

A LITERATURA DE MALBA TAHAN COMO CAMINHO PARA A ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA

MEILY CASSEMIRO SANTOS, ÂNGELO CAPRI NETO, MARIA DA ROSA CAPRI
 Universidade de São Paulo - EEL, Área I – Estrada Municipal do Campinho, s/nº; Lorena- SP.
 E-mail: meilymoany@gmail.com; capri@usp.br;
 mariarosa@usp.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho é apresentar um dos eixos da aplicação da prática educativa de Júlio César de Mello e Souza, pseudônimo Malba Tahan, e a interdisciplinaridade como um possível caminho para superar as dificuldades do ensino de Matemática no 5º ano do Ensino Fundamental I de uma escola particular, localizada na cidade de Guaratinguetá - SP. Tendo como fonte de motivação a metodologia comunicativo-crítica de investigação, este trabalho envolve uma análise quantitativa e qualitativa dos dados coletados e analisados por meio das atividades desenvolvidas, em parceria com a comunidade de aprendizagem da escola investigada. Com os resultados deste estudo foi possível avaliar a seguinte problemática: Como a Literatura de Malba Tahan pode contribuir para o Ensino de Matemática? A investigação mostra que as concepções malbatahânicas estabelecem uma mobilização interdisciplinar, no intuito de pensar, elaborar e decidir quais propostas e intervenções podem ser aplicadas a partir de um trabalho interativo e dialógico da Matemática com a Literatura, assim como destas com as demais áreas do saber.

Palavras-chave: Educação Matemática, Malba Tahan, Literatura e Interacção Social

ABSTRACT

The aim of this paper is to present one of the axes of the educational practice implementation of Julius Caesar de Mello e Souza, Malba Tahan pseudonym, and interdisciplinarity as a possible way to overcome the mathematics teaching difficulties in the 5th year of elementary school of a private school, located in Guaratinguetá, Brazil. Taking as inspiration the methodology communicative-critical research, this work involves a quantitative and qualitative analysis, in partnership with the school learning community investigated. With the results of this study it was possible to assess the following issues: How Malba Tahan literature may contribute to mathematics education. Research shows that malba tahan conceptions establish an interdisciplinary mobilization in order to think, prepare and decide which proposals and interventions can be applied from an interactive and dialogical work of mathematics and literature, as well as those with other areas of knowledge.

Keywords- Mathematics Education, Malba Tahan, Literature and Social Interaction.

Introdução

Autilização da Língua Materna na forma literária articulada à Matemática é um dos recursos que se pode mostrar eficiente para o processo de ensino-aprendizagem. Segundo Smole et al. (2007), a literatura se apresenta para a criança como manifestação do sentir e do saber o que permite a ela inventar, renovar e discordar. Inventar, renovar e discordar não seriam características associadas também com o aprendizado da Matemática? A simples leitura por si só não estabelece resultados para a educação, pois o que se pede de um aluno vai além disso, como

a sua capacidade de análise, de interpretação, de pesquisa, de dedução, de lógica, todas comuns à Matemática e à Língua Materna. Assim, é necessário estabelecer um diálogo com os alunos visando captar a diversidade de raciocínio e formas de resoluções da mesma situação por indivíduos diferentes, trabalhando na comparação de resultados ou procedimentos utilizados pelo grupo. Isso tudo tem o intuito de enriquecer a discussão dos problemas, saindo do pensamento de que é o professor que sempre obtém a resposta certa.

Atualmente, observa-se que muitos professores da educação básica, formados de acordo com a metodologia da matemática moderna (definições, teoremas e exemplos), dirigida para a matemática pura e abstrata, perderam este vínculo com problemas literários ou do quotidiano, apresentando um conhecimento matemático muitas vezes sem significado para o aluno. Para Machado (1990)

o que está em jogo não é a possibilidade de transformação de todos em matemáticos profissionais, mas sim a capacidade universal de utilização consciente de um instrumento básico para a representação da realidade, como é a Matemática.

A narrativa trata da ação e da intenção humana. O pensamento narrativo e o pensamento lógico-científico constituem duas modalidades de funcionamento cognitivo, com as quais as pessoas ordenam a experiência, constroem e compreendem a realidade. Não há, portanto, uma oposição entre literatura e ciência; elas se somam na interpretação do mundo em que se formam os leitores, esclarecem Smole e Diniz (2001).

O baixo rendimento dos estudantes em Matemática na escola é uma evidência não só em nível local ou nacional, mas também mundial¹. Muitas vezes, os aspectos mais interessantes da disciplina, como resolver problemas, discutir ideias, checar informações e ser desafiado, são pouco explorados na escola (SADOVSKY, 2007). É preciso aumentar a participação das crianças na produção do conhecimento e, para que aprender matemática tenha sentido para elas, o caminho deve passar pela prática reflexiva.

Diante do contexto apresentado e com a intenção de encontrar uma forma de contribuir para a efetiva aprendizagem escolar das crianças que frequentam o Instituto Nossa Senhora do Carmo, foi aplicado especificamente um trabalho baseado na prática educativa de Júlio César de Mello e Souza, pseudônimo Malba Tahan (1895-1974), cujo objetivo era colocar o educando como principal protagonista da aprendizagem. Além de ser um professor comunicativo e alegre, também era uma pessoa entusiasmada em ensinar a Matemática. As aulas deste professor-escritor eram encantadoras e, segundo seus ex-alunos, todos gostavam da disciplina devido à didática que desenvolvia em suas aulas (MEIDANI, 1997, p.144). Defendia que para aprender Matemática é preciso: resolver problemas, ler, escrever, falar e exercitar matemática e, assim, aprender a contextualizá-la.

Vieira e Vieira (2013, p. 172-174), pesquisadores da Universidade de Aveiro, em Portugal, apresentam a importância da intervenção da escola na promoção da literacia científica e matemática das crianças e jovens: usar e envolver-se com a matemática implica não só o usar a matemática para formular, interpretar e resolver problemas numa variedade de contextos, mas também um amplo envolvimento pessoal por meio do comunicar, relacionar, avaliar, apreciar e gostar da matemática.

Smole (2015) abordou o tema “Alfabetização matemática e os processos mentais básicos” em um encontro de formação com educadores e explicou que a alfabetização matemática requer ações pontuais do professor, como: tornar o aluno um leitor e um escritor de textos matemáticos; desenvolver capacidade de analisar, julgar e argumentar; comunicar ideias efetivamente por meio da linguagem matemática e conhecer a linguagem dos símbolos, das representações gráficas e dos termos específicos.

Morin (2003) defende a valorização de um conhecimento não fragmentado, que permita que homens e mulheres enxerguem o mundo e a humanidade de maneira contextualizada, abrangente e completa. Morin propõe um ensino que rompa com a separação rigorosa entre as disciplinas. É preciso substituir um pensamento que isola e separa por um pensamento que distingue e une.

Assim, Machado (2011), da Faculdade de Educação da USP, explica a partir das concepções de Edgar Morin, que interdisciplinaridade é um fenômeno comum a duas ou mais disciplinas ou campos do conhecimento, mas em seu estudo, os estudantes estabelecem diálogo entre si. Uma proposta interdisciplinar acontece quando os profissionais fazem um encontro com os conhecimentos que possuem, ou seja, trocam o que sabem ou fazem.

¹ “A Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), em Paris, após avaliar a situação de 64 nações, apresentou que em termos mundiais, entre os 12,9 milhões de alunos com desempenho baixo, 11,5 milhões têm problemas em matemática, 8,5 milhões leem com dificuldades e 9 milhões têm lacunas no aprendizado de ciências.” Disponível em: <http://veja.abril.com.br/educacao/brasil-e-um-dos-dez-piores-em-rendimento-escolar-aponta-ranking-internacional/> Divulgado em: 10 Fev. 2016.

Para inserir o trabalho na sala de aula dentro da interdisciplinaridade é necessário pensar nas ações (o modo como se planeja, avalia, escolhe os materiais didáticos, ou seja, como pensa a organização escolar) e no conhecimento como um tecido de significados, uma teia de relações, considerando que aprendemos a relacionar e a construir conceitos por meio das inter-relações.

Fazenda (2001), que contribui desde a década de 1980 sobre o movimento interdisciplinar, explica a partir de suas pesquisas que interdisciplinaridade é uma nova atitude diante da questão do conhecimento, de abertura à compreensão de aspectos ocultos do ato de aprender e dos aparentemente expressos, colocando-os em questão. Exige, portanto, na prática, uma profunda imersão no trabalho cotidiano.

Malba Tahan tinha uma relação muito próxima com a pesquisa e com o conhecimento, como revela o seu currículo: lecionou várias disciplinas, não somente a Matemática e abordou em seus livros temas diferentes, como: Ensino da Matemática, Literatura Oriental, Pedagogia, Literatura Infanto-Juvenil, Causa Humanitária/Hanseníase e outros temas diversos. Assim, tinha a habilidade de fazer relações entre a Matemática e as demais áreas do saber, não de modo fragmentado, mas entrelaçando a Matemática e a Literatura para ensinar e educar.

