



EDUCAÇÃO NO SÉCULO XXI

Matemática

32

VOLUME



Editora Poisson

Editora Poisson

Educação no Século XXI - Volume 32
Matemática

1ª Edição

Belo Horizonte

Poisson

2019

Editor Chefe: Dr. Darly Fernando Andrade

Conselho Editorial

Dr. Antônio Artur de Souza – Universidade Federal de Minas Gerais
Ms. Davilson Eduardo Andrade

Dra. Elizângela de Jesus Oliveira – Universidade Federal do Amazonas
Msc. Fabiane dos Santos

Dr. José Eduardo Ferreira Lopes – Universidade Federal de Uberlândia

Dr. Otaviano Francisco Neves – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Dr. Luiz Cláudio de Lima – Universidade FUMEC

Dr. Nelson Ferreira Filho – Faculdades Kennedy

Ms. Valdiney Alves de Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E24

**Educação no Século XXI - Volume 32 -
Matemática/ Organização: Editora
Poisson Belo Horizonte - MG: Poisson,
2019**

Formato: PDF

ISBN: 978-85-7042-143-2

DOI: 10.36229/978-85-7042-143-2

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

1. Educação 2. Matemática I. Título

CDD-370

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos seus respectivos autores

www.poisson.com.br

contato@poisson.com.br

SUMÁRIO

Capítulo 1: Obstáculos enfrentados pelo professor de matemática no início da carreira 08

Daiana Estrela Ferreira Barbosa, Pedro Lúcio Barboza

DOI: 10.36229/978-85-7042-143-2.CAP.01

Capítulo 2: A relevância do ensino de matemática na educação infantil: Uma análise a partir dos relatórios de estágio supervisionado do curso de pedagogia da UEPA/2015-2016 15

Maria Elena Nascimento de Lima, Maria Josevett Almeida Miranda, Maria José de Sousa Cravo

DOI: 10.36229/978-85-7042-143-2.CAP.02

Capítulo 3: O uso de recursos comunicativos nas aulas de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental 21

Nakita Ani Guckert Marquez, Francisléia Giacobbo dos Santos

DOI: 10.36229/978-85-7042-143-2.CAP.03

Capítulo 4: Sala de aula invertida e geometria: Uma proposta para a formação do professor do ensino fundamental I 32

Renata Udvary Rodrigues

DOI: 10.36229/978-85-7042-143-2.CAP.04

Capítulo 5: Letramento matemático na alfabetização: Criar e reinventar a matemática 40

Magalis Bésse Dorneles Schneider, Jéssica Pereira Gomes

DOI: 10.36229/978-85-7042-143-2.CAP.05

Capítulo 6: O uso de livros paradidáticos como recurso avaliativo no ensino de matemática em algumas turmas do ensino fundamental 48

Karine Maria da Cruz, Lucília Batista Dantas Pereira

DOI: 10.36229/978-85-7042-143-2.CAP.06

Capítulo 7: Conexões entre a matemática da educação básica e a matemática superior: Uma reflexão a luz da teoria antropológica do didático 57

Maria Edilane Amaral Ferreira, José Luiz Cavalcante

DOI: 10.36229/978-85-7042-143-2.CAP.07

SUMÁRIO

Capítulo 8: O processo de estudo como uma prática pedagógica alternativa e inovadora 66

José Felice

DOI: 10.36229/978-85-7042-143-2.CAP.08

Capítulo 9: Revista Zetekité: Mapeamento dos estudos científicos que tratam do programa etnomatemática 75

José Lucas Silva Andrade, Sivonaldo de Melo Sales

DOI: 10.36229/978-85-7042-143-2.CAP.09

Capítulo 10: Investigando as perspectivas curriculares da educação matemática do campo no Município de Maquiné 83

Tarliz Liao, André Boccasius Siqueira, Angela Carine Moura Figueira, Elisete Enir Bernardi Garcia, Karen Cavalcanti Tauceda

DOI: 10.36229/978-85-7042-143-2.CAP.10

Capítulo 11: A construção do processo de ensino aprendizagem da matemática numa perspectiva afetiva 89

Márcia Cristina Araújo Lustosa Silva

DOI: 10.36229/978-85-7042-143-2.CAP.11

Capítulo 12: O conhecimento matemático e sua contextualização: Reflexões em torno dos processos de ensino e aprendizagem 97

Carlos Lisboa Duarte, Antônia Edivaneide de Sousa Gonzaga, Marcos Antônio Petrucci de Assis

DOI: 10.36229/978-85-7042-143-2.CAP.12

Capítulo 13: Professores de matemática e percepções acerca do uso de materiais institucionalizados pelo currículo do estado de São Paulo 104

Oscar Massaru Fujita, Raquel Gomes de Oliveira, Maria Cecília Fonçatti, Erika Aparecida Navarro Rodrigues

DOI: 10.36229/978-85-7042-143-2.CAP.13

Capítulo 14: Relato de experiência sobre resolução de problemas algébricos envolvendo grandezas e medida 116

Vicente Vinícius Matias Silva, Ruben Kessler Ferreira da Silva, Isaak Paulo de Moraes, Maria Lucivânia Souza dos Santos

DOI: 10.36229/978-85-7042-143-2.CAP.14

SUMÁRIO

Capítulo 15: Matemática e arte: Uma proposta interdisciplinar envolvendo concretismo e funções 123

Christiane Aparecida Tragante, Gustavo Camargo Bérti, Marleide Coan Cardoso

DOI: 10.36229/978-85-7042-143-2.CAP.15

Capítulo 16: Ensino de matemática: estado da arte dos trabalhos apresentados nos ENDIPES no período 2004/2012 132

