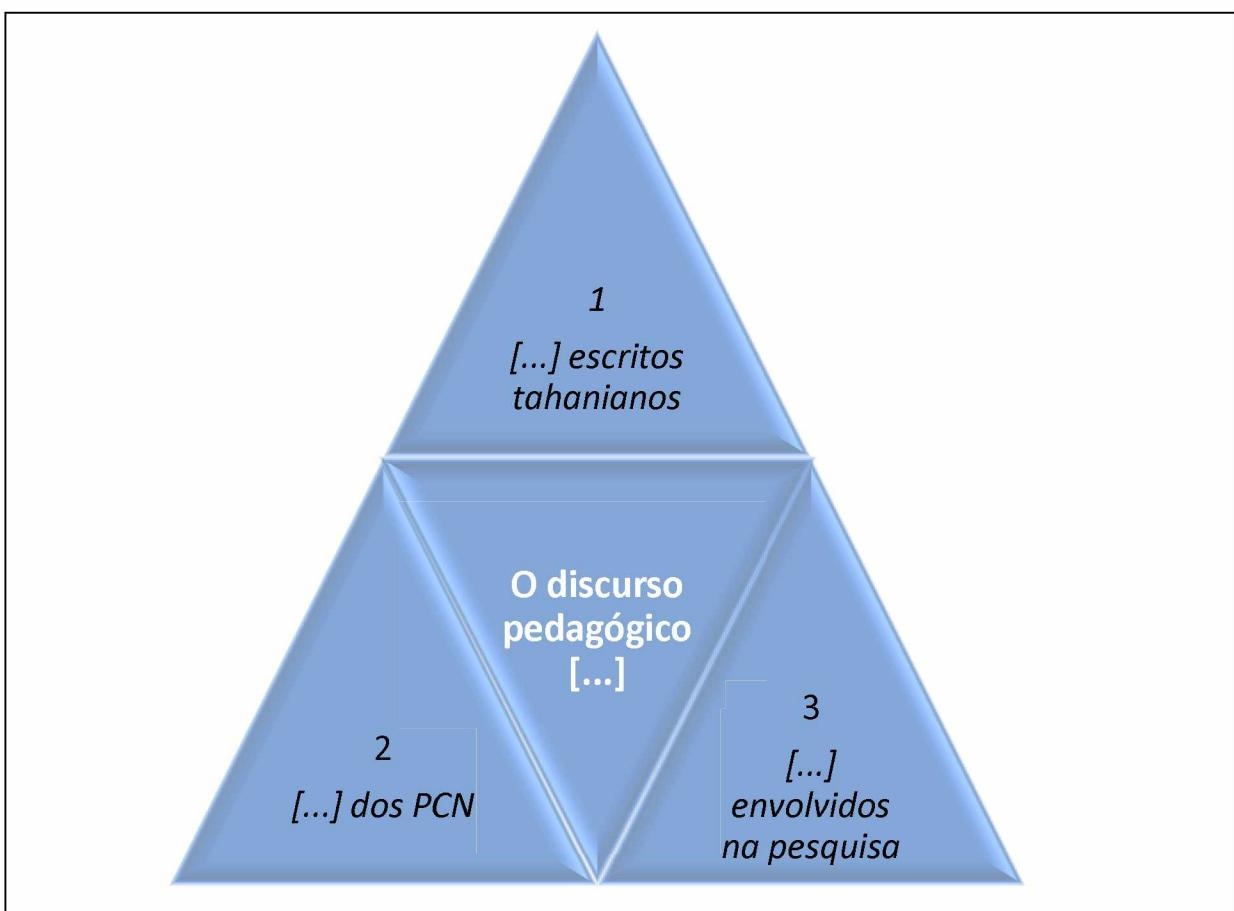


Figura 07: Triangulação dos dados na pesquisa. **Fonte:** Arquivo pessoal do professor-pesquisador

Na primeira sessão, embora o cenário fosse ainda pouco favorável à criação de um ambiente de aprendizagem e de prática investigativa, devido à indiferença e à forte resistência

de seus participantes, um dos discursos evidenciou o ideário de Melo e Souza em tornar a Matemática mais atraente aos seus interlocutores.

Apesar de tais conflitos, os indícios confirmam que os estudantes tiveram alguma aproximação com a Matemática por meio da interação com outras disciplinas, o que constituiu uma tarefa interdisciplinar alinhada com a perspectiva dos PCN que objetivam “a exploração da Matemática a partir dos problemas vividos no cotidiano e encontrados nas várias disciplinas” (BRASIL, 1998, p. 20) e também com o discurso tahaniano que, segundo Oliveira, era dotado de “uma maneira especial de integrar as disciplinas”. (2004, p. 6)

A segunda sessão apresentou um discurso que contemplou o desenvolvimento de habilidades para o pensamento matemático, especificamente em conteúdos ligados à aritmética - identificados nos conceitos de Sistema de numeração e nos procedimentos de cálculo para as operações fundamentais - e à Geometria - através da identificação, classificação e descrição de propriedades das figuras geométricas planas, como o caso dos trapézios isósceles.

O discurso dos discentes também permitiu identificar contribuições favoráveis do uso dos jogos virtuais e da História para a constituição de um ambiente propício ao ensino e à aprendizagem. Nessa perspectiva, o discurso tahaniano também encontra espaço, já que, segundo Oliveira, “criou e utilizou atividades lúdicas para o ensino da Matemática”. (2004, p. 6)

Embora o recurso aos jogos seja passível de questionamento e até desconhecido no contexto educacional de outros países, os PCN (BRASIL, 1998, p. 47) acreditam que o uso de jogos na educação podem:

[...] contribuir para um trabalho de formação de atitudes, enfrentar desafios, lançar-se à busca de soluções, desenvolvimento da crítica, da intuição, da criação de estratégias e da possibilidade de alterá-las quando o resultado não é satisfatório, necessárias para aprendizagem da Matemática.

A sessão de número três trouxe traços do desenvolvimento de habilidades para o pensamento matemático em conteúdos ligados à aritmética, no que se refere aos conceitos e procedimentos no cálculo com números escritos na forma de frações, decimais e porcentagens.