É inquestionável o caráter interdisciplinar de Malba Tahan. Faria (2004, p. 126) observa que o Prof. Mello e Souza criou um diálogo constante entre a Matemática e a literatura, para contribuir efetivamente com uma educação melhor e mais significativa, para combater o algebrismo, o ensino tradicional e o rigor que predominavam nos anos 1930.

Assim, o objetivo desta pesquisa foi despertar nos educandos o desejo de aprender uma matemática que transcende os limites do “algebrismo”, estimulando a leitura, a reflexão e o envolvimento com as histórias e a exploração de conteúdos matemáticos subjacentes às mesmas, realizados de forma dialógica entre pesquisadora, professores e alunos.

A partir destas abordagens e com o trabalho de leitura dos artigos e contos de Malba Tahan, os estudantes foram estimulados a desenvolver a autoconfiança e o autoconhecimento para que se sentissem seguros da própria capacidade de construir conhecimentos, aumentando a autoestima e a perseverança na busca de soluções para os desafios do dia a dia e da vida.

Metodologia

A pesquisa consistiu no desenvolvimento de atividades a partir de Grupos Interativos com 46 estudantes de duas turmas de 5º ano do Ensino Fundamental I durante o 1º Semestre de 2015. A prática de trabalho com Grupos Interativos é um modo dinâmico de organizar os estudantes no espaço da aprendizagem, pois propõe a formação de grupos heterogêneos, seja no rendimento escolar, no gênero, na etnia, etc. Assim, esta dinâmica também permite trabalhar valores, como solidariedade e respeito, e a desenvolver habilidades sociais, como o trabalho em equipe, a autoestima e também as habilidades comunicativas. (RODRIGUES, 2010, p.72). Os Grupos Interativos promovem e possibilitam o desenvolvimento da Aprendizagem Dialógica (RODRIGUES, 2010, p. 69). Assim, com base no diálogo igualitário, os estudantes aprendem a se ajudar, a compartilhar esforços, a explicar o que aprenderam de maneira mais efetiva, a discutir assuntos e a serem mais solidários entre si.

A partir destas referências basilares da interação de Vygotsky (1984), da teoria dialógica de Freire (1987 - 2000), da prática educativa de Zabala (1998) e do diálogo interdisciplinar de Tahan (1949 - 1998) e buscando aprofundamento e avanços na relação com a produção de conhecimento científico, o presente trabalho tem também como orientação as ideias básicas da metodologia comunicativo-crítica elaborada pelo Centro Especial de Investigação em Teorias e Práticas Superadoras de Desigualdades (CREA), da Universidade de Barcelona, e desenvolvida no Brasil, desde 2002, pelo Núcleo de Investigação e Ação Social e Educativa (NIASE), da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

A metodologia comunicativo-crítica é entendida pelos membros do NIASE como caminho metódico de compreensão e de ação no mundo (MELLO, 2008, p.9). Caminho metodológico de estudo criterioso da realidade, buscando mirá-la e admirá-la de diversas perspectivas e, neste caso, caminho feito em diálogo entre pesquisadora e participantes da realidade investigada, para movermo-nos no mundo e transformar a realidade vivida. A teoria dialógica de Paulo Freire (1996 e 2000) e a teoria da ação comunicativa de Habermas (REZENDE PINTO, 1995) são as bases de tal metodologia de pesquisa.

Para favorecer o eixo de ensino-aprendizagem da Matemática, foram aplicadas as ideias centrais dos referenciais metodológicos detalhados a seguir

Etapa I – Desafios Matemáticos (artigos e desafios matemáticos de Malba Tahan).
Tempo de duração: 6 aulas.

Quando?	O quê?	Como?	Quem?	Onde?	Para quê?
4ª aula 50 minutos	Avaliação diagnóstica	Pré-teste com questões contemplando três eixos da Matemática: Números e operações, Espaço e Forma e Grandezas e Medidas.	Pesquisadora, Profª da classe e 46 Estudantes dos 5ºs Anos	Classe	Diagnosticar o conhecimento dos estudantes referentes aos quatro eixos estudados até o final do 4º Ano do EFI.
1ª aula 20 minutos	Apresentação do escritor Malba Tahan.	Dramatização durante o “Boa tarde”. Texto base: “O que é, o que é?”, Prof. Dr. Pedro Paulo Salles, 1995. Disponível em: http://www.malbatahan.com.br/artigos/artigo_pedropaulo_salles.pdf Acesso em 15/01/2015	Pesquisadora, Profª da classe e 46 Estudantes dos 5ºs Anos	Salão Social	Apresentar a vida e algumas obras de Malba Tahan
4ª aula 50 minutos	- Formação dos grupos, atribuição de funções dentro do grupo - Distribuição de tarefas. - Apresentação do artigo (com dramatização da Meily) e do desafio matemático.	- Formar os grupos interativos a partir da avaliação diagnóstica realizada no dia 30/01. Entregar uma lista de tarefas para os componentes das equipes. - Artigo: “Origem dos Números” (TAHAN, 1961b, p. 7 - 11); livro Antologia da Matemática (2º) - Desafios sobre o Eixo Números e Operações: “Quadrados Mágicos” (TAHAN, 1961c, p. 224 - 225) e “Adivinhação” (TAHAN, 1961c, p. 218 - 219), livro Didática da Matemática 2º.	Pesquisadora, Profª da classe e 46 Estudantes dos 5ºs Anos	Laboratório de MATEMÁTICA ²	- Apresentar aos educandos a parte histórica da Matemática; (Continua...) - Mostrar a relação entre o Folclore e a Matemática; - Propor aos estudantes uma recreação numérica.
4ª aula 50 minutos	Apresentação do artigo (com dramatização da Meily) e do desafio matemático.	- Artigo I: “A origem da Geometria” (TAHAN, 1961b, p. 123 - 125); livro Antologia da Matemática. Artigo II: “Um polígono na poesia”, (TAHAN, 1962, p. 57 - 58); livro Matemática Divertida e Delirante. - Desafio matemático sobre o Eixo Espaço e Forma: “A história do Tangram”. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=R0kLmupaoOk Acesso em 06/01/2015	Pesquisadora, Profª da classe e 46 Estudantes dos 5ºs Anos	Laboratório de MATEMÁTICA	Apresentar aos educandos a parte histórica da Matemática; empregar o quebra-cabeça Tangram para o raciocínio lógico e para o estudo da geometria e das formas.
2ª aula 50 minutos	Apresentação do artigo (com dramatização da Meily) e do jogo.	- Artigo: “As medidas de tempo na roça e na cidade” (TAHAN, 1998, p. 134 a 142); livro Meu Anel de Sete Pedras. - Jogo sobre o Eixo Grandezas e Medidas: “Memória dos relógios: analógico e digital”, apostila “Jogos de Matemática” (Planeta Educação)	Pesquisadora, Profª da classe e 46 Estudantes dos 5ºs Anos	Laboratório de MATEMÁTICA - Salão Social e Espaço Social I	Mostrar a relação entre o Folclore e a Matemática; fazer a relação entre as horas de um relógio digital e um analógico.
4ª aula 50 minutos	- Apresentação do artigo (com dramatização da Meily) e do desafio matemático. - Encerramento da etapa com a produção de um portfólio com as atividades dos alunos.	- Fragmentos do artigo: “O dez nas parlendas infantis”; “Dez, o número universal” (TAHAN, 1998, p. 304 a 313); Livro Os Números Governam o Mundo. - Desafio matemático sobre o Eixo Tratamento de Informação: “Jogo do Dez”, apostila “Jogos de Matemática” (Planeta Educação).	Pesquisadora, Profª da classe e 46 Estudantes dos 5ºs Anos	Laboratório de MATEMÁTICA	- Apresentar aos educandos a parte histórica da Matemática; mostrar a relação entre o Folclore e a Matemática; permitir ao aluno inserir dados em uma tabela. <i>(Concluído)</i>

² Na obra “Didática da Matemática” (1962), Malba Tahan sugere que o professor tente, por meio do Laboratório, propor que o estudante exercente o raciocínio e não apenas brinque com as experiências. O Laboratório de Matemática do INSC foi inaugurado durante o 1º Semestre de 2015. A proposta desta sala ambiente é fruto da pesquisa intitulada “Laboratório de Ensino de Matemática: Aplicação de recursos pedagógicos para o ensino de função e trigonometria” da Professora Diana Vieira de Carvalho, também do Programa de Pós-Graduação da EEL/USP em Projetos Educacionais de Ciências.

Etapa II – Almanaque Malbatahânicco (construção com os estudantes).
Tempo de duração: 4 aulas.