Maria Josevett Almeida Miranda, Maria Elena Nascimento de Lima

DOI: 10.36229/978-85-7042-143-2.CAP.16

Capítulo 17: Coreografando trabalhos de conclusão do curso de licenciatura em matemática na modalidade a distância 139

Auriluci de Carvalho Figueiredo

DOI: 10.36229/978-85-7042-143-2.CAP.17

Capítulo 18: Avaliação do software fórmulas free no ensino da geometria analítica 145

Vagner Santos da Silva, Leonardo Cinésio Gomes, Clebson Santos da Silva, Ivanilza Cinésio Gomes, José Hilton da Silva Araújo Júnior, Naiara Santos da Silva

DOI: 10.36229/978-85-7042-143-2.CAP.18

Capítulo 19: Jogos matemáticos online e aprendizagem significativa: Uma experiência com alunos em pré-alfabetização e primeiro ciclo de alfabetização 152

Ariana Chagas Gerzson Knoll Ingrid Adam, Ingrid Adam, Solange Daufembach Esser Pauluk, Sharon Pardinho

DOI: 10.36229/978-85-7042-143-2.CAP.19

Capítulo 20: Sequência Fedathi e análise de erros contribuindo para o ensino de frações atrelado ao jogo Fraction Matcher 163

Virlane Nogueira Melo Pedrosa, Ana Cláudia Mendonça Pinheiro, Daniel Brandão Menezes, Francisca Cláudia Fernandes Fontenelle

DOI: 10.36229/978-85-7042-143-2.CAP.20

SUMÁRIO

Capítulo 21: A sequência Fedathi no ensino de matemática superior: Caminhos percorridos e investigações futuras..... 169

Francisca Cláudia Fernandes Fontenele, Hermínio Borges Neto, Ana Cláudia Mendonça Pinheiro, Virlane Nogueira Melo Pedrosa

DOI: 10.36229/978-85-7042-143-2.CAP.21

Capítulo 22: Ensino da integral de convolução de sinais baseado em uma ferramenta computacional web para processamento de sinais..... 177

Michelle Lopes Reis, Natalia Lima de Oliveira, Daniel Felício de Novais

DOI: 10.36229/978-85-7042-143-2.CAP.22

Capítulo 23: Educação de jovens e adultos: Jogos e aprendizagem matemática..... 189

Dosilia Espirito Santo Barreto, Maria Helena Palma de Oliveira

DOI: 10.36229/978-85-7042-143-2.CAP.23

Capítulo 24: Panorama da pesquisa brasileira em educação matemática de jovens e adultos (1985 -2015) 199

Emerson da Silva Ribeiro, Eliana Alves Pereira Leite, Ingryd Luana Wonzak de Paula

DOI: 10.36229/978-85-7042-143-2.CAP.24

Autores: 219

Capítulo 1

Obstáculos enfrentados pelo professor de matemática no início da carreira

Daiana Estrela Ferreira Barbosa

Pedro Lúcio Barboza

Resumo: O objetivo desta pesquisa é refletir sobre os primeiros anos de atividade do professor de matemática identificando os obstáculos mais recorrentes nessa fase. Consideramos o início da carreira como uma das etapas mais importantes da formação do professor. Refletir sobre esse período marcado por inúmeros acontecimentos e sentimentos, leva-nos a pensar que discussões nesse âmbito podem ajudar a minimizar os conflitos que surgem nessa fase e poderão se tornar definitivos na carreira do professor. Assim, buscamos compreender a formação do professor de matemática, o processo como se ensina e como se aprende a matemática, e a análise dos relatos dos professores. A pesquisa é do tipo descritiva e realiza uma abordagem qualitativa. Os dados foram obtidos através de entrevistas semiestruturadas com três professores de escolas públicas licenciados em matemática, que têm até três anos de experiência em sala de aula. Após a coleta dos dados utilizamos a técnica de análise interpretativa buscando a compreensão das respostas de forma a identificar os principais obstáculos dos professores iniciantes em sala de aula. Os dados evidenciam que os professores ao término da licenciatura necessitam de auxílio para a execução do seu trabalho docente, principalmente pelo fato dessa etapa não ser suficiente na preparação do futuro docente para a realidade escolar apresentada nos dias atuais. São muitos os desafios a serem enfrentados que podem ser vivenciados por cada docente de maneira diferente. Constatamos também que o início de carreira é fundamental para determinar a permanência ou não do professor na profissão da docência. Buscar meios para se atualizarem, reparando os erros e corrigindo as práticas é a melhor opção para fornecer uma educação de qualidade para nossa sociedade.

Palavras-chave: Formação docente, Início da carreira, Ensino de matemática.

1. INTRODUÇÃO

A percepção que os sistemas de ensino têm em relação ao futuro professor é que ao concluir o curso de licenciatura, esse esteja pronto para enfrentar os obstáculos da profissão. Entretanto esse desejo não se concretiza e o recém-formado futuro descobre a necessidade de aprofundamento dos conhecimentos pedagógicos e matemáticos, como também de outras áreas do conhecimento para que possa compreender as mudanças que ocorrem a cada dia na escola e na sociedade. Para tanto, se faz necessário que o educador matemático adquira conhecimentos para responder as demandas educacionais dessa abordagem, e que os profissionais da área precisem redirecionar a sua preparação.

Sendo assim, surge a necessidade em compreender o que está acontecendo na formação do professor, as lacunas que estão sendo deixadas pelos cursos de licenciatura e também as exigências que a sociedade e o mercado de trabalho passam a apresentar em cada momento de uma sociedade em desenvolvimento.