Os alunos também encontraram estratégias de solução para problemas afins ao seu contexto social e cultural por meio da Matemática e da História, como no caso dos 35

Camelos que, permeado por elementos da cultura árabe, contribuiu para que eles discorressem sobre as possíveis relações entre as situações e os seus próprios contextos culturais.

Segundo os PCN :

A História da Matemática pode oferecer uma importante contribuição ao processo de ensino e aprendizagem dessa área do conhecimento. Ao revelar a Matemática como uma criação humana, ao mostrar necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, ao estabelecer comparações entre os conceitos e processos matemáticos do passado e do presente, o professor cria condições para que o aluno desenvolva atitudes e valores mais favoráveis diante desse conhecimento. (BRASIL, 1998, p. 42)

Nesse momento da pesquisa, foi identificada uma melhor aproximação do professor-pesquisador com a turma envolvida na investigação, fazendo com que eles se sentissem mais à vontade para opinar, questionar e esclarecer suas atitudes na realização das tarefas, inclusive sugerindo ações alternativas para uma melhor execução do trabalho proposto.

Na quarta sessão, os estudantes apresentaram um discurso voltado ao desenvolvimento de competências e habilidades de dedução, abstração, sistematização de informações matemáticas, ainda que um tanto incoerentes. Desse modo, o erro deles não foi visto como impedimento, mas como possibilidade metodológica para a promoção de um cenário propício à aprendizagem investigativa.

Outro aspecto que convém evidenciar é a manifestação de um discurso que deixa evidente a aproximação da linguagem matemática ao vocabulário dos estudantes, premissa em que o professor Júlio Cesar acreditava em sua prática educativa, conforme sugere o trecho de Faria: “a matemática tinha que ser uma descoberta e que para descobrir uma coisa, tem de se permitir o erro e o desejo de buscar os caminhos para a solução”. (2004, p. 70)

Referindo-se ainda sobre a questão do erro no ambiente educacional, os PCN (BRASIL, 1998, p. 55) afirmam:

Na aprendizagem escolar o erro é inevitável e, muitas vezes, pode ser interpretado como um caminho para buscar o acerto. Quando o aluno ainda não sabe como acertar, faz tentativas, à sua maneira, construindo uma lógica própria para encontrar a solução. Ao procurar identificar, mediante a observação e o diálogo, como o aluno está pensando, o professor obtém as pistas do que ele não está comprehendendo e pode planejar a intervenção adequada para auxiliar o aluno a refazer o caminho.

Sobre a quinta sessão, o discurso dos estudantes mostrou o desenvolvimento de competências referentes à identificação de problemas, matemáticos ou não, e habilidades para

o pensamento matemático em conteúdos de Álgebra, mais especificamente os ligados às expressões e equações algébricas, como a identificação de incógnitas e variáveis, e de geometria, na identificação de figuras geométricas e de suas propriedades, como as da circunferência.

Outro elemento evidenciado no discurso reside na aproximação que os discentes estabeleceram entre a matemática e o gênero lírico, constituindo-se uma tarefa interdisciplinar. Ainda a partir da experiência do poeta, surgiram discussões em torno da afinidade com a Matemática e com seu ensino.

Ao se referir às contribuições de Malba Tahan para a didática, os trechos dos alunos ressaltaram esse sentimento de intimidade, e porque não dizer, apreciação por essa ciência, como uma característica marcante de sua trajetória. Acerca dessa temática, Faria menciona algumas de suas concepções que referendam tais laços:

[...] a indumentária, a pontualidade, a postura física, o bom humor, o senso de humor, a simpatia, a generosidade, o respeito, o tom de voz, o teor da fala, o amor pela matéria dada, o senso de dever, a correção da atitude, a inteligência, enfim, muitos itens [...] (2004, p. 155)

A sexta e última sessão mostrou um discurso ligado ao desenvolvimento de competências, especificamente ao uso de formas diversificadas de representação e comunicação de estratégias e soluções, como as elaboradas por meio de desenhos e esquemas, e de habilidades voltadas à construção do pensamento matemático, especificamente nos quesitos raciocínio lógico e cálculo de possibilidades.

Outros dois aspectos revelaram-se durante a investigação: primeiro, como os alunos discorreram sobre a relação entre o contexto histórico da situação proposta e o contexto histórico atual. Além disso, ficaram evidentes os traços da consciência histórica e da tomada de decisões relacionando contextos históricos distintos, como no caso dos Mouros e dos Cristãos.

Nesse sentido, os PCN apontam para as contribuições da História como recurso para a promoção de uma aprendizagem profícua:

[...] conceitos abordados em conexão com sua história constituem veículos de informação cultural, sociológica e antropológica de grande valor formativo. A História da Matemática é, nesse sentido, um instrumento de resgate da própria identidade cultural. (BRASIL, 1998, p. 42)

Cabe ressaltar que, a cada sessão, era fortalecida a convicção de alguns elementos identificados em uma determinada Situação de Aprendizagem não eram específicos dela, podendo emergir, sob outra ótica de análise, em outra SA. Esse fato, permitiu identificar uma espécie de intersecção entre elas, o que pode contribuir de maneira positiva para os resultados da proposta, como será visto logo depois do próximo item.

4.3 Dialogando sobre o produto educacional

A presente investigação, conforme já descrito em outros itens dessa dissertação, faz parte das atividades do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, na modalidade Mestrado Profissional. Segundo a CAPES, a natureza desses programas é um tanto distinta das que originaram os diversos cursos de pós-graduação *strictu sensu*.

Moreira e Nardi, não o consideram é uma adaptação ou variante, apenas diferente, (2009, p. 2) e, ao descrever detalhadamente algumas das nuances dos mestrados profissionais, destacam uma que se refere ao Trabalho de Conclusão de Curso nesses programas:

O mestrando deve desenvolver, por exemplo, alguma nova estratégia de ensino, uma nova metodologia de ensino para determinados conteúdos, um aplicativo, um ambiente virtual, um texto; enfim, um processo ou produto de natureza educacional e implementá-lo em condições reais de sala de aula ou de espaços não formais ou informais de ensino, relatando os resultados dessa experiência. [...] o trabalho de conclusão deve, necessariamente, gerar um produto educacional que possa ser disseminado, analisado e utilizado por outros professores (MOREIRA E NARDI, 2009, p. 2).