Quando?	O quê?	Como?	Quem?	Onde?	Para quê?
3ª aula 50 minutos	Construção do Almanaque Malbatahânicco.	Apresentação de diferentes tipos de almanaque e pesquisa da vida e obra de Malba Tahan - Autódromo da biografia de Malba Tahan -	Pesquisadora, Bibliotecária, Profª da classe e 46 Estudantes dos 5ºs Anos	Biblioteca	Pesquisar a biografia de Malba Tahan
3ª aula 50 minutos	Construção do Almanaque Malbatahânicco.	Dramatização pela pesquisadora do conto “A glória do sapo” (TAHAN, 1961 a, p.134-137). Elaboração de uma mensagem e uma ilustração do conto pelos grupos interativos. Pesquisa de um conto de Malba Tahan	Pesquisadora, Bibliotecária, Profª da classe e 46 Estudantes dos 5ºs Anos	Biblioteca	- Ouvir, analisar e escolher em equipe uma mensagem para o conto “A glória do sapo”, de Malba Tahan. - Pesquisar, ler e selecionar alguns contos de Malba Tahan. (Continua...)
3ª aula 50 minutos	Construção do Almanaque Malbatahânicco.	Partilha da pesquisa: conto. Pesquisa de uma comida árabe	Pesquisadora, Bibliotecária, Profª da classe e 46 Estudantes dos 5ºs Anos	Biblioteca	Partilhar a pesquisa. Pesquisar, ler selecionar receitas da Culinária Árabe
3ª aula 50 minutos	- Construção do Almanaque Malbatahânicco. - Encerramento da etapa com a produção do Almanaque Malbatahânicco	Ler o artigo “Unidades curiosas na arte culinária brasileira” e selecionar quais farão parte do Almanaque (TAHAN, 1998, p. 108 - 121); livro Meu Anel de Sete Pedras	Pesquisadora, Bibliotecária, Profª da classe e 46 Estudantes dos 5ºs Anos	Biblioteca	Partilhar a pesquisa. - Ler, selecionar e comparar as unidades curiosas na arte Culinária Brasileira. (Concluído)

Etapa III – Jogos Dramáticos (contos de Malba Tahan).
Tempo de duração: 4 aulas.

Quando?	O quê?	Como?	Quem?	Onde?	Para quê?
3ª aula 50 minutos	Organização para a dramatização de uma história de Malba Tahan.	Sorteio da história e planejamento: cenário, personagens e vestimentas. Histórias: 1- “O nariz do Rei Mahendra” (TAHAN, 1961d, p. 31 a 34, Anexo K); livro Maktub. 2- “O homem Maravilhoso” (TAHAN, 1961d, p. 103 a 106, Anexo L); livro Maktub. 3- “O colecionador de coincidências” (TAHAN, 1961d, p. 71 a 76, Anexo M); livro Maktub. 4- “O vendedor de conselhos” (TAHAN, 1961d, p. 48 a 54, Anexo N); livro Maktub. 5- “O problema dos 35 camelos” (TAHAN, 1961b, p. 17 a 19, Anexo O); Livro Antologia da Matemática (1º)	Pesquisadora, Prof. de Arte/Musicalização, Profª da classe e 46 Estudantes dos 5ºs Anos	Laboratório de Matemática	Explorar as diferentes formas de se expressar a partir de encenações das situações-problema e/ou histórias de Malba Tahan.
3ª aula 50 minutos	Apresentação da dramatização de uma história de Malba Tahan.	Apresentar para os colegas de turma e para os professores a dramatização de uma história de Malba Tahan.	Pesquisadora, Prof. de Arte/Musicalização, Profª da classe e 46 Estudantes dos 5ºs Anos	Salão Social	Avaliar a desenvoltura para caracterizar um personagem (expressão oral e corporal), a utilização de diferentes recursos/materiais e objetos de encenação, a originalidade de ideias, a criatividade, a organização/preparação do cenário, a ampliação dos conhecimentos matemáticos e o trabalho em equipe.
3ª aula 50 minutos	Apresentação da dramatização de uma história de Malba Tahan	Apresentar para os colegas de turma e para os professores a dramatização de uma história de Malba Tahan.	Pesquisadora, Prof. de Arte/Musicalização, Profª da classe e 46 Estudantes dos 5ºs Anos	Salão Social	Avaliar a desenvoltura para caracterizar um personagem (expressão oral e corporal), a utilização de diferentes recursos/materiais e objetos de encenação, a originalidade de ideias, a criatividade, a organização/preparação do cenário, a ampliação dos conhecimentos matemáticos e o trabalho em equipe. (Continua...) ampliação dos conhecimentos matemáticos e o trabalho em equipe.

3ª aula 50 minutos	Avaliação Diagnóstica Livro de Poemas Malbatahânicos	Avaliação Diagnóstica Final com questões contemplando os quatro eixos da Matemática. Escrita de Poema.	Pesquisadora, Profª da classe e 46 Estudantes dos 5ºs Anos	Classe	Avaliar os conhecimentos adquiridos durante as etapas do projeto de pesquisa. Autoavaliação a partir da escrita de poemas. (Concluído)
-----------------------	---	---	--	--------	--

Os participantes foram selecionados de maneira não aleatória e heterogênea, e informados por escrito e oralmente sobre os objetivos da pesquisa, responsabilidade, métodos empregados e direito a recusar o consentimento.

A divulgação e apreciação das vivências interdisciplinares ocorreram em dois momentos culminantes:

- Apresentação de um vídeo com as imagens das principais atividades desenvolvidas no decorrer das etapas do Plano de Ação à Inspetoria Santa Catarina de Sena, à Direção, Professores (as) e Estudantes do Ensino Fundamental I (EFI) da escola parceira.

- Entrega da coletânea de “Poemas Malbatahânicos”, escritos pelos estudantes dos 5ºs anos no final da Etapa III do Plano de Ação, à Inspetora Irmã Helena Gesser.

- Exposição Malbatahânicas sobre as etapas do projeto durante as Reuniões de Pais do 1º Trimestre (EFI) e 1º Semestre (Educação Infantil - EI).

O fluxograma (Figura 1) representa o desenvolvimento das etapas dos dois eixos da pesquisa.

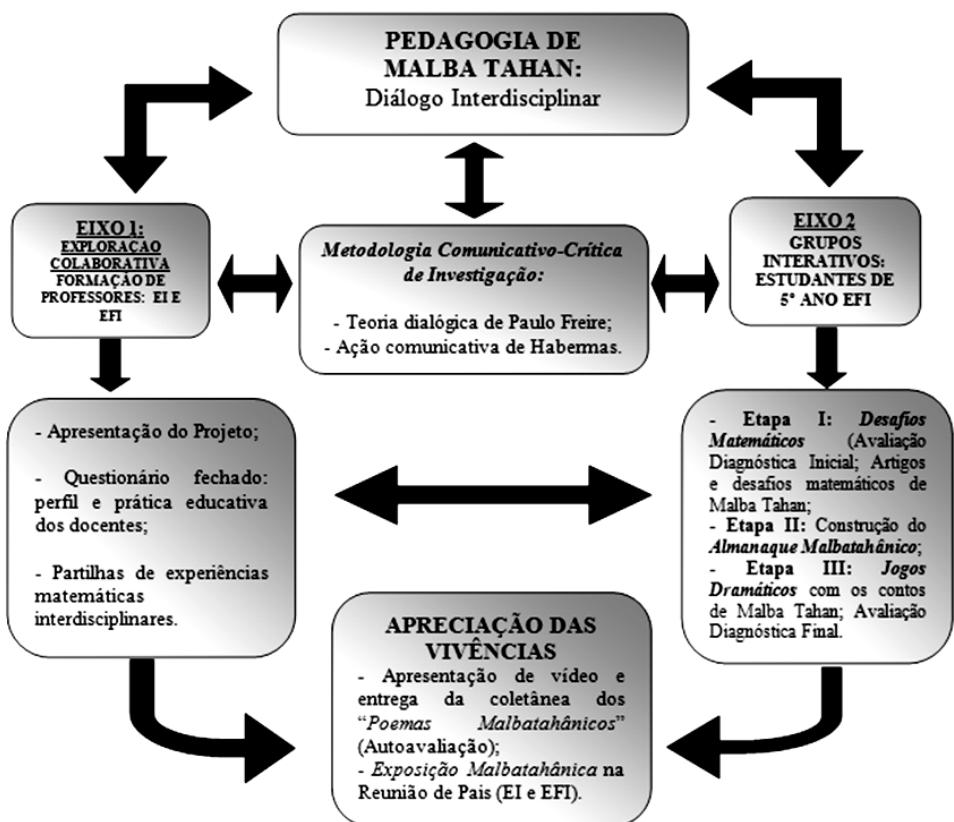


Figura 1: Fluxograma das etapas dos eixos do Projeto de Pesquisa

Fonte: autoria própria

Resultados e Discussão

Com o objetivo de diagnosticar o conhecimento dos estudantes referentes aos quatro eixos estudados até o final do 4º Ano do EFI, foi aplicada uma Avaliação Diagnóstica Inicial (Anexo C) contemplando três eixos da Matemática: Números e Operações, Espaço e Forma e Grandezas e Medidas, tendo como fonte as questões elaboradas pela SARESP (Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo) que é um programa que avalia o sistema de ensino paulista com a intenção de identificar o rendimento escolar dos alunos dos ensinos Fundamental e Médio e do SAEB/Prova Brasil (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica), que é uma ação do Governo Brasileiro, desenvolvido pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, sendo um dos mais amplos esforços empreendidos em nosso País no sentido de coletar dados sobre alunos,

professores, diretores de escolas públicas e privadas em todo o Brasil.