Neste estudo apresentamos uma reflexão sobre os primeiros anos de atividade docente do professor de matemática. Um dos objetivos deste trabalho é identificar os principais obstáculos enfrentados pelo professor no momento mais importante do seu desenvolvimento profissional, fazendo uma relação com a formação inicial oferecida no curso de licenciatura em matemática. Buscamos responder também como se dá a relação entre o início de carreira, a formação na licenciatura e as necessidades do momento da vivência profissional.

O presente texto está organizado para entendermos a formação do professor de matemática, o como se ensina e o como se aprende a matemática, e o relato dos professores com suas respectivas análises. Dentro dessa perspectiva vamos tecer algumas reflexões sobre os desafios enfrentados por esses professores no início da carreira docente.

2. FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

Sabemos que o professor de matemática no processo de formação passa por duas etapas. A primeira etapa refere-se à formação inicial e a segunda etapa, refere-se à formação continuada. Etapas em que o professor constrói e reconstrói conhecimentos para utilizar em sua prática de sala de aula.

Segundo a SBEM, existem problemas nessas etapas de formação, como:

O isolamento entre escolas de formação e o distanciamento entre as instituições de formação de professores e os sistemas de ensino da educação básica. A desarticulação quase que total entre os conhecimentos matemáticos e os conhecimentos pedagógicos e entre teoria e prática (SBEM, 2003, p. 6).

Podemos acrescentar outra questão que ajuda a dimensionar os problemas da formação, como a prática de ensino via estágio supervisionado ser oferecido de modo inapropriado e, em geral, no final do curso.

Ao longo dos tempos a formação docente no Brasil tem passado por vários momentos. Nas últimas décadas esse tema tem sido mais abordado, com discussões cada vez mais frequentes e acaloradas. Na realidade, a discussão sobre a formação de professores confunde-se com a própria trajetória da educação. Dentre as pesquisas feitas verificamos que a partir dos anos 90 é que surgiram vários trabalhos sobre os cursos de licenciatura em matemática que abordam diversos aspectos da formação, entre eles, a formação matemática e a formação pedagógica e a relação teoria prática.

Um desses aspectos é observado na pesquisa de Lauteschlager e Ribeiro (2017), que investigaram o conhecimento matemático de professores para o ensino de polinômios na Educação Básica e concluem fazendo um alerta “para a urgência da formação continuada, com foco não somente nos conhecimentos pedagógicos, mas também nos conhecimentos específicos matemáticos” (LAUTESCHLAGER; RIBEIRO, 2017, p. 237). As conclusões da pesquisa destes autores apontam que sequências didáticas destinadas ao ensino dos polinômios elaboradas pelos professores contempla um conhecimento matemático que envolve apenas procedimentos e sem significado algum.

Para mudanças significativas nesta área são exigidas decisões políticas e também uma efetiva participação dos educadores e de suas entidades representativas. Dificilmente as mudanças pretendidas ocorrerão com o auxílio da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Parece ser consenso que o professor necessita saber os conteúdos que ensina, levar em consideração aspirações e necessidades dos alunos, além de habilidades a serem aprendidas durante a formação continuada.

Os conhecimentos adquiridos no processo de formação como certos conceitos e processos da matemática nem sempre são colocados na prática profissional docente na escola. Diante desse fato, podemos notar que

há um distanciamento entre a formação profissional e a prática docente escolar. A matemática escolar não está contida na matemática vista no curso de licenciatura.

Após a formação o futuro professor descobre que na Universidade estudou diversos conteúdos, que agora considera desnecessários. Conteúdos que podiam ter sido substituídos por outros, que agora percebe como indispensáveis. Destas afirmações é possível inferir que a formação inicial não garante o suporte necessário para o exercício da profissão e que a formação deve ser permanente, daí a necessidade de construção de um plano de formação continuada, responsabilidade maior do poder público.

Uma pesquisa que contribui com esta discussão é a de Nascimento, Castro e Lima (2017), que trata do desenvolvimento profissional de professores iniciantes de Matemática, em que os autores analisam as implicações de experiências singulares vivenciadas na formação inicial (no âmbito do PIBID) e sua repercussão no exercício docente e desenvolvimento profissional, apresenta como conclusão que as experiências singulares, vivenciadas no contexto do PIBID, propiciam aos professores momentos de formação, constituição e aperfeiçoamento da aprendizagem da profissão, repercutindo no seu repertório de conhecimentos profissionais e na prática docente.

Os primeiros anos de atuação do professor se revestem de fundamental importância, uma vez que podem contribuir para a permanência ou a desistência de continuar a ser docente. Outro aspecto relevante é que o período inicial de atuação do professor de matemática pode levá-lo a práticas prolongadas indesejáveis para a aprendizagem do aluno.

Segundo Huberman (1995), aproximadamente os três primeiros anos de atividade marcam o início da carreira docente, considerando que é difícil saber quando o professor deixa de ser iniciante. O autor destaca que no início desse ciclo profissional está presente às sequências de exploração e da estabilização. Na fase da exploração o sujeito traduz-se em fazer opções provisórias, experimentando vários papéis, ele está entre a fase da descoberta e a fase da sobrevivência que podem ser traduzidas como o entusiasmo inicial. Na fase de estabilização ou de compromisso as pessoas tendem a centrar-se no domínio das mais diversas características do trabalho. A passagem por essas fases será crucial para o comprometimento ou não do professor.

Dependendo das condições em que o professor seja exposto, por exemplo, em uma escola cheia de regras, as perspectivas iniciais se tornam em desilusão diante da realidade escolar. Ao invés de ser um período agradável de acolhimento e receptividade torna-se um momento traumático.