Com a presente investigação, esse processo não é diferente. A partir dos resultados obtidos durante as sessões propostas, foi elaborado um Caderno de Conversações Pedagógicas, com o objetivo de apresentar toda a dinâmica da pesquisa e, desse modo, construir um instrumento de diálogo com professores da Educação Básica acerca dos limites e das possibilidades de trabalho dentro da abordagem aqui exposta.

Tais discussões são fruto de um exercício coletivo, do redimensionamento dos olhares sobre a escola e do exercício contínuo da interlocução entre esse espaço e a Universidade, aspectos que contribuem para a prática investigativa, numa cultura interdisciplinar no sentido pleno deste termo, fomentando o surgimento de novas posturas dos professores-pesquisadores na Educação Básica.

Considerações

Cada ser em si carrega o dom de ser capaz, de ser feliz

A esta dissertação procurou estudar como a História da Educação Matemática, em particular o discurso de Júlio César de Mello e Souza e de seu autor-personagem Malba Tahan na Revista *Al-Karismi* pode contribuir para o ensino e a aprendizagem da Matemática por alunos da Educação Básica. Tal objetivo configurou-se uma tentativa de potencializar nos envolvidos o “dom de serem capazes e felizes”, num contexto de avaliação alternativa da prática do professor-pesquisador, da utilização de jogos e de tecnologias de Informação, especificamente o computador, dentre outros instrumentos do espaço sala de aula.

À guisa de conclusão, percebeu-se, primeiramente, que a História da Educação Matemática contribuiu para que os alunos fossem inseridos num ambiente de investigação estimulante ao ato de pensar matematicamente, de relacionar o conhecimento matemático com o próprio contexto sociocultural e de utilizar outros recursos para fomentar o aprendizado.

Nesse sentido, as propostas didáticas, confeccionadas com base em uma revista publicada há mais de meio século, ofereceram ao discurso pedagógico na Educação Básica brasileira elementos facilitadores de um ambiente favorável ao ensino e à aprendizagem, ideia muito defendida pelo Professor Mello e Souza.

Outro aspecto a ser considerado são as habilidades desenvolvidas pelos estudantes ao longo da investigação, de identificar, de compreender e de analisar situações em que os conteúdos, competências e habilidades matemáticas estavam evidentes, interligando-as com outras áreas do conhecimento numa tarefa interdisciplinar. Desse modo, os discentes puderam perceber a presença da Matemática permeando os mais variados fenômenos que tangenciam o cotidiano de diversas culturas, etnias e sociedades, relacionando-os com suas histórias de vida, com as de outras comunidades ou grupos e inferindo solução de problemas.

Embora o discurso dos alunos tenha se constituído a tônica da discussão e da análise no presente trabalho, não convém deixar de mencionar os resultados que ela proporcionou ao professor-pesquisador envolvido em todas as etapas do processo investigativo. Ao vivenciar a análise das fontes primárias, a elaboração e sistematização dos instrumentos, a aplicação das propostas, a compilação, a discussão e a triangulação dos dados, vários fatores permitiram a compreensão da necessidade de reorganizar, a todo momento, a própria prática.

O professor-pesquisador encontrou meios de construir e reconstruir sua prática, alinhando-a com um discurso que visa à aproximação da Matemática com seus interlocutores, seja desenvolvendo competências e habilidades que permitam pensar matematicamente, relacionando-os com temas cotidianos ou integrando-os a outras disciplinas, numa perspectiva de educação interdisciplinar.

Ao perpassar toda a trajetória de pesquisa, ficou claro que a escolha dos dois instrumentos metodológicos constituiu outro fator determinante para que emergissem traços do discurso pedagógico tahaniano nas falas dos alunos, sempre tendo em vista o discurso pedagógico atual.

Ao considerar as *Fichas de Trabalho* como ferramentas metodológicas, o discurso dos alunos revelou as contribuições da pesquisa para a obtenção de bons resultados no processo de ensino e de aprendizagem como, por exemplo, a influência de um jogo divertido, sem violência, cujo conteúdo foi utilizado por um professor-autor há mais de 60 anos e que ainda hoje auxilia a aprender Matemática.

Outra questão que merece destaque é a consideração do *Relatório-Avaliação* como instrumento que deu voz aos alunos na dinâmica avaliativa, trazendo reflexões acerca da proposta, do professor e deles próprios, propondo mudanças, negociando acordos e dando um novo sentido ao que se aprende na escola.

Nessa perspectiva, o uso dos relatórios constituiu-se uma proposta de avaliação mediadora, na medida em que permitiu ao professor-pesquisador prestar mais atenção em seus alunos e melhorar o planejamento de suas ações educativas, em busca de garantir-lhes maior autonomia moral e intelectual para expor ideias e estabelecer o diálogo com o professor.

Como resultado da investigação, foi proposto também o Caderno de Conversações Pedagógicas com que se espera atingir os espaços escolares da Educação Básica, contribuindo com a pesquisa e o ensino ao fomentar uma visão investigativa do alunado, a postura crítica do professor enquanto pesquisador sobre sua prática e o trabalho interdisciplinar.

E por último, os sujeitos vivenciaram algo que lhes pareceu divertido, curioso e, porque não dizer, prazeroso, já que mergulharam numa dinâmica em que a Matemática foi apresentada de modo diferente do habitual. Tal resultado é condizente com a marca registrada do discurso do professor Júlio César - Malba Tahan: tornar a Matemática divertida e curiosa no processo de ensino e de aprendizagem.

Desse modo, percebe-se que o discurso tahaniano vai ao encontro da proposta dos documentos oficiais, pois incentiva a acessibilidade e a aproximação dos conteúdos

matemáticos ao discurso dos alunos. Entretanto, isso não acontece sem um esforço constante de todos os envolvidos no processo educativo, entre eles, o professor-pesquisador, enquanto indivíduo que organiza sua prática.

Com efeito, tais cenários de investigação devem ser “tocados em frente”, pois permite o diálogo com outras pesquisas, abre oportunidades para práticas alternativas, ouve seus pares e, sobretudo, permite a livre expressão de ideias, características inerentes a uma educação que busca estabelecer um aprendizado transformador no contexto escolar.