Os Eixos e os Descritores das questões da Avaliação Diagnóstica Inicial de Matemática estão detalhados no Quadro 1.

Quadro 1 - Eixos e Descritores das Questões da Avaliação Diagnóstica Inicial de Matemática

Questões	Eixos	Descritores
Questão 1	Espaço e Forma	2. Identificar propriedades comuns e diferenças entre poliedros e corpos redondos, relacionando figuras tridimensionais com suas planificações.
Questão 2	Grandezas e Medidas	7. Resolver problemas significativos utilizando unidades de medida padronizadas como cm.
Questão 3	Números e Operações	13. Reconhecer e utilizar características do sistema de numeração decimal, tais como agrupamentos e trocas na base 10 e princípio do valor posicional.
Questão 4	Grandezas e Medidas	12. Resolver problema envolvendo o cálculo ou a estimativa de áreas de figuras planas, desenhadas em malhas quadriculadas.
Questão 5	Espaço e Forma	3. Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais pelo número de lados, pelos tipos de ângulos.
Questão 6	Números e Operações	23. Resolver problema utilizando a escrita decimal de cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro.
Questão 7	Grandezas e Medidas	9. Estabelecer relações entre o horário de início e término e/ou o intervalo da duração de um evento ou acontecimento.
Questão 8	Números e Operações	18. Calcular o resultado de uma multiplicação ou divisão de números naturais.
Questão 9	Números Operações	20. Resolver problema com números naturais, envolvendo diferentes significados da multiplicação ou divisão: multiplicação comparativa, ideia de proporcionalidade [...]
Questão 10	Números Operações	13. Reconhecer e utilizar características do sistema de numeração decimal, tais como agrupamentos e trocas na base 10 e princípio do valor posicional.

**Fonte: Matriz de Referência de Matemática do 5º ano do EFI, INEP.
Acesso em 20 de janeiro de 2015.**

Os resultados da Avaliação Diagnóstica Inicial realizada com as duas turmas do 5º ano do EFI do Instituto Nossa Senhora do Carmo de 2015 estão representados nos seguintes Figuras 2 e 3.

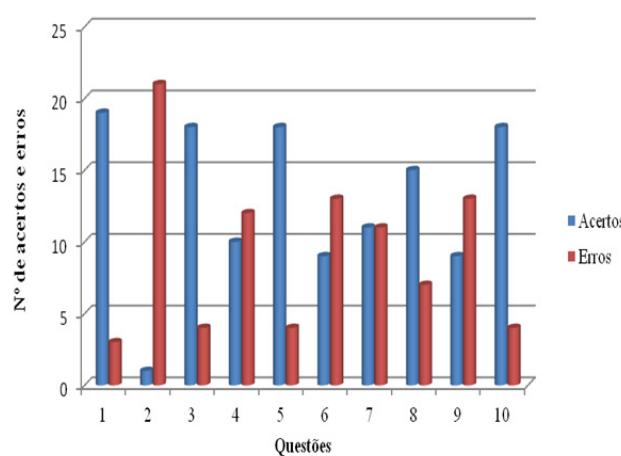


Figura 2 - Gráfico do resultado da Avaliação Diagnóstica Inicial da Turma 1.

Fonte: Arquivo pessoal.

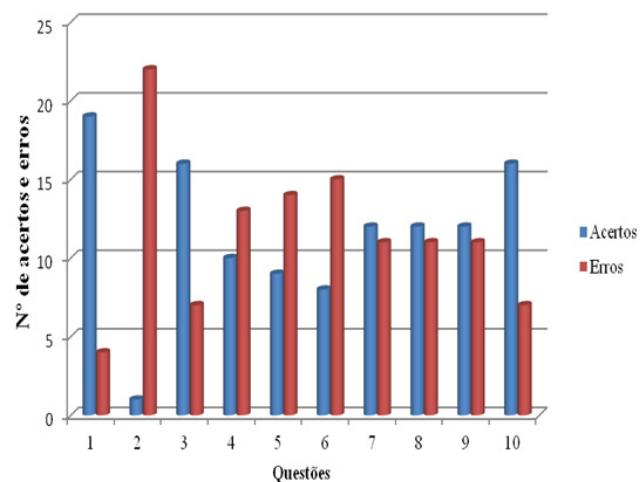


Figura 3 - Gráfico do resultado da Avaliação Diagnóstica Inicial da Turma 2.

Fonte: Arquivo pessoal.

Verificou-se na Figura 2 que a questão com o maior índice de dificuldade foi a número 2 (21 erros), cujo Eixo é Grandezas e Medidas e o descritor é o 7: resolver problemas significativos utilizando unidades de medida padronizadas como cm. O alto número de erros provavelmente ocorreu pelo fato dos estudantes não terem se apropriado de tal conteúdo durante o 4º Ano do EFI. A questão 1 atingiu o maior número de acertos: 19. Observa-se que no Eixo Espaço e Forma os alunos têm maior entendimento quando o descritor é identificar propriedades comuns e diferenças entre poliedros e corpos redondos, relacionando figuras tridimensionais com suas planificações, possivelmente porque tal descritor é muito bem explorado pelos (as) Professoras do EFI, a partir de atividades propostas nos livros de Matemática da Rede Salesiana de Escolas.

Coincidência ou não, a Avaliação Diagnóstica Inicial feita pelos estudantes da Turma 2 também apresentou a mesma característica com relação às questões 2 e 1, como mostra a Figura 3. Dos 23 alunos, 22 erraram a questão 2, enquanto que na questão 1, 19 acertaram. Notou-se, então, a defasagem no Descritor 7 do Eixo Grandezas e Medidas e a compreensão efetiva do Descritor 2 do Eixo Espaço e Formas.

Fazendo um comparativo entre as duas turmas, pelo fato do número de alunos ser próximo (24 alunos na Turma 1 e 22 alunos na Turma 2), a Figura 4 mostra que os alunos da Turma 1 alcançaram 53% de acertos, enquanto que os da Turma 2 atingiram 47%.

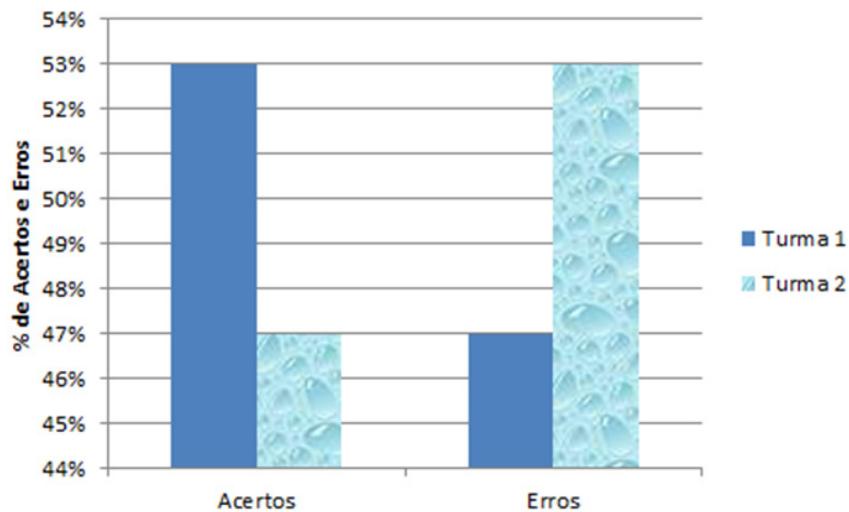


Figura 4: Gráfico comparativo dos resultados da Avaliação Diagnóstica Inicial de Matemática (Turmas 1 e 2).

Fonte: autoria própria

A motivação do trabalho foi realizada durante o “Boa Tarde” do EFI no Salão Social do Instituto Nossa Senhora do Carmo. O “Boa Tarde” é momento especial de acolhida em toda escola salesiana, realizado no início da tarde com os estudantes reunidos em um mesmo local. A pesquisadora contou para os alunos fatos da vida do educador Julio Cesar de Mello e Souza, pseudônimo Malba Tahan. Utilizando como recursos a caracterização e um baú de histórias, apresentou os livros escritos por este matemático, explorando os elementos de suas histórias e a caracterização da cultura árabe. Após este momento, os alunos foram convidados a aprender Matemática a partir dos textos escritos por Malba Tahan e por meio de sua prática educativa.

Os encontros com os estudantes dos 5ºs Anos tiveram como proposta central a organização dos Grupos Interativos de estudo (RODRIGUES, 2010), organizados pelas professoras parceiras e pela pesquisadora. Tratava-se de colocar, juntos, a maior diversidade no que se refere às etapas de aprendizado: *avançado* (alunos que demonstram conhecimentos e domínio dos conteúdos, competências e habilidades além do *requerido* para o ano escolar em que se encontram); *proficiente* (alunos que demonstram conhecimentos e domínio dos conteúdos, competências e habilidades requeridos para o ano escolar em que se encontram), *básico* (alunos que demonstram desenvolvimento *parcial* dos conteúdos, competências e habilidades requeridos para o ano escolar em que se encontram) e *abaixo do básico* (alunos que demonstram domínio *insuficiente* dos conteúdos, competências e habilidades requeridos para o ano escolar em que se encontram).