Os alunos ao entrarem nos cursos de licenciatura na graduação já vêm carregados de saberes e crenças sobre o que é ser professor, adquirido na sua experiência como alunos. O grande problema dessa questão é se eles reproduzirem essas práticas mecanicistas.

Portanto essa entrada é decisiva para o professor se estabelecer na profissão, onde sentirá necessidade de refletir e repensar sua prática e fazer sua opção de fato pela sua escolha profissional modificando ou não suas crenças.

3.0 COMO SE ENSINA E O COMO SE APRENDE

As variáveis envolvidas no processo de ensino e aprendizagem são diversas, entre as quais a formação do professor no início e ao longo da carreira. A inserção dos recursos tecnológicos e as mudanças ocorridas na sociedade indicam ao professor a necessidade de adquirir conhecimentos, habilidades, estratégias para ensinar entre outras competências para acompanhar essas transformações, principalmente diante de fatores relacionados aos alunos de hoje que vivem em uma sociedade tecnológica e crescem dentro de um novo ritmo de vida, são soltos na estrutura familiar, convivem com desemprego, violência e desigualdades sociais.

Dessa realidade, surge a necessidade do professor desenvolver atividades matemáticas que envolvam o cotidiano do aluno, para que desse modo possa contribuir com o trabalho na sala de aula e a aprendizagem do aluno. Para enfrentar os novos desafios o professor se vê obrigado a mudar também, daí a importância de novas práticas pedagógicas. As recentes mudanças na educação visam formar o cidadão para se tornar um indivíduo ativo e participante na sociedade onde ele vive, utilizando assim os conhecimentos aprendidos na escola.

Por trás de cada modo de ensinar há uma concepção de ensino, e que esse modo de ensinar vai de acordo com o tipo de formação obtida pelo indivíduo, suas ideologias, experiências adquiridas e outros fatores que induzem o professor a organizar seu ensino a partir de referenciais teóricos que fornecem o suporte

necessário para conduzir o processo de ensino e alcançar resultados satisfatórios com relação à aprendizagem. Mas nem sempre ocorre à utilização das teorias na prática, muitas vezes os professores fazem da atividade docente um improviso ou treinam os alunos apenas para provas sem nenhum embasamento teórico consistente.

Estudo de Moreira e Massoni (2015) aponta que não existe uma teoria de aprendizagem que explique a complexidade da mente humana, mas existem diversas teorias que focam em aspectos relevantes do processo de aprender e que são bastante aceitos como facilitadores da aprendizagem em condições de sala de aula. Por isso, os professores precisam organizar seu ensino a partir de referenciais teóricos. Moreira e Massoni (2015, p. 5) afirmam que, “ensino sem base teórica é ensinar ao acaso”.

Para Darsie (1999, p. 9): “Toda prática educativa traz em si uma teoria do conhecimento. Esta é uma afirmação incontestável e mais incontestável ainda quando referida à prática educativa escolar”. De fato, não se pode pôr em dúvida o quanto estão associadas dentro do processo educativo.

Os professores em sua prática na sala de aula vêm apresentando aspectos que precisam ser modificados de maneira a se adequar ao desenvolvimento intelectual e emocional dos alunos alcançando assim os objetivos previamente traçados pelo professor. Para Moreira e Massoni (2015), ensino e aprendizagem são processos altamente relacionados, inclusive é comum pensá-los como constituindo um único processo.

Os aspectos sociais, epistemológicos e pessoais interferem no ensinar e aprender de cada indivíduo de acordo com o seu comportamento dentro da sociedade. O docente deve ter sensibilidade e cuidado ao articular situações de ensino e aprendizagem que favoreçam o processo de construção do conhecimento matemático levando em consideração a realidade vivida por ele.

O professor precisa desenvolver habilidades e competências para diante de tantos fatores criar estratégias para tornar sua ação docente atrativa de maneira a desenvolver nos alunos significados ao conhecimento matemático, ou seja, envolver-se em um processo contínuo de exploração e transformação para estabelecer essa relação do aluno com a matemática.

Segundo Imbernón (apud D’AMBRÓSIO e LOPES, 2015), o docente deve envolver-se ativamente em um processo de reflexão crítica acerca do ensino e aprendizagem, analisando o significado de sua ação. Esta de claro caráter social e político. As autoras complementam que para isso acontecer o profissional precisará exercer uma prática teórica crítica, participando de processos de produção coletiva de conhecimento e das tomadas de decisões relativas ao processo educacional.

O processo educacional vem passando por transformações e se modificando há algum tempo. Essas mudanças ocorrem a partir do olhar reflexivo e crítico do docente sempre assegurado por concepções que direcionam sua formação, ou seja, seu modo de interpretar, elaborar, representar, agir dentro da sala de aula. Identificar essas mudanças impulsiona a pensar sobre a qualidade do ensino da matemática tendo como base a influência das concepções sobre as práticas docentes.

4. CAMINHO METODOLÓGICO

A pesquisa desenvolvida pode ser caracterizada como descritiva, com abordagem qualitativa, foi aplicada utilizando como instrumento de coleta de dados entrevistas semiestruturadas junto a professores que estavam dentro dos critérios para a pesquisa, ou seja, professores de matemática com graduação concluída que tinham até três anos de experiência em sala de aula.

Os dados foram coletados após a elaboração do roteiro da entrevista, agendamento com antecedência e realização individual de cada uma, não influenciando nas respostas do outro, foram gravadas em áudio e transcritas na íntegra.