Referências

- AZEVEDO, C. E. F, et. al. **A Estratégia de Triangulação: Objetivos, Possibilidades, Limitações e Proximidades com o Pragmatismo.** 2013. Disponível em:<http://www.anpad.org.br/diversos/trabalhos/EnEPQ/enepq_2013/2013_EnEPQ5.pdf>. Acesso em: 23 jul. de 2014.
- BALDINO, R. R. Desenvolvimento de essências de cálculo infinitesimal e diretriz didática - Fichas de Trabalho. In: _____. **Desenvolvimento de essências de cálculo infinitesimal.** Rio de Janeiro: MEM/USU, 1998.
- _____. ASSIMILAÇÃO SOLIDÁRIA. Grupo de Pesquisa-Ação em Educação Matemática da UNESP, Rio Claro (GPA). **Anais.** Departamento de Matemática da UNESP, Campus de Rio Claro, Rio Claro, 2000
- BARONI, R. L. S; TEIXEIRA, M. V. e NOBRE, S. A Investigação Científica em História da Matemática e suas Relações com o Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V e BORBA, M. C. **Educação Matemática: pesquisa em movimento.** São Paulo: Cortez, 2004.
- BELO, E. S. V. e GONÇALVES, T. O. A identidade profissional do professor formador de professores de matemática **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v.14, n.2, pp. 299-315, 2012.
- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática.** Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, MEC/SEF, 1998.
- BRUNHEIRA, H. F. L. e PONTE, J. P. **As actividades de investigação, o professor e a aula de matemática.** Lisboa: Departamento de Educação, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 1999.
- CAMPOS, E. N e CURY, M. Z. F. Fontes primárias: saberes em movimento. **Rev. Fac. Educ.** v. 23, n. 1-2, São Paulo, jan.dez. 1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010225551997000100016&script=sci_arttext&tlang=es>. Acesso em: 10 de ago. de 2014.
- CARLOS, J. G. **Interdisciplinaridade no Ensino médio:** desafios e potencialidades. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília, 2007.
- CATANI, D. B. **Educadores à meia-luz:** um estudo sobre a Revista de Ensino da Associação Beneficente do Professorado Público de São Paulo - 1902-1918. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1989.
- COPPE-OLIVEIRA. **A sombra do arco-íris:** um estudo histórico/mitocrítico do discurso pedagógico de Malba Tahan. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, [s.n.], 2007.
- D'AMBRÓSIO, B. Como ensinar Matemática hoje? **Temas e Debates.** SBEM. Ano II, n. 2. Brasília. 1989. p. 15-19.

- D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática**: da teoria à prática. Campinas: Papirus, 1996, (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).
- DEMO, P. **Conhecer e aprender**: sabedoria dos limites e desafios. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- FARIA, J. C. **A prática educativa de Júlio César de Mello e Souza Malba Tahan**: um olhar a partir da concepção de Interdisciplinaridade de Ivani Fazenda. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo, 2004.
- FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade**: história, teoria e pesquisa. 4. ed.. Campinas: Papirus, 1994.
- FIORENTINI, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino da Matemática no Brasil. **Zetetiké**. v. 3, n. 4, 1995.
- GARNICA, A. V. M. e SOUZA, L. A. **Elementos de história da educação matemática**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012.
- GROGAN, D. The literature. In: _____. **Science and technology**: an introduction to the literature. 2. ed.. London: C. Bingley, 1992, p. 14-19.
- GUERRA, F. M. **Organização curricular**: disciplinaridade x interdisciplinaridade. Um embate que deve levar em consideração apenas as condições objetivas da escola? In: **Curso de Formação de Educadores Ambientais: a experiência do Projeto Pólen**. Reinaldo Luiz Bozelli, Laísa Maria Freire dos Santos, Alexandre Ferreira Lopes e Carlos Frederico Bernardo Loureiro (Orgs.) – Macaé: NUPEM/UFRJ Polos Educativos do Norte-fluminense e Região. Rio de Janeiro: 2010.
- JAPIASSÚ, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.
- LIMA, C. N. M. F. e NACARATO, A. M. A INVESTIGAÇÃO DA PRÓPRIA PRÁTICA: mobilização e apropriação de saberes profissionais em Matemática. **Educação em Revista**. Belo Horizonte. v. 25, n. 02, ago. 2009, p. 241-266.
- MARTINS, R. A. Ciência versus Historiografia: os diferentes níveis discursivos nas obras sobre história da ciência. In: GOLDFARB, A. M. A. e BELTRAN, M. H. R. (orgs). **Escrevendo a história da ciência**: tendências, propostas e discussões historiográficas. Livraria da Física: São Paulo: 2004. p.p 115-145.
- MARCONI, M. A. e LAKATOS, E. M. **Metodologia Científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- MELO, J. J. P. Fontes e Métodos: sua importância na descoberta das heranças educacionais. In: COSTA, C. J.; PEREIRA MELO, J. J.; FABIANO, L. H. (Orgs.). **Fontes e métodos em história da educação**. Dourados: UFGD, 2010. p. 13-34.

MENDES, I. A. **História na Educação Matemática no Brasil** - uma caracterização dos seminários. São Paulo: 2009. Disponível em: http://www.apm.pt/files/177852_C36_4dd7a371bb295.pdf. Acesso em: 25 de abr. de 2014.

_____. Pesquisas em história da Educação Matemática no Brasil em três dimensões. **Quipu**, v. 14, núm. 1, pp. 69-92, jan/abr. 2012.

MIGUEL, A. e MIORIM, M. A. **História na Educação Matemática - propostas e desafios**. 1. ed.. 1. reimpressão. Belo horizonte: Autêntica, 2004.

_____. História da Matemática: uma prática social de investigação em construção. **Educação em Revista**, n. 36. Belo horizonte: 177-203, dez. 2002.

MIGUEL, A. **Uma investigação acerca de algumas formas de se conceber o papel da História da Matemática na Pesquisa Contemporânea em Educação Matemática**. Campinas: CEMPEM / FE Unicamp, 1999a.

_____. **Formas especulares e não-especulares de se conceber a relação entre história, epistemologia e educação matemática**. Campinas: Relatório de Pesquisa. CEMPEM / FE UNICAMP, 1999b.