Assim, formados os Grupos Interativos com 5 ou 6 alunos, os membros conversaram e decidiram quem se responsabilizaria pelas seguintes funções: líder, 1º e 2º secretários, já que isto facilitaria a dinâmica das atividades propostas, favorecendo duas funções fundamentais: organizativa (controle e gestão da classe) e de convivência, segundo Zabala (1998, p. 123-125). Também definiram os seguintes nomes para os grupos, conforme a Tabela 1.

GRUPOS	TURMA 1	TURMA 2
I	Os Matemáticos I	Os Sábios da Matemática
II	Os Matemáticos II	As fórmulas
III	Os Matemáticos III	Adição
IV	Os Multiplicadores	Subtração
V	Os Divisores	Divisão

Tabela 1: Nomes dos Grupos Interativos

Fonte: autoria própria

Consequentemente, a cada semana foi distribuído um artigo de Malba Tahan e um desafio matemático para os Grupos Interativos. O artigo era apresentado, dramatizado e/ou lido pela pesquisadora e pelos educandos durante 15 a 20 minutos, cada um sobre um conteúdo comunicado previamente, contemplando os quatro eixos da Matemática: Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação.

Cada Grupo Interativo foi dinamizado pela pesquisadora, que contou com a parceria das Professoras de Matemática e Língua Portuguesa e do Professor de Musicalização dos 5ºs anos. A proposta foi trazer uma grande riqueza em relação às diferentes soluções e argumentações colocadas, considerando as etapas de aprendizagem dos estudantes e garantindo que se produzisse a interação entre os grupos organizados.

Para tratar do Eixo Número e Operações, foi apresentado e encenado pela pesquisadora o artigo de Malba Tahan: “Origem dos Números” (1961b, p. 7 a 12), do livro Antologia da Matemática (2º Volume). Em seguida, foram propostos dois desafios: “Quadrados Mágicos” (1961, p. 224 e 225) e “Adivinhação” (1961c, p. 218 e 219), livro Didática da Matemática (2º Volume).

O enunciado do desafio dos “Quadrados Mágicos” (TAHAN, 1961c, p. 224 e 225) propunha: “*Pensem e completem o quadrado mágico com o algarismo de 1 a 9. A soma nas horizontais, nas verticais e nas diagonais deverá ser igual a 15. Obs.: cada algarismo só pode aparecer uma vez!*”. As Figuras 5 e 6 apresentam, como exemplo, a resolução de um grupo interativo de cada turma que cumpriu o desafio, após partilharem suas tentativas:

8	3	4
1	5	9
6	7	2

Figura 5: Resolução do desafio “Quadrados Mágicos” – Turma 1.

Fonte: Grupo Interativo I

Nota-se a partir dos registros deste desafio como cada grupo pensou para organizar a sequência dos números para alcançar a soma igual a 15 nas horizontais, verticais e diagonais dos “Quadrados Mágicos”. O importante foi que, ao final da discussão, todos observaram que as características das respostas são: o número 5 ocupa o centro do quadrado e, uma vez que esse número esteja colocado, os outros se encaixam; os números pares ocupam os cantos do quadrado e os ímpares estão nas casas intermediárias.

O segundo desafio proposto aos estudantes dos 5ºs anos, cujo objetivo também foi apresentar uma recreação numérica de Malba Tahan, foi feito individualmente, porém, cada membro dos grupos interativos ajudou o colega a chegar à resposta adequada. O desafio da “Adivinhação” (TAHAN, 1961c, p. 218 e 219) ensina a calcular a idade de uma pessoa e o mês em que essa pessoa nasceu mediante um artifício muito simples, usando três operações matemáticas: multiplicação, adição e subtração. Porém, para que no resultado final o número da unidade corresponda à idade e o número da dezena ou centena corresponda ao mês de nascimento do estudante, todos os cálculos precisam ser realizados corretamente. Na Figura 7 é apresentado um exemplo das resoluções dos alunos.

Número de ordem do mês em que você nasceu	7
Multiplique por 2	14
Some 5	19
Multiplique por 50	950
Some a sua idade atual	959
Tire 360	599
Some 110	709
TOTAL →	709

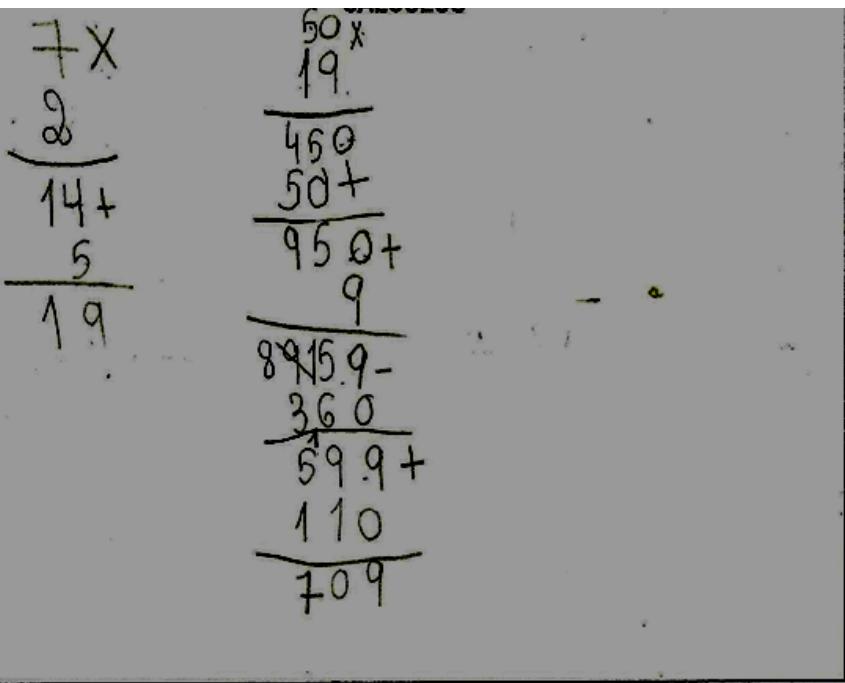


Figura 7: Resolução do desafio matemático “Adivinhação” – Turma 1.

Fonte: Estudante A, do Grupo Interativo I.

No encontro seguinte, os estudantes dos grupos interativos dos 5ºs anos fizeram a leitura de dois artigos de Malba Tahan: “A origem da Geometria” (TAHAN, 1960, p. 123 a 125) do livro Antologia da Matemática, e “Um polígono na poesia” (TAHAN, 1962, p. 57 e 58), do livro Matemática Divertida e Delirante.

O desafio matemático do dia, “A história do Tangram” foi referente ao Eixo Espaço e Forma. Os estudantes assistiram ao vídeo que conta a história no Laboratório de Matemática e construíram o próprio Tangram e figuras, nomeando as sete peças. Utilizaram papéis coloridos, canetinha, tesoura e cola. Nesta atividade, foi colocada em evidência mais uma vez a presença do diálogo e da interação entre os membros dos grupos interativos.

Foram selecionados dois exemplos do resultado deste desafio matemático, apresentados nas Figuras 8 e 9.



Figura 8: Resultado do desafio matemático “Tangram” (Turma 1).

Fonte: estudante B.



Figura 9: Resultado do desafio matemático “Tangram” (Turma 2).

Fonte: estudante C.

O encontro seguinte iniciou-se no Laboratório de Matemática, onde foi apresentado e lido o artigo “As medidas de tempo na roça e na cidade” (TAHAN, 1998, p. 134-142), da obra “Meu Anel de Sete Pedras”, de Malba Tahan e escrita em 1955.

Para a realização do desafio matemático deste dia: “Memória dos relógios analógico e digital”, foram utilizados dois espaços diferentes do Colégio: o Salão Social e o Espaço Social I. Este jogo segue as regras do tradicional “Jogo da Memória”, sendo necessário que os estudantes relacionem o mesmo horário em uma figura representada por um relógio analógico e digital. As fichas do jogo foram recortadas pelos estudantes e organizadas em um envelope. É importante destacar que, apesar da “medida de tempo” ser conteúdo trabalhado nos livros da Rede Salesiana Brasil de Escolas nos anos anteriores do EFI, os alunos dos 5ºs anos ainda apresentam certa dificuldade para verificar o horário no relógio analógico, já que o digital predomina no dia a dia (computador, celular, tablet e outros dispositivos). Fazer a correspondência entre os dois tipos de relógios ainda é um desafio para os educandos e, por isso, o jogo foi pertinente para esta etapa, contemplando o tema abordado no artigo “As medidas de tempo na roça e na cidade”, de Malba Tahan.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (BRASIL, 1997, p. 48-49) consideram que, além do jogo ser um objeto sociocultural, quando realizado em grupo representa uma conquista cognitiva, emocional, moral e social para a criança e um estímulo para o desenvolvimento do seu raciocínio lógico.