Posteriormente a coleta de dados foi realizada uma análise preliminar dos dados, identificando nas respostas dos professores aspectos mais relevantes para compreender os principais obstáculos enfrentados por esses professores iniciantes em sala de aula. Para análise dos dados qualitativos, de fontes primárias, usamos a análise de interpretação das falas dos sujeitos à luz de nossas percepções e tendo como suporte a revisão da literatura e referencial teórico adotado.

Os sujeitos desta pesquisa são três professores de matemática: dois professores tem três anos de experiência e o outro dois anos. Todos lecionam atualmente em escolas públicas. Com intuito de preservar o anonimato dos sujeitos deste estudo, os mesmos foram nomeados como P1, P2, P3.

5. ANÁLISES E DISCUSSÕES

Após a leitura aprofundada da transcrição das entrevistas para identificar aspectos significativos na fala dos professores relacionada às dificuldades enfrentadas nos primeiros anos de docência, pontuamos alguns itens de maior relevância para nossa pesquisa.

Em relação à motivação pela escolha do curso em licenciatura em matemática, todos os professores afirmaram gostar e ter facilidade com a disciplina, dois deles tiveram um interesse maior, principalmente no ensino médio e não tiveram dificuldades com os conteúdos matemáticos a serem lecionados.

Os obstáculos e desafios encontrados na fase inicial são muitos. Quando questionados, os interlocutores afirmaram ter sido um período difícil, mas que com o passar do tempo foram se adequando a realidade encontrada. Eles dizem:

Quando comecei a dar aulas foi difícil, mas aos poucos fui me adaptando (P1).

Os primeiros anos foram difíceis e complicados, mas a gente vai se acostumando e aprendendo a gostar da sala de aula (P3).

Levando em consideração as colocações feitas nas falas acima de P1 e P3, uma hipótese que pode ser levantada é a pouca eficiência ou contribuição dos estágios realizados por esses professores na formação inicial, pois era de se esperar que o estágio ajudasse a superar os primeiros problemas enfrentados pelos professores no início das atividades do magistério.

A fala do professor P2, a seguir, chamou nossa atenção. O interlocutor relata dificuldades de colocar em prática novas metodologias, e até de ter sofrido bullying, vejamos:

Eu sofri um bocado no começo da atuação docente, é uma certa forma de bullying que a gente sofre por ser mais jovem e trazer uma tendência nova na educação matemática, pois nas escolas ainda é prezado por essa educação mecanicista [...] é complicado mesmo você tendo um pouco de experiência, ainda é visto com maus olhos por outros professores que não têm um interesse significativo de transformar a educação (P2).

Apesar dos obstáculos citados pelos professores iniciantes nos primeiros contatos com os alunos e com sua profissão docente, Huberman (1995) considera que esse período é um momento ímpar na vida do professor iniciante. É nesse período que os conhecimentos adquiridos durante a graduação são postos à prova e o professor é constantemente desafiado a ensinar seus alunos mesmo diante das múltiplas dificuldades características dos primeiros anos da docência.

Acerca da sua formação inicial dois professores afirmaram que não foi suficiente o que fica evidente em seus depoimentos:

[...] eu acho que minha graduação não foi suficiente, principalmente as disciplinas pedagógicas, acho que não ajudou muito. Ajudou, mas não foi suficiente (P1).

Não nem um pouco, nem um pouco mesmo. Quando entrei para fazer licenciatura em matemática eu já estava focado e sabia que ia dar aulas para os alunos do ensino fundamental e ensino médio e na faculdade a gente se depara com uma realidade muito diferente (P2).

Sendo indagados sobre o lado bom e o lado desagradável da profissão, os professores expõem a satisfação em ver seus alunos prosseguindo no caminho da educação, para eles essa é a maior realização profissional o que dá ânimo para permanecer na carreira docente. Quanto ao lado desagradável a desvalorização e a questão salarial pesam, mas não é condição necessária para abandonar o magistério.

O lado ruim não vejo nenhum lado ruim, o lado financeiro um pouco, mas a gente se acostuma também, porque mesmo antes de escolher a profissão a gente já sabia da realidade e sabe que não vai diferenciar muito disso não (P1).

Ao serem questionados a respeito da pretensão de permanecerem na profissão docente dois interlocutores responderam da seguinte forma:

Assim eu gosto de atuar como professora, mas se tivesse uma oportunidade de passar num concurso federal ou coisa do tipo eu abriria mão de ser professora para atuar em outra área (P1).

Sim eu pretendo [...] ingressei no mestrado para produzir e poder ajudar os profissionais da base assim como eu acho que não tive uma ajuda quando comecei a lecionar de poder ajudar os novos professores e trabalhar também com a formação de profissionais focados na área da matemática (P2).

O professor PI-3 respondeu com convicção que não pretende continuar atuando como professor. Ele destaca os pontos negativos que foram mencionados na entrevista e também como fator principal a questão salarial, o que fica evidente em sua fala:

Infelizmente os pontos negativos da profissão me fazem tender para outro lado [...] gosto muito de sala de aula, mas a gente precisa ter uma realização melhor financeiramente falando (P3).

Dos três professores entrevistados, apenas P2 demonstra certeza quanto a sua escolha profissional, enquanto PI-1 mostra interesse pela docência, mas ao mesmo tempo, surgindo uma oportunidade melhor abandonaria o magistério. E P3 está certo que buscará outro caminho. Diante dos fatos, podemos refletir sobre como a profissão docente é recheada de discussões importantes que envolvem a maneira de ser de cada professor e de como ele tem um papel essencial na educação. Pires e Beranger (2009) afirmam que além de enfrentar condições adversas de trabalho ao professor de Matemática, “é preciso saber trabalhar com diferenças, resignificar concepções do que significa ensinar, aprender, avaliar, recriar sua prática quase que diariamente, lidar com cobranças de desempenho” (PIRES e BERANGER, 2009, p. 80).