_____. As potencialidades pedagógicas da história da matemática em questão: argumentos reforçadores e questionadores. **Zetetiké**, Cempem F. E./Unicamp, v. 5, n. 8, p. 73-105, julho/dez, 1997.

MIORIM, M. A. Relações entre história e educação matemática: um olhar sobre as investigações brasileiras. 1º SPHEM - Seminário Paulista de História e Educação Matemática. **Anais**. IME-USP/SBEM-SP, São Paulo, 2005.

MISKULIN, R. G. S.; PENTEADO, M. G.; RICHIT, A.; MARIANO, C. R. A Prática do Professor que Ensina Matemática e a Colaboração: uma reflexão a partir de processos formativos virtuais. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho: **Boletim de Educação Matemática**, v. 25, n. 41, dez. 2011, pp. 173-186. São Paulo, Brasil.

NACARATO, A., FERREIRA, A. C., ESPASANDIN, C. L., FIORENTINI, D. GRANDO, R. C. modalidades de pesquisas em educação matemática: um mapeamento de estudos qualitativos do GT-19 da ANPED. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPEd, 28., 2005, Caxambu, MG. Anais. Caxambu, 2005. (trabalho apresentado na Mesa redonda: Conquistas e problemáticas em metodologia da pesquisa na área de formação de professores). Disponível em: www.anped.org.br/.../Artigo_Anped2005_Pesquisas_qualitativas.pdf. Acesso em: 10 de ago. de 2014.

NÓVOA, A. A. A Imprensa de educação e ensino. In: CATANI, D. B.; BASTOS, M. H. C. **Educação em Revista: a imprensa periódica e a história da educação**. São Paulo: Escrituras, 1997 p. 5-31.

OLIVEIRA, C. P. Malba Tahan. Prazer em conhecê-lo! VIII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **Anais**. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2004. p. 1-8. Disponível em: <<http://www.sbembrasil.org.br/files/viii/pdf/05/MC60526890053.pdf>> Acesso em: 14 de out. de 2014.

PASSOS, C.L *et. al.*, “Investigações Geométricas no Contexto de uma Escola Pública Brasileira pedagógica” **Actas** (cd-romASLV7002-2-3 0505010242-33334) V CIBEM Congresso Ibero-americano de Educação Matemática) 17-22 de julho de 2005, Faculdade de Ciência da Universidade de Porto- Portugal/Associação dos Professores de Matemática de Portugal).

PIMENTA, S. G. Professor reflexivo: construindo uma crítica. In: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (Org.). **Professor reflexivo no Brasil**: gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez, 2002. p. 17-52.

PONTE, J. P. Investigar a nossa própria prática. In: GTI (Org). **Reflectir e investigar sobre a prática profissional**. Lisboa: APM. 2002. pp. 5-28

_____. Investigar a nossa própria prática: Uma estratégia de formação e de construção do conhecimento profissional. In: E. Castro & E. Torre (Eds.), **Investigación en educación matemática**. Coruña: Universidad da Coruña, 2004. pp. 61-84 Republicado em 2008, **PNA - Revista de Investigación em Didáctica de la Matemática**, 2(4), 153-180.

PONTE, J. P.; BROCARDO, J. e OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula**. 1^a edição, 1^a reimpressão. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

SAD, L. A. VI SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA, 6., 2005, Rio Claro. **Anais...** Sbhmat, 2005. 6 p.

SALVADOR, J. A e OLIVIERI, C. A. Interdisciplinaridade em programas de Educação Continuada no Nível médio. **Física na Escola**. v. 4, n 1, 2003.

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO. **Proposta Curricular - Conteúdos Básicos Comuns (CBC)**. Belo Horizonte: MG, 2007.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SIQUEIRA FILHO, M. G. **Ali Iezid-Edim Ibn Salim Hank Malba Tahan**: episódios do nascimento e manutenção de um autor-personagem. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. Campinas, 2008.

SOUTO, R. M. A. História na Educação Matemática - um estudo sobre trabalhos publicados no Brasil nos últimos cinco anos. **Bolema**, Rio Claro, v. 23, nº 35B, p. 515 a 536, abril de 2010.

SOUZA, C. P. e CATANI, D. B. A imprensa periódica educacional e as fontes para a história da cultura escolar brasileira. **Revista Inst. de Estudos Brasileiros**, n. 37: São Paulo, p. 177-183, 1994.

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE ENSINO. **Regimento Geral da Escola Estadual João Pinheiro**. Ituiutaba, MG, 2010.

TAHAN, M. Didática da matemática. São Paulo: Saraiva, 1961. v.1.

_____. O homem que calculava. 18. ed.. Rio de Janeiro: Conquista, 1958.

_____. *Al-Karismi*. v. 5-7. Rio de Janeiro, Aurora, 1947.

_____. *Al-Karismi*. v. 2. Rio de Janeiro, Getúlio Costa, 1946.

_____. *Al-Karismi*. v. 3 e 4,. Rio de Janeiro, Aurora, 1946.

_____. **O escândalo da geometria.** Rio de Janeiro: Aurora, 1946.

TASSINARI, E. N. C. **A voz do passado e a memória dos homens:** um estudo sobre periódicos (1974-1979) antecedentes ao BOLEMA - Boletim de Educação Matemática (1985-1994). Dissertação (Mestrado em Educação, Arte e Cultura) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 1999.

TOLEDO, C. A. A. e JÚNIOR, O. S. A imprensa periódica como fonte para a História da Educação: teoria e método. **Revista HISTEDBR** On-line, Campinas, n. 48, p. 255-268 dez. 2012.

TOMAZ, V. S. e DAVID, M. M. M. S. **Interdisciplinaridade e aprendizagem da Matemática em sala de aula.** Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2008. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

VEIGA NETO, A. **Tensões disciplinares e Ensino médio.** I Seminário Nacional: Currículo em Movimento - Perspectivas Atuais. Belo Horizonte, novembro de 2010. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=16110&Itemid=936. Acesso em: 13 de ago. de 2014

VIANA, O. A. **O conhecimento matemático e o papel da disciplina no contexto escolar.** Texto mimeo. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2007.