Nesse caminho, Mendes (2011, p. 49) explica que o planejamento, a busca por melhores jogadas, a utilização de conhecimentos adquiridos anteriormente propiciam o surgimento de novas ideias, a aquisição de novos conhecimentos, o desenvolvimento de habilidades e atitudes. Investigação, tentativa e erro, levantamento e checagem de hipóteses são algumas das habilidades de raciocínio que estão envolvidas no processo de jogar.

Para finalizar esta primeira etapa, foram apresentados e lidos os fragmentos do artigo “Dez, o número universal”, de Malba Tahan (TAHAN, 1998, p. 304 a 313), da obra “Os números governam o mundo”, escrita em 1965.

O desafio matemático deste encontro foi “O Jogo do Dezeno”, que propunha a soma e a subtração dos números a partir do lançamento de três dados.

Um exemplo do registro do resultado de um grupo interativo é mostrado na Figura 10.

RODADAS	SOMA DOS DOIS DADOS	QUANTO FALTA PARA 10?	QUANTO PASSOU DE 10?	RESULTADO DO 3º DADO?	TOTAL	QUANTO FALTA PARA 10?	QUANTO PASSOU DE 10?
1ª	$5+6=11$	0	1	2	13	0	3
2ª	$2+2=4$	6	0	4	8	2	0
3ª	$4+5=9$	1	0	1	10	0	0
4ª	$5+1=6$	4	0	6	8	2	0
5ª	$2+3=5$	5	0	3	8	2	0

Figura 10: Resultado do desafio matemático “Jogo do Dezeno” - Turma 1.

Fonte: Grupo Interativo III.

Em sequência, no primeiro encontro da Etapa II foram apresentados diferentes tipos de almanaque na Biblioteca do Colégio do Carmo, selecionados antecipadamente pela bibliotecária. Após os grupos interativos analisarem cada uma delas, realizamos um jogo chamado “Autódromo”, para relembrarmos a biografia de Malba Tahan. Este jogo teve 10 alternativas e cada uma delas apresentou duas afirmativas que poderiam ser: Verdadeira e Verdadeira (VV), Falsa e Falsa (FF), Verdadeira e Falsa (VF) ou Falsa e Verdadeira (FV). A pesquisadora leu em voz alta somente uma vez cada alternativa para os grupos interativos, pois uma das regras do jogo era que a leitura não poderia ser repetida, exigindo assim maior concentração da turma. Após um minuto, o líder de cada grupo interativo mostrava a placa com a resposta escolhida e a Profª de Língua Portuguesa, anotava o resultado em uma tabela para ter o controle de qual grupo seria vencedor no final do jogo.

Em outro encontro, novamente na Biblioteca do Colégio, a pesquisadora encenou o conto “A glória do sapo” (TAHAN, 1961a, p. 134-137), com a participação dos estudantes e da Profª.

Em seguida, com o intuito dos estudantes refletirem sobre o conto de Malba Tahan, foi proposta uma atividade em que cada Grupo Interativo teria que elaborar uma mensagem e uma ilustração do conto. Para finalizar este encontro, a pesquisadora solicitou que os estudantes pesquisassem em casa ou na Biblioteca do Colégio um conto de Malba Tahan. Assim, no encontro seguinte, todos fizeram a partilha dos contos pesquisados.

Após a partilha da pesquisa, os educandos conversaram e decidiram qual conto seria analisado pelo Grupo Interativo. Um exemplo de registro realizado por eles é mostrado na Figura 11.

TÍTULO DO CONTO	O homem que calculava
PERSONAGENS	O homem, Bernardo, Jamie, Frank, Jack Mac, Jesiel, Belastim, etc
MENSAGEM	A matemática apresenta invenções tão sutis que podem servir não só para satisfazer os curiosos como, também, para auxiliar os atos e peixes trabalho
FONTE DE PESQUISA	Livros para ler e saber. Blogspot.com.BR

Figura 11: Análise do conto “O homem que calculava” - Turma 1.

Fonte: estudante C. do Grupo Interativo V.

Observando a análise da estudante 4, é admirável notar como a Matemática nos contos de Malba Tahan “brilha” e como crianças entre 9 e 10 anos interpretam e reconhecem a sua importância a partir da leitura de uma história. O (a) estudante também buscou o pensamento de Descartes para explicar a mensagem da obra “O Homem que Calculava” de Malba Tahan.

Finalizando este encontro, novamente foi proposta outra pesquisa para os alunos: uma receita da culinária árabe.

Na aula seguinte, todos apresentaram suas pesquisas, que foram realizadas em casa. Muitos estudantes buscaram os conhecimentos culinários de seus pais e avós; outros pesquisaram na internet. O objetivo desta atividade foi pesquisar, ler e comparar as unidades de medidas nas receitas culinárias que pesquisaram com o artigo “Unidades curiosas na arte culinária brasileira” (TAHAN, 1998, p. 108-121), do livro “Meu Anel de Sete Pedras”, escrito em 1955. Embora algumas receitas pesquisadas pelos estudantes não terem, de fato, origem árabe, todas foram utilizadas na atividade. A Profª de Matemática, que leciona há 45 anos, contribuiu com um comentário muito pertinente no momento em que estávamos desenvolvendo esta proposta: “Nós utilizamos no dia a dia a lin-

guagem matemática sem perceber. As unidades de medidas podem ser representadas de diversas formas, até mesmo nas expressões ‘montinho’, ‘colherinha’, ‘punhado’... como escreveu Malba Tahan. Minha avó já dizia isto há muitos anos e fazia Matemática na cozinha sem saber.”

Posteriormente, foi realizada a Etapa III do Plano de Ação desta pesquisa, que contemplou os jogos dramáticos ou jogos teatrais a partir dos contos de Malba Tahan.

O planejamento da Etapa III, além de ter sido elaborado com base na prática educativa de Malba Tahan, também buscou na proposta metodológica de ensino de teatro de Viola Spolin (1906-1994) uma orientação para conduzir os encontros. De acordo com Japiassu (2012, p. 41), o sistema de *jogos teatrais* desta atriz, professora e diretora de teatro norte-americana foi particularmente difundido a partir dos anos 1960. Spolin enfatizou a dimensão improvisacional do fazer teatral e destacou a importância das interações intersubjetivas na construção do sentido da representação cênica.

À luz deste enfoque interdisciplinar, os encontros da Etapa III foram iniciados. Neste dia, foi feito o sorteio dos contos previamente selecionados pela pesquisadora, como mostra a Tabela 2. Assim, cada Grupo Interativo pode iniciar o planejamento e os ensaios para a dramatização. O objetivo da proposta foi resgatar os contos de Malba Tahan para o desenvolvimento cultural e para o crescimento pessoal dos educandos, pela fluência, pela decodificação, pelo domínio e pela leitura crítica da linguagem teatral.

Conto	TURMA 1	TURMA II
O nariz do Rei Mahendra.	I - Os Matemáticos I	I - Os Sábios da Matemática
O homem maravilhoso.	II - Os Matemáticos III	II - As fórmulas
O colecionador de coincidências.	III - Os Divisores	III – Adição
O vendedor de conselhos.	IV - Os Matemáticos II	IV – Subtração
O problema dos 35 camelos.	V - Os Multiplicadores	V – Divisão

Tabela 2: Contos de Malba Tahan sorteados para a dramatização

Fonte: autoria própria.

Os estudantes receberam os textos narrativos e também a adaptação para o texto teatral, feita pela pesquisadora, para fazer a leitura e a seleção dos personagens do conto, além de planejarem também a caracterização de cada um e o que precisariam providenciar para o cenário e trilha sonora³.

Os próximos encontros, realizados para os ensaios e apresentações das dramatizações foram estruturados e realizados em torno das seguintes noções, segundo Japiassu (2012, p. 70): QUE (ação do jogo teatral), ONDE (espaço ou lugar da ação no jogo teatral) e QUEM (papéis do jogo teatral). Essas noções compõem os principais fundamentos para a instalação da realidade cênica.

Para inaugurar cada sessão de encontro com os jogos teatrais dos contos de Malba Tahan fazíamos o círculo de discussão no Salão Social do Colégio, onde aconteciam os ensaios. Nele, a pesquisadora relembrava os encontros anteriores e discutia as descobertas realizadas pelos Grupos Interativos. Também era o momento em que avisos, combinados, e acontecimentos referentes ao trabalho eram partilhados. O círculo funcionou como uma preparação/concentração para a “passagem” da realidade concreta à realidade cênica ou simbólica, além de constituir um espaço privilegiado de reflexão sobre a práxis dos grupos.

Durante as dramatizações dos contos de Malba Tahan, a pesquisadora observou e avaliou a participação dos estudantes, o processo de aquisição, fluência e domínio da linguagem teatral por parte dos estudantes. Neste caso, a avaliação dos encontros da Etapa III teve caráter qualitativo, sendo possível estabelecer uma reflexão crítica constante sobre a prática e também o redirecionamento dessa prática.