6. REFLEXÕES FINAIS

Evidenciamos neste estudo, que os professores após terem terminado a graduação ainda precisam de auxílio para a execução do seu trabalho docente, principalmente pelo fato dessa etapa não ser suficiente na preparação do futuro docente para a realidade escolar apresentada nos dias atuais. São muitos os desafios a serem enfrentados que podem ser vivenciados por cada docente de maneira diferente. O contexto abordado pelos professores foi composto de inseguranças que foram sendo superadas ao passar do tempo.

Esse início de carreira será fundamental para determinar a permanência ou não do professor na profissão da docência. Por isso é de grande importância pesquisas realizadas com essa temática para oferecerem um suporte teórico aos professores quando estiverem vivenciando situações difíceis em sala de aula. Buscar meios de se atualizarem de acordo com a realidade escolar encarada, reparando os erros e corrigindo as práticas é a melhor opção para fornecer uma educação de qualidade para nossa sociedade.

O professor possui um saber próprio que se ampara em duas dimensões (CUNHA, 2011). Segundo este autor, essas duas dimensões do saber são: “o domínio do conteúdo de ensino, isto é, de seu próprio objeto de estudo, e o domínio das ciências de educação que lhe permitirão compreender e realizar o processo pedagógico” (CUNHA, 2011, p. 40). Estes dois saberes são fundamentais para a formação e a prática do professor, entretanto, percebemos que existem outros saberes que devem ser agregados para desenvolver o fazer pedagógico.

REFERÊNCIAS

- [1] Brasil, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei 9394/96 de 20 de dezembro de 1996.
- [2] Cunha, M. I. O bom professor e sua prática. Campinas, SP. 24^a ed. Papirus, 2011.
- [3] D’ambrosio, B. S.; Lopes, C. E. Insubordinação Criativa: um convite à reinvenção do educador. Revista Bolema. Rio Claro, SP. v. 29, n. 51, p. 1-17, abr. 2015.
- [4] Darsie, M. M. P. Perspectivas Epistemológicas e suas Implicações no Processo de Ensino e de Aprendizagem. Cuiabá, Uniciências, v. 3, p. 9-21, 1999.
- [5] Huberman, M. O ciclo de vida profissional dos professores. In: Nóvoa, A. (Org.). Vidas de professores. Porto: Porto Editora, 1995. p. 33-61.
- [6] Lauteschlager, E.; Ribeiro, A. J. Formação de professores de matemática e o ensino de polinômios. Educação Matemática Pesquisa, São Paulo, v. 19, n^o 2, p. 237-263, 2017.
- [7] Moreira, M. A.; Massoni, N. T. Interfaces entre teorias de aprendizagem e ensino de ciências/física. Porto Alegre, Instituto de Física/UFRGS, v.26, n.6, 2015.
- [8] Nascimento, F. J.; Castro, E. R.; Lima, I. P. Desenvolvimento profissional de professores de matemática iniciantes: contribuição do Pibid. Revista Eletrônica de Educação, v.11, n.2, p. 487-504, jun./ago., 2017
- [9] Pires, C. M. C.; Berenger, M. O fenômeno do mal estar do professor de matemática. Revemat - Revista Eletrônica de Educação Matemática. V4.7, p.78-89, UFSC: 2009.

[10] Sociedade Brasileira de educação Matemática (Sbem). Subsídios para a discussão de propostas para os cursos de licenciatura em matemática: uma contribuição da sociedade brasileira de educação matemática. São Paulo, 2003. Disponível em: www.prg.unicamp.br/ccq/subformacaoprofessores/SBEM_Licenciatura.pdf . Acesso em 9 de julho de 2019.

Capítulo 2

A relevância do ensino de matemática na educação infantil: uma análise a partir dos relatórios de estágio supervisionado do curso de pedagogia da UEPA/2015-2016

Maria Elena Nascimento de Lima

Maria Josevett Almeida Miranda

Maria José de Sousa Cravo

Resumo: Este artigo sobre a Relevância do Ensino de Matemática na Educação Infantil resulta da experiência docente no Estágio Supervisionado do Curso de Pedagogia da Universidade do Estado do Pará (UEPA), tem como objetivo discutir a importância do ensino de Matemática na educação infantil. O Estágio visa propiciar a compreensão das ações pedagógicas no contexto escolar, bem como, relacionar os conhecimentos adquiridos na academia com as práticas educativas observadas. Utilizamos como caminho metodológico, a abordagem qualitativa tendo como base de análise os relatórios elaborados pelos alunos do 8º semestre, assim como, a observação pedagógica e entrevista semi-estruturada com seis professoras de três turmas de Jardim e Maternal em duas creches do município de Belém/Pa, no período de 2015 à 2016. Como base teórica, utilizamos os Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (1988), além, dos estudos de Piaget (1976), Kishimoto (1993) Vygotsky (1998) e D'Ambrósio (1986) As análises indicam, que as professoras consideram importante o ensino de Matemática na Educação infantil, desde que este tenha como ponto de partida as experiências de vida, no entanto, foram observadas, algumas dificuldades quanto a relação dos conceitos matemáticos aos objetivos pedagógicos, no planejamento das atividades pedagógicas, talvez pela ausência de maior fundamentação teórica, mesmo, tendo sido observado empenho por parte das docentes em planejar atividades que atendessem os objetivos da construção de conhecimentos matemáticos. Esperamos contribuir de alguma forma com os resultados, para refletir sobre os desafios no trabalho docente em busca da qualidade do ensino de Matemática, na Educação Infantil tendo em vista a relevância dessa área de ensino para o desenvolvimento crítico e social da criança.