ZORZAN, A. S. L. Ensino-aprendizagem: algumas tendências na Educação Matemática. **R. Ciências Humanas.** Frederico Westphalen, v. 8, n. 10, p. 77-93, jun. 2007.

Anexos

Anexo I - Fichas de Trabalho utilizadas na proposta

Ficha de Trabalho 1: Conhecendo Malba Tahan

PRIMEIRO PASSO

Assista ao vídeo que conta a história de Malba Tahan.

http://www.youtube.com/watch?v=Y_2BA8-LaEQ

SEGUNDO PASSO

Participe do *quiz* sobre Malba em sala de aula e recorde as informações que você conseguiu sobre o professor Júlio César de Melo e Souza.

TERCEIRO PASSO

Será que o professor Júlio César de Melo e Souza e seu personagem - o Malba Tahan - tem a ver só com Matemática? Será que tudo o que ele viveu, escreveu e ensinou não poderiam se relacionar com outras matérias (que vemos na escola ou não, como História, Geografia, Literatura, entre outros)?

Escreva nas linhas a seguir a sua opinião, justificando-a convenientemente.

(Convenientemente quer dizer que expressões como *porque sim* ou *sei lá* não serão consideradas.)

Ficha de Trabalho 2: Malba Tahan e a Revista *Al-Karismi*

Hoje vamos conhecer um dos trabalhos do Professor Júlio César de Melo e Souza, o Malba Tahan: a Revista *Al-Karismi*, um periódico de recreações matemáticas circulado entre as décadas de 1940 e 1950, sob a sua responsabilidade. Para isso, vamos nos utilizar do jogo virtual *Trilha da História da Matemática*. Primeiramente, siga as instruções descritas a seguir:

PRIMEIRO PASSO: formando grupos de dois ou quatro colegas acesse o jogo pelo endereço <http://chsolidade.wix.com/historiamatematica>²⁰

SEGUNDO PASSO: ao percorrer a trilha, encontre a passagem da Revista *Al-Karismi*.

TERCEIRO PASSO: discuta entre os membros do grupo e respondam a atividade três.

QUARTO PASSO: Responda o questionário de opinião proposto pelos autores do jogo (*opcional*).

Em seguida, cada um dos integrantes responda aos itens que se pedem:

- a) Aponte algumas diferenças e algumas semelhanças (pelo menos duas de cada) do jogo para os jogos virtuais que você conhece.
- b) Como você vê a matemática presente nas atividades do jogo? Ele contribuiu para uma melhor compreensão de alguma ideia matemática? Qual delas?
- c) Considerando que a fonte dessas atividades é a *Al-Karismi*, pode-se dizer que uma revista publicada há mais de 60 anos nos ajuda a entender matemática hoje?

²⁰ Trata-se de um jogo virtual, denominado Trilha da História da Matemática, desenvolvido em parceria com dois discentes do curso de Matemática da Faculdade de Ciências Integradas do Pontal – FACIP / UFU.

Ficha de Trabalho 3: Como repartir a herança?

Os fragmentos a seguir, presentes na revista *Al-Karismi*, foram escritos por Malba Tahan em seu livro “O homem que Calculava”. Eles contam como uma situação, aparentemente impossível foi resolvida com habilidades matemáticas. Leia-os para responder às situações a seguir:

FRAGMENTO I

Poucas horas havia que viajávamos sem interrupção, quando nos ocorreu uma aventura digna de registro, na qual meu companheiro Beremiz, com grande talento, pôs em prática as suas habilidades de exímio algebrista. Encontramos perto de um antigo caravançará²¹ meio abandonado, três homens que discutiam acaloradamente ao pé de um lote de camelos. Por entre pragas e impropérios gritavam possessos, furiosos:

- Não pode ser!
- Isto é um roubo!
- Não aceito!

O inteligente Beremiz procurou informar-se do que se tratava.

- Somos irmãos - esclareceu o mais velho - e recebemos como herança esses 35 camelos. Segundo a vontade expressa de meu pai, devo receber a metade, o meu irmão Hamed Namir uma terça parte, e, ao Harim, o mais moço, deve tocar apenas a nona parte. Não sabemos, porém, como dividir dessa forma 35 camelos, e, a cada partilha proposta segue-se a recusa dos outros dois... Como fazer a partilha se a terça e a nona parte de 35 também não são exatas?

PRIMEIRA SITUAÇÃO

1. Qual foi o problema que Beremiz encontrou no caminho? Qual a “matemática” nele envolvida? Explique, justificando com elementos do fragmento I
2. Baseado na divisão proposta no fragmento I, diga quanto receberia:
 - a) o irmão mais velho.

²¹ **Caravançará:** Refúgio construído pelo governo ou por pessoas piedosas à beira do caminho, para servir de abrigo aos peregrinos. Espécie de rancho de grandes dimensões em que se acolhiam as caravanas.

b) Hamed Namir, o irmão do meio.

c) Harim, o caçula.

FRAGMENTO II

- É muito simples - atalhou o Homem que Calculava. - Encarrego-me de fazer com justiça essa divisão, se permitirem que eu junte aos 35 camelos da herança este belo animal que em boa hora aqui nos trouxe!

Neste ponto, procurei intervir na questão:

- Não posso consentir em semelhante loucura! Como poderíamos concluir a viagem se ficássemos sem o camelo?

- Não te preocipes com o resultado, ó Bagdali! - replicou-me em voz baixa Beremiz - Sei muito bem o que estou fazendo. Cede-me o teu camelo e verás no fim a que conclusão quero chegar.

Tal foi o tom de segurança com que ele falou, que não tive dúvida em entregar-lhe o meu belo jama,²² que imediatamente foi reunido aos 35 ali presentes, para serem repartidos pelos três herdeiros.

- Vou, meus amigos - disse ele, dirigindo-se aos três irmãos -, fazer a divisão justa e exata dos camelos que são agora, como vêem em número de 36.

E, voltando-se para o mais velho dos irmãos, assim falou:

- Deverias receber meu amigo, a metade de 35... Receberás a metade de 36...

E, dirigindo-se ao segundo herdeiro, continuou:

- E tu, Hamed Namir, deverias receber um terço de 35... Vais receber um terço de 36...