É preciso esclarecer que para ocorrer o desenvolvimento ideal de uma representação cênica demandaria mais tempo aos Grupos Interativos do que o planejado pela pesquisadora. Por este motivo, o ritmo de aprendizado e o desempenho individual e coletivo dos estudantes neste curto período foram levados em consideração. Outro fato que necessita de explicação é que a pesquisadora não teve a intenção de preparar os alunos para uma montagem teatral, embora isto seja possível com mais tempo de ensaios e preparação.

³ Os estudantes contaram com o apoio do Professor de Musicalização para a escolha da trilha sonora dos contos de Malba Tahan.

Após o desenvolvimento do Plano de Ação da pesquisa foi aplicada uma Avaliação Diagnóstica Final de Matemática cujas questões também tiveram como referência a prova do SARESP e da SAEB/Prova Brasil, contemplando os quatro Eixos propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, para a verificação dos avanços e das possíveis dificuldades dos estudantes no final do 1º semestre do ano letivo. O Quadro 2 apresenta os Eixos e os Descritores das questões da Avaliação Diagnóstica Final de Matemática.

Quadro 2 - Eixos e Descritores das Questões do Pós-Teste de Matemática

Questões	Eixos	Descritores
Questão 1	Espaço e Forma	3. Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais pelo número de lados, pelos tipos de ângulos.
Questão 2	Números e Operações	17. Calcular o resultado de uma adição ou subtração de números naturais.
Questão 3	Números e Operações	13. Reconhecer e utilizar características do sistema de numeração decimal, tais como agrupamentos e trocas na base 10 e princípio do valor posicional.
Questão 4	Espaço e Forma	1. Identificar a localização e movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas.
Questão 5	Espaço e Forma	4. Identificar quadriláteros observando as posições relativas entre seus lados (paralelos, concorrentes, perpendiculares).
Questão 6	Grandezas e Medidas	9. Estabelecer relações entre o horário de início e término e/ou o intervalo da duração de um evento ou acontecimento.
Questão 7	Grandezas e Medidas	8. Estabelecer relações entre unidades de medida de tempo.
Questão 8	Tratamento de Informação	28. Ler informações e dados apresentados em gráficos (particularmente em gráficos de colunas). (<i>Continua</i>)
Questão 9	Grandezas e Medidas	(<i>Continuação</i>) 9. Estabelecer relações entre o horário de início e término e/ou o intervalo da duração de um evento ou acontecimento.
Questão 10	Números e Operações	19. Resolver problema com números naturais, envolvendo diferentes significados da adição ou subtração: juntar, alteração de um estado inicial (positiva ou negativa), comparação e mais de uma transformação (positiva ou negativa).

Fonte: Matriz de Referência de Matemática do 5º ano do EFI, INEP.
Acesso em 20 de janeiro de 2015.

Com o auxílio das Figuras 12 e 13, é possível fazer uma análise do desempenho de cada turma.

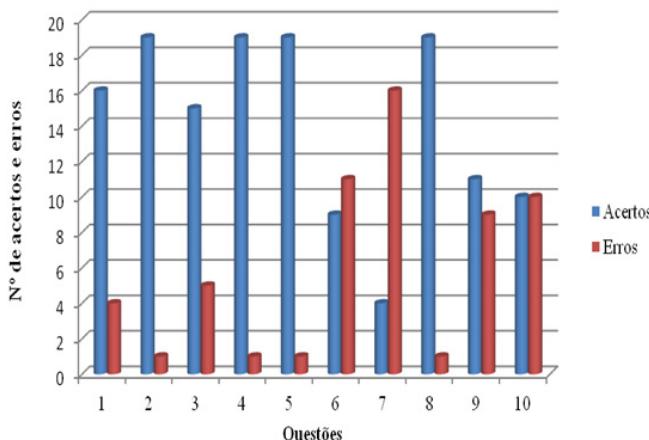


Figura 12 - Gráfico do resultado da Avaliação Diagnóstica Final da Turma 1.

Fonte: Arquivo pessoal.

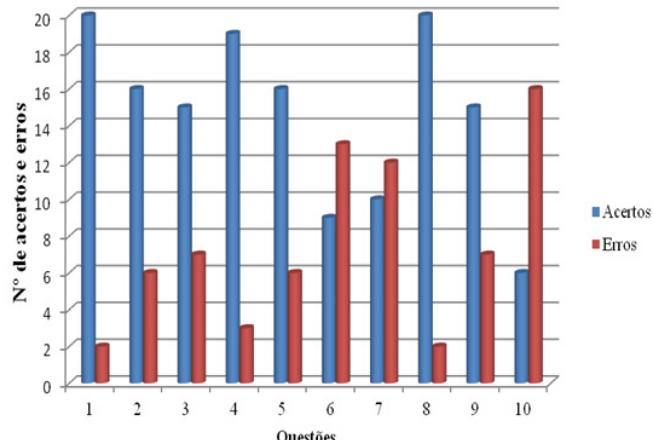


Figura 13 - Gráfico do resultado da Avaliação Diagnóstica Final da Turma 2.

Fonte: Arquivo pessoal.

Nota-se que na Figura 12 as questões com o maior número de acertos (19) da Avaliação Diagnóstica Final realizada pelos estudantes da Turma A foram: 2, 4, 5 e 8, cujos Eixos são: Números e Operações, Espaço e Forma, Espaço e Forma e Tratamento da Informação, respectivamente. As questões 6 e 7 apresentaram maior grau de dificuldade, tratando-se do Eixo Grandezas e Medidas e dos Descritores 9 e 8 que ligados ao conteúdo “medidas de tempo”. Comprova-se a necessidade de retomá-lo sistematicamente, considerando que mesmo para os estudantes dos 5ºs Anos, que estudaram nos anos anteriores do EFI e ainda estudam tal conteúdo, ainda há dificuldade na resolução de situações-problema em que é necessário estabelecer relações entre o horário de início e término e/ou o intervalo da duração de um evento.

Vimos nos resultados apresentados na Figura 13 que as questões 1 e 8 atingiram o maior número de acertos (20). Tais questões se classificam nos seguintes Eixos, respectivamente: Espaço e Forma e Tratamento de Informação. Por outro lado, as questões com maior índice de erros foram: 6 (Grandezas e Medidas), 7 (Grandezas e Medidas) e 10 (Números e Operações).

Comparando as questões que os alunos apresentaram maior dificuldade de resolver, foi constado que, de fato, o Eixo Grandezas e Medidas e o conteúdo “medidas de tempo” necessita de uma atenção especial nos próximos planejamentos das professoras.

A porcentagem de acertos e erros pode ser verificada na Figura 14.

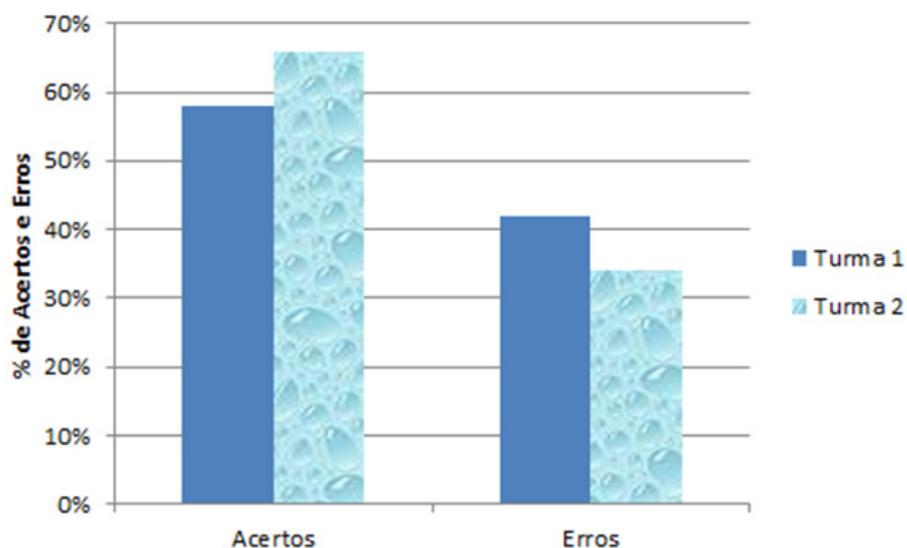


Figura 14: gráfico comparativo dos resultados da Avaliação Diagnóstica Final de Matemática (Turmas 1 e 2).

Fonte: autoria própria

Analisando a Figura 14, mesmo com o número de alunos sendo diferente, porém próximos (24 estudantes na Turma 1 e 22 estudantes na Turma 2), percebe-se um significativo avanço na resolução de situações-problema em relação à Avaliação Diagnóstica Inicial. Ambas as turmas tiveram maior número de acertos do que de erros nas questões (58 % de acertos na Turma 1 e 66 % de acertos na Turma 2), que apesar de não terem sido iguais às da Avaliação Diagnóstica Inicial, tiveram como referência novamente as questões elaboradas pela SARESP e do SAEB/Prova Brasil, contemplando os quatro Eixos propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais. Assim, comparando a ADI (Avaliação Diagnóstica Inicial), com a ADF (Avaliação Diagnóstica Final), houve 5% de avanço na aprendizagem da Turma 1 e 19% de avanço na aprendizagem da Turma 2.