Palavras-chave: Matemática. Educação infantil. Estágio Supervisionado.

1. INTRODUÇÃO

O artigo surgiu a partir da experiência docente no Estágio Supervisionado do Curso de Pedagogia. A intenção do Estágio no Curso de Licenciatura Plena em Pedagogia da Universidade do Estado do Pará é possibilitar a compreensão de como estão sendo desenvolvidas as ações pedagógicas no contexto escolar, bem como relacionar os conhecimentos adquiridos ao longo da vida acadêmica com as práticas educativas observadas. O Estágio é ministrado por uma equipe interdisciplinar, sendo, um pedagogo e os demais com formação nas áreas de Códigos e Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza e Ciências da Sociedade. Podemos identificar no Estágio do Curso de Pedagogia da UEPA, etapas distintas, porém intimamente interligadas.

A primeira etapa é desenvolvida na Universidade, quando são trabalhados pela equipe interdisciplinar os conteúdos relativos à legislação; importância do Estágio Supervisionado; os objetivos e em forma de oficinas, os fundamentos das quatro áreas de conhecimentos. Assim como, o planejamento das ações em campo, orientações para elaboração do projeto de intervenção e artigos científicos relacionados ao referido projeto que deve ser aplicado durante o Estágio, à formação do pedagogo e à regência de classe. Neste primeiro momento, ocorrem todas as orientações e entrega de matérias para execução do estágio, (Perfil de campo e fichas de estágio).

Em seguida, alunos e professores vão para às Escolas, para realizarem observações sobre as ações pedagógicas desenvolvidas. Inicialmente, faz-se uma análise do Projeto Político Pedagógico da escola e, quando são disponibilizados, também dos planos de ensino dos professores, com o objetivo inicial de realizar um diagnóstico da realidade educacional (nesse momento os alunos observam e se integram nas atividades da escola e da sala de aula para construção das propostas dos projetos

Após a realização desta fase, todos retornam à Universidade para socialização das problemáticas e propostas de temas dos projetos. Nesse momento a equipe interdisciplinar novamente atua junto aos alunos para orientação e ajustes dos projetos. Antecipadamente, essas propostas são enviadas pelos alunos para aos professores, para planejamento das orientações e o cronograma de ações, junto com o Pedagogo do grupo, que tem a função de orientar/planejar/integrar a equipe docente e juntos coordenar as atividades. A seguir, é realizado o estágio propriamente dito, no qual os discentes, juntamente com a Equipe de Estágio, socializam a proposta elaborada com a Direção, Corpo Técnico da Escola e os Professores Regentes, para posteriormente aplicarem o mesmo, de acordo com o cronograma já elaborado, finalizando assim, a etapa de campo. Durante todo esse processo, os alunos preenchem diariamente as fichas de estágio, anotam suas observações de campo e fazem a coleta de dados para os artigos científicos, principalmente nos momentos de aplicação das atividades dos projetos. A próxima etapa ocorre novamente no espaço da Universidade (UEPA), momento das orientações finais e análise de dados para elaboração dos artigos. Depois de escritos e corrigidos pelos professores da equipe interdisciplinar, (geralmente pelo professor da área de ensino que mais se aproxima à temática do projeto) os artigos são analisados pela equipe Científica da Jornada de Estágio que, acontece no final de cada semestre. Os artigos científicos serão avaliados e selecionados para apresentação de pôster e relato de experiência durante a Jornada de Estágio que constitui a culminância do trabalho de todos os Estágios Supervisionados do Curso de Pedagogia do semestre (Gestão Escolar, Ambientes não Escolares, Educação Infantil e Ensino Fundamental dos três turnos), ocorre em dois dias com uma carga horária de 20h, que também contabiliza nas 200h do Estágio.

2. O ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

A matemática pode ser considerada uma área do conhecimento imprescindível para o avanço de diversas profissões, assim como para as atividades diárias e outras necessidades do homem na sua evolução pessoal e social, auxiliando-o, a partir do conhecimento matemático à uma compreensão e atuação social mais crítica. Para Piaget (1976), ensinar matemática na educação infantil é mais que apenas ensinar a contar:

“Os fundamentos para o desenvolvimento matemático das crianças estabelecem-se nos primeiros anos. A aprendizagem matemática constrói-se através da curiosidade e do entusiasmo das crianças e cresce naturalmente a partir das suas experiências (...) A vivência de experiências matemáticas adequadas desafia as crianças a explorarem ideias relacionadas com padrões, formas, número e espaço numa forma cada vez mais sofisticada”. (PIAGET, 1976, p.73).

Entende-se, portanto que, proporcionar uma educação infantil que possibilite vivenciar um ensino a partir do entendimento de Piaget (op.cit...), que se relaciona à curiosidade, entusiasmo e às descobertas, é preciso rever o processo de ensino-aprendizagem proposto pela escola. A Matemática nesta fase, se apresenta às crianças a partir do diálogo, da vivência, do dia-a-dia, das experiências e do ambiente. Sob esta perspectiva, se faz necessário que a escola possibilite um ensino onde a criança exercite a elaboração e reelaboração, conhecendo e ressignificando conceitos, a partir de diferentes relações e experiências. Neste sentido, é imprescindível o ensino da Matemática desde a infância, para o desenvolvimento de um sujeito crítico e participativo nas decisões sociais e econômicas da sociedade, na qual faz parte. Cria-se um contexto educacional mais flexível para a educação infantil, com um currículo mais vivo a partir do Referencial Curricular Nacional para Educação infantil (RCNEI, BRASIL 1988), que traz várias recomendações e orientações pedagógicas, aos docentes, às escolas e demais profissionais da educação infantil.