E disse por fim ao mais moço:

E tu jovem Harim Namir, segundo a vontade de teu pai, deverias receber uma nona parte de 35... Vais receber uma nona parte de 36...

SEGUNDA SITUAÇÃO

1. Beremiz, diante da situação, deu uma solução um tanto inusitada, contando com a ajuda de seu amigo e companheiro de viagem. De acordo com as informações do fragmento II, responda:

²² **Jamal:** Uma das muitas denominações que os árabes dão ao camelo.

- a)** Quanto cada irmão passará a receber com o acréscimo de mais um camelo?
- b)** Essa nova divisão foi vantajosa ou prejudicial para os irmãos? Por quê?
- c)** Com a solução proposta por Beremiz, o número total de camelos continua o mesmo ou sobrou algum camelo? Explique porque isso aconteceu.
2. Você ou sua família já vivenciaram alguma situação em que foi preciso dividir alguma herança (objetos, valor monetário, ações ou outros)? Como foi resolvida essa divisão? Descreva como isso aconteceu. A solução do “Homem que Calculava” resolveria a questão?

Ficha de Trabalho 4: A cultura dos quadrados mágicos

O QUE SÃO QUADRADOS MÁGICOS?

“Tomemos um quadrado e dividamos em 4, 9, 16, 25... quadrados iguais a que chamaremos *casas*. Em cada uma dessas inscrevamos um número inteiro. Os números inscritos são chamados *elementos* do quadrado. Os elementos devem ser tomados da *série natural*: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7... e devem constituir uma sucessão perfeita.

A figura assim obtida constituirá um quadrado mágico sempre que a soma dos elementos de uma linha, de uma coluna ou de qualquer das diagonais for sempre a mesma.

Esse resultado invariável é denominado *constante* do quadrado e o número de casas de uma linha (ou de uma coluna) é o *módulo do quadrado*.”

Aristides Castanho

Disponível em: Al-Karismi - Revista de recreações matemáticas, histórias e problemas.
Setembro de 1946

QUESTÃO UM

Explique o que você entende pelos termos sublinhados no texto.

QUESTÃO DOIS

Pense num quadrado de nove elementos cuja constante é 15 e apresenta o módulo 3.

- A partir das respostas dadas na questão um, responda: que tipo de quadrado mágico a frase sugere?
- Construa esse quadrado.

O texto a seguir é retirado de uma das obras mais conhecidas de Malba Tahan - O Homem que Calculava - sobre a origem dos chamados Quadrados Mágicos. Leia-o atentamente para responder aos itens que se pedem.

“É obscura a origem dos quadrados mágicos. Acredita-se que a construção dessas figuras constituía já, em época remota, um passa-tempo que prendia a atenção de grande número de curiosos”. Como os antigos atribuíam a certos números propriedades cabalísticas, era muito natural que vissem virtudes mágicas nos arranjos especiais desses números.

Os matemáticos chineses, que viveram 2800 a. C. já conheciam os quadrados mágicos. Cita-se um quadrado mágico, de origem chinesa, no qual os elementos são representados por meio de símbolos, pois os matemáticos ainda não usavam algarismos na representação dos números.

Adaptado de: Aristides Castanho

Disponível em: Al-Karismi - Revista de recreações matemáticas, histórias e problemas.
Setembro de 1946

QUESTÃO TRÊS

De acordo com o texto, há quanto tempo, aproximadamente, da nossa geração, os matemáticos chineses já conheciam os quadrados mágicos?

- a) entre 500 e 1.000 anos
- b) entre 1.000 e 2.000 anos
- c) entre 2.000 e 3.000 anos
- d) entre 3.000 e 4.000 anos
- e) entre 4.000 e 5.000 anos

QUESTÃO QUATRO

A partir do que foi apresentado nos textos, tente resolver os quadrados mágicos a seguir:

a)

2		4
	5	
		8

b)

		8
7		3
	9	

Ficha de Trabalho 5: Matemática na Literatura

O poema a seguir foi retirado de uma das publicações dirigidas pelo Professor Júlio Cesar de Melo e Souza - o MalbaTahan. Leia-o atentamente e, depois, reflita e responda com suas palavras às questões a seguir.

Sinais contrários

Antonio Ferreira (poeta português)

Cheguei ao quadro e peguei no giz
Do nosso amor... fiz uma equação,
Andei, depois, às voltas com o X
Do teu desconhecido coração.

Desejava sómente conhecer
O valor d'essa incógnita, querida,
Para que, então, pudesse resolver
O problema maior da minha Vida!

Da fórmula geral do nosso afeto
Comecei a fazer as deduções,
E - podes crer - meu fito predileto
Era igualar nossas afeições

Queria reduzir à unidade
As nossas almas, porque os meus intentos,
Era apenas... pôr em igualdade
As expressões dos nossos sentimentos

Mas ao chegar às deduções finais
Eu pude ver, então, nesse comenos
Que o meu afeto... tinha o sinal mais
E o teu - formosa ingrata! - o sinal menos...

(FERREIRA, Antonio. In: *Al-Karismi - Revista de recreações matemáticas, histórias e problemas*. N° 2, p. 18. Jul. de 1946)

QUESTÃO UM

Na sua opinião, qual o tema central do texto?

QUESTÃO DOIS

Encontre e descreva, do texto, alguns elementos matemáticos (pelo menos cinco deles) presentes no poema

QUESTÃO TRÊS

O poema se refere a alguma ideia matemática que aprendemos ao longo desse ano? Qual?

QUESTÃO QUATRO

*“Andei, depois, às voltas com o X
Do teu desconhecido coração”*

Existe alguma ligação entre o símbolo utilizado pelo autor e o coração de sua amada?

QUESTÃO CINCO

Parece que a segunda e a terceira estrofes tentam explicar o que o eu lírico²³ realiza na primeira estrofe - no caso, uma equação para conhecer os sentimentos de sua amada.

a) Retire do poema alguns elementos que digam se isso é verdade ou não

b) compare-os com os procedimentos que você aprendeu para resolver equações ao longo do ano. Pode-se dizer que o poeta sabe resolver uma equação? Justifique sua resposta.