A avaliação desta pesquisa foi qualitativa e quantitativa, baseada na APPD (Avaliação Psicopedagógica Dinâmica), com as observações e intervenções feitas pela pesquisadora e pelas professoras durante as atividades de cada etapa. Esta avaliação centra-se num processo de interação mediatizada que visa encorajar, estimar e promover a capacidade de aprendizagem dos estudantes (FONSECA, 2002).

A avaliação tradicional e normalizada perspectiva aquilo que Vygotsky⁴ (1962, 1986 apud Fonseca, 2002, p. 19), definiu por Zona de Desenvolvimento Atual (ZDA), ou seja, o que os observados (estudantes) podem fazer no momento das atividades; em contraste, a APPD (Avaliação Psicopedagógica Dinâmica) procura ir mais longe, procurando determinar o que eles podem fazer com a ajuda de um mediatizador (neste caso, a pesquisadora, a professora ou outro aluno), atingindo a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP).

Assim, o processo de avaliação deste projeto teve como estratégia de mediatização a leitura, a orientação, a pergunta, o diálogo, a partilha e o encorajamento dos estudantes em procurar e descobrir respostas, desenvolvendo consequentemente competências transversais de gestão de projetos, trabalho em equipe, desenvolvimento pessoal e comunicação, dotando de estruturas de aprendizagem mais ativas e eficientes, com possível aplicação em uma ampla gama de domínios, principalmente na área da Educação Matemática, em que as estratégias são contextualizadas e totalmente interdependentes. (D'AMBROSIO, 2009, p. 8)

Conclusão

A principal evidência desta pesquisa foi a de que o trabalho pedagógico orientado pelos pressupostos básicos interdisciplinares a partir de Grupos Interativos utilizando a literatura de Malba Tahan favoreceu a aprendizagem dos estudantes. Os ganhos obtidos revelaram-se na relação à aquisição do conhecimento e, além disso, as concepções malbatahânicas estabeleceram uma mobilização interdisciplinar, no intuito de pensar, elaborar e decidir quais propostas e intervenções seriam aplicadas a partir de um trabalho interativo e dialógico da Matemática com a Literatura, assim como destas com as demais áreas do saber.

Com este trabalho também buscamos melhorias e avanços no rendimento acadêmico dos estudantes e a qualificação dos projetos interdisciplinares por meio da partilha de experiências matemáticas da equipe docente. Postas em prática, elas contribuíram para as investigações que conceberam o estudante como sujeito ativo e protagonista na construção do conhecimento, considerando as formas particulares de aprender a pensar.

É preciso esclarecer que a metodologia de trabalho com Grupos Interativos não tem um modelo fechado, pois as fases de transformação de cada comunidade de aprendizagem têm um contexto próprio, ou seja, em cada escola este processo pode ocorrer de formas diferentes (em relação às formas de fazê-lo como ao tempo de realização). Por esta razão, nesta pesquisa houve uma base comum que foi pautada no diálogo e nos acordos feitos com a comunidade educativa participante.

Conduzir pesquisas inovadoras e desenvolver metodologias ativas e interdisciplinares é um grande desafio que deve ser abraçado por todos os agentes educativos de uma escola. Às vezes é preciso adequar os métodos às circunstâncias e tomar decisões conscientes para abrigar uma diversidade de conceitos, havendo uma visão clara das diferenças, das igualdades, das dificuldades e dos avanços de cada um. Foi muito enriquecedor conhecer e divulgar as ideias e os projetos, observar e orientar as estratégias para tornar o ensino da Matemática mais criativo e ver que é possível articular e fortalecer o elo desta disciplina com as outras; assim como fez o educador e escritor dos números e das letras Malba Tahan, que como considera D'ambrosio (2009, p. 13), foi capaz de fazer da matemática um veículo de ensinamentos superiores de moral, de amor e de respeito pelo diferente.

⁴ VYGOTSKY, L. (1962). *Thought and language*. Cambridge, Ed. MIT.
_____. (1986). *Collected works: problems of general psychology*. New York, Ed. Plenum.

Agradecimentos

Os autores agradecem a participação da escola parceira nesta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC, 1997.
- D'AMBROSIO. U. **Educação Matemática**: da teoria à prática. Campinas, SP: Papirus, 2009.
- 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. 2004. 275 p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo. Disponível em: <http://www.malbatahan.com.br/artigos/dissertacao_juracyfaria.pdf> Acesso em 10 de abril de 2014.
- FAZENDA, I. C. A. (Org.) **Dicionário em construção: interdisciplinaridade**. São Paulo: Cortez, 2001.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17ª ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra. 1987.
- _____. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 36 ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra S/A, 1996 e 2000.
- FONSECA, V. **Interatividade na aprendizagem**: avaliação psicopedagógica dinâmica. São Paulo: Editora Salesiana, 2002.
- JUPIASSU, R. **Metodologia do ensino de teatro**. 9 ed. Campinas: Papirus, 2012.
- MACHADO, N. J. **Matemática e língua materna**: análise de uma impregnação mútua. São Paulo: Cortez, 1990, p.58.
- _____. **Os caminhos da interdisciplinaridade**. Consideração sobre a Vídeo-aula 2 do Curso de Especialização em Ética, Valores e Cidadania na Escola. USP/UNIVESP. 2011. Disponível em: <https://meilcass.wordpress.com/2011/09/10/video-aula-2-os-caminhos-da-interdisciplinaridade/> Acesso em 10 de julho de 2015.
- MEIDANI, H. **Malba Tahan: Matemática, Literatura e Educação**. 1997. 163 p. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo – USP.
- MELLO, R. R. **Metodologia Comunicativa-Crítica**: avanços metodológicos e produção de conhecimento na extensão universitária. Disponível em: <<http://www.comunidadeaprendizagem.com/uploads/materials/208/58ccdbd131c42ed6515fa1df582e24d7.pdf>> Acesso em 10 de julho de 2015.
- MENDES, M. C., P. T. **Matemática**: ensino fundamental. 2ª edição. Brasília: Cisbrasil – CIB, 2011.
- MORIN, E. **A cabeça bem-feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. Tradução Eloá Jacobina. 8ª ed. Rio de Janeiro - RJ: Bertrand Brasil, 2003.
- REZENDE PINTO, J. M. de. **A teoria da ação comunicativa de Jürgen Habermas**: conceitos básicos e possibilidades de aplicação à administração escolar. Paideia (Ribeirão Preto), nº 8-9 Feb./Aug. 1995. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-863X1995000100007 Acesso em 19 de julho de 2015.

RODRIGUES, E. S. P. **Grupos Interativos:** uma proposta educativa. 2010. 246 p. Tese de Doutorado em Educação na área de Metodologia de Ensino. Universidade Federal de São Carlos. Acesso em 12 de abril de 2014. Disponível em: <http://www.bdtd.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=3377>

SADOVSKY, P. **Falta fundamentação didática no ensino da Matemática.** 2007. Ed. 199. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/matematica/fundamentos/fundamentacao-didatica-ensino-matematica-428262.shtml>> Acesso em 25 de set. de 2015.

SMOLE, K. S; DINIZ, M. I. **Ler, escrever e resolver problemas:** habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001.

SMOLE, K. C. S. et al. **Era uma vez na Matemática:** uma conexão com a literatura infantil. Instituto de Matemática e Estatística (IME), Centro de Aperfeiçoamento de Ensino de Matemática (CAEM). 6 ed. São Paulo, 2007.

SMOLE, K. S. **Alfabetização Matemática e os Processos Mentais Básicos.** Encontro de formação docente para os educadores da Educação Infantil da Rede Salesiana de Escolas (Vale do Paraíba). Dia 26/03/2015, em São José dos Campos-SP.

TAHAN, M. **O Homem que Calculava.** Rio de Janeiro; Editora Record, 1949.

_____. **A arte de ler e contar histórias.** Rio de Janeiro, Editora Conquista, 1961 a.

_____. **Antologia da Matemática.** I e II Volumes. São Paulo, Editora Saraiva, 1961 b.

_____. **Didática da Matemática.** I e II Volumes. São Paulo, Editora Saraiva, 1961 c.

_____. **Maktub:** estava escrito. São Paulo, Editora Conquista, 1961 d.

_____. **Matemática Divertida e Delirante.** I e II Volumes. São Paulo, Editora Saraiva, 1962.

_____. **Meu Anel de Sete Pedras.** 2^a ed. Rio de Janeiro: Record, 1998.

VIEIRA, C. T.; VIEIRA, R. M. Literacia e pensamento crítico: um referencial para a educação em ciências e em matemática. **Revista Brasileira de Educação.** v. 18. n. 52. Jan-Mar. 2013.

VYGOTSKY, Lev. **A formação social da mente.** São Paulo: Editora Martins Fontes, 1984.

ZABALA, A. **A prática educativa:** como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.