²³ Na literatura, o *eu lírico* é a voz que fala no poema, por isso também pode ser designado por voz poética, eu poemático, sujeito poético e outros. Esse “eu” é definido a partir da apresentação do seu estado de alma e da exteriorização de sua individualidade que nem sempre se confunde com os do autor.

Ficha de Trabalho 6: Matemática de Mouros e Cristãos

MOMENTO UM

O problema a seguir foi retirado da Revista *Al-Karismi*, dirigida pelo professor Júlio Cesar de Melo e Souza. Leia-o e discuta-o com seu colega para, em seguida, responder as questões a seguir:

Quinze Cristãos e mouros tripulavam um navio que andava em alto mar. Assaltados por violenta tempestade acharam-se em grave perigo. Observou o comandante que o barco não poderia resistir à fúria das ondas. A não ser que quinze homens da tripulação se atirassem ao mar. Era preciso que a metade da tripulação fosse sacrificada para salvar a outra metade. Como escolher os que deviam ser lançados ao mar? Decidiram, então por consenso unânime, que a escolha seria feita por sorte. Formaram um círculo e contaram de 1 a 9 sendo lançado ao mar aquele que fosse assinalado com esse número. Como dispor os cristãos de modo que nenhum deles fosse sacrificado e que a conta do número fatídico só fosse recair sobre os mouros?



- a) Na sua opinião, existe apenas uma solução para o problema ou várias soluções? Justifique sua resposta.

- b) Tente apresentar uma solução para o problema
- c) Quais conteúdos matemáticos você utilizou para apresentar sua solução?

MOMENTO DOIS

O fragmento a seguir, resume o contexto histórico das relações entre os povos mouros (ou árabes) e os cristãos no início da Idade Média. Vamos lê-lo para discutir as questões que se seguem:

“Os cavaleiros cristãos, na época da primeira cruzada, depois de terem conquistado Jerusalém no ano 1099, dividiram a região da Terra Santa em diversos reinos e, explorando a fraqueza e os desacertos entre os maometanos, conseguiram firmar-se lá por dois séculos. Situação que durou até que Saladino, um chefe curdo, conseguiu liderar o povo do Crescente para expulsá-los. A partir dele, os dias de posse da cristandade de um pedaço da terra sagrada se encerraram.”

Disponível em: http://educaterra.terra.com.br/voltaire/antiga/mouros_ocidente.htm. Acesso em 27/05/2014

- a) A partir da leitura desse fragmento, o que se pode dizer da relação entre mouros e cristãos?
- b) Quais as razões que originaram esse tipo de relação?
- c) Na sua opinião: a relação histórica entre mouros e cristãos tem alguma coisa a ver com o enunciado do problema proposto no momento um? Justifique.
- d) A partir das respostas nos itens anteriores, tente apresentar uma solução para o problema do momento um, de modo que os cristãos (e não os mouros) sejam os sacrificados.

Anexo II - Modelo do Relatório-Avaliação, de acordo com D'Ambrósio, (1996)

RELATÓRIO-AVALIAÇÃO

(Modelo baseado em D'Ambrosio)

NOME DO ALUNO (A):

NOME DA DISCIPLINA:

PROFESSORES DA DISCIPLINA:

DATA:

TEMA DAS AULAS:

SÍNTESE DAS AULAS:

(20 A 30 LINHAS)

BIBLIOGRAFIA PERTINENTE:

(Referências investigadas sobre os temas trabalhados nas aulas)

COMENTÁRIOS DO ALUNO:

(20 a 30 LINHAS)

Anexo III - Modelo do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido apresentados aos menores participantes da pesquisa.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) senhor(a), o(a) menor, pelo qual o(a) senhor(a) é responsável, está sendo convidado(a) para participar da pesquisa intitulada **MALBA TAHAN: HISTÓRIA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E INTERDISCIPLINARIDADE NA PRÁTICA DOCENTE**, sob a responsabilidade dos pesquisadores **Leonardo Silva Costa e Cristiane Coppe de Oliveira**.

Nesta pesquisa nós estamos buscando entender **quais as contribuições do discurso do Professor Júlio César de Mello e Souza, o Malba Tahan, ao ensino e a aprendizagem em Matemática, com propostas didáticas interdisciplinares e envolvendo as ideias em História e a Educação Matemática**.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido será obtido pelo pesquisador mediante **autorização escrita do senhor (a), a ser entregue pessoalmente, na escola de seu (sua) filho (a)**.

Na participação do(a) menor, ele(a) participará da execução de propostas pedagógicas, desenvolvidas em sala de aula, de modo a atender os objetivos da pesquisa. Serão coletadas apenas as respostas do seu (sua) filho (a), por meio dos registros escritos presentes nas propostas. Serão analisados apenas os elementos do discurso de Malba Tahan apresentados nas respostas.

Em nenhum momento o(a) menor será identificado(a). Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será preservada.

O(a) menor não terá nenhum gasto e ganho financeiro por participar na pesquisa.

Os riscos, da participação do(a) menor na pesquisa, consistem em **apenas não participar de uma das atividades, caso tenha que faltar à aula nesse dia, o que, mesmo assim, não provocará prejuízo nas notas escolares em Matemática**. Os benefícios serão **o desenvolvimento de competências e habilidades em favor do ensino e da aprendizagem de seu (sua) filho (a)**.

O(a) menor é livre para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem nenhum prejuízo ou coação.

Uma via original deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com o(a) senhor(a), responsável legal pelo(a) menor.

Qualquer dúvida a respeito da pesquisa, o(a) senhor(a), responsável legal pelo(a) menor, poderá entrar em contato com: **Informar o nome dos pesquisadores com telefones profissionais e endereço da Instituição a qual estão vinculados**. Poderá também entrar em contato com o Comitê de Ética na Pesquisa com Seres-Humanos - Universidade Federal de Uberlândia: Av. João Naves de

Ávila, nº 2121, bloco A, sala 224, Campus Santa Mônica - Uberlândia -MG, CEP: 38408-100; fone: 34-32394131.

Uberlândia, 28 de outubro de 2014

Assinatura dos pesquisadores

Eu, responsável legal pelo(a) menor _____ consinto na sua participação no projeto citado acima, caso ele(a) deseje, após ter sido devidamente esclarecido.

Responsável pelo(a) menor participante da pesquisa