Em relação à Matemática, o RCNEI (BRASIL, 1998), nos apresenta três conjuntos de conteúdos a serem desenvolvidos na educação infantil, o primeiro, refere-se aos Números e Sistema de numeração; o segundo, As Grandezas e Medidas e, o terceiro a Espaço e forma. É importante que esses conteúdos sejam trabalhados de forma interdisciplinar, compondo um conjunto de aprendizagens que, envolvem conteúdos das outras áreas de conhecimento. De acordo com este Referencial Curricular, a abordagem dos conteúdos deve contemplar atividades integradas, que sejam significativas por envolver o contexto do mundo real das crianças, por meio de uma linguagem adequada ao momento da criança, de acordo com seu desenvolvimento lógico matemático, mas dando possibilidade de ampliar seu conhecimento em potencial. A Matemática está presente em todos os momentos diários da criança, quando divide seus brinquedos, quando o professor conta uma história, nas brincadeiras e jogos, etc... Importante se faz, ressaltar o desenvolvimento do conhecimento da criança por meio dos jogos e brincadeiras. Para Vygotsky (1998, p. 137) “A essência do brinquedo é a criação de uma nova relação entre o campo do significado e o campo da percepção visual, ou seja, entre situações no pensamento e situações reais”. Essas relações permeiam toda a atividade lúdica da criança, sendo também, importantes indicadores do seu desenvolvimento, influenciando sua forma de encarar o mundo e suas ações futuras.

A brincadeira simbólica ou “faz-de-conta”, são jogos pelos quais, a criança expressa sua capacidade de representar e, dessa forma, a criança experimenta diferentes papéis e funções sociais, a partir da observação do mundo social em que convive. Neste brincar, a criança age em um mundo imaginário, regido por regras semelhantes ao mundo real.

Segundo Piaget (1967) “o jogo não pode ser visto apenas como divertimento ou brincadeira para desgastar energia, pois ele favorece o desenvolvimento físico, cognitivo, afetivo e moral”. A partir desse entendimento, o jogo não é apenas uma distração, mas essencial para que a criança manifeste sua criatividade, utilizando suas potencialidades de maneira integral. Além de contribuir no desenvolvimento das noções matemáticas, o trabalho com as brincadeiras e jogos colaboram para que os alunos de Educação Infantil ampliem suas competências pessoais, entre elas as corporais e as espaciais. A essa capacidade que a criança tem de dar outros sentidos, existe, não só para com os objetos, mas também, com o solucionar problemas que o cotidiano apresenta, como no caso da Matemática, quando D’Ambrósio (1986) enfatiza que o ensino deve possibilitar a capacidade de matematizar em situações reais.

Com base do exposto, entendemos que o ensino de Matemática na educação Infantil, é de suma importância e contribui para o estabelecimento de relações que a criança constrói, a partir dos conhecimentos matemáticos, ampliando suas capacidades perceptivas e motoras, necessárias para o seu desenvolvimento crítico e social, possibilitando-a construir o conhecimento pelo real.

3. CAMINHO METODOLÓGICO

O trabalho se orienta por uma metodologia de abordagem qualitativa, a partir da análise dos relatórios elaborados pelos alunos do 8º semestre do Curso de Pedagogia da Universidade do Estado do Pará – (UEPA). Foi o instrumento usado pelos estagiários para diagnosticar e analisar o ensino de matemática na educação infantil e propor projetos de intervenção direcionados a esta área de ensino. Para elaboração desses relatórios, os acadêmicos entrevistaram seis professoras de três classes de Jardim e três do Maternal de duas creches estaduais no município de Belém, no período de 2015-2016. Concomitantemente, os estagiários realizaram observação pedagógica nas referidas classes, com o objetivo de obter informações referentes aos conteúdos, recursos, metodologia utilizada nas aulas e, principalmente, a relevância do ensino de Matemática na educação infantil a partir do olhar das professoras. Utilizamos a técnica da observação; que na concepção de Ludke e André (1986), é um

instrumento de investigação que precisa ser sistemática e controlada, e que necessita de um plano de observação por parte do observador.

Planejar a observação significa organizar antecipadamente os passos da observação, o que observar e como observar, assim como o nível de participação do observador e o tempo em que será realizada a observação.

Com base nessas orientações e a organização pedagógica específica do Estágio Supervisionado, a observação foi realizada em três momentos:

1º-Reconhecimento e adaptação do espaço escolar a partir de sua rotina.

2º-Definição do tempo de observação e escolha das categorias a serem observadas.

3º-Observação das situações de ensino aprendizagem, as quais os estagiários estão envolvidos participando das atividades junto com o professor, porém sem interferência decisiva, apenas colaborativa de acordo com a normativa do estágio.

Para Ludcke (1986, p.26), “a observação possibilita um contato pessoal e estreito do pesquisador com o fenômeno pesquisado, o que apresenta uma série de vantagens”. Essa estratégia permitiu a verificação “in locus” da prática do professor em sala de aula, tendo um contato mais próximo dos sujeitos e de suas rotinas diárias nas aulas dessa área de ensino. Dessa forma, foi possível, verificar os procedimentos pedagógicos diários usados em classe, de maneira mais envolvida com os sujeitos, podendo assim atender os objetivos traçados neste estudo. Também utilizamos a entrevista semi-estruturada como instrumento de pesquisa, que de acordo com os estudos de Triviños (1987), esse tipo de entrevista permite ao informante seguir espontaneamente uma linha de pensamento e pode participar na elaboração do conteúdo da entrevista. Este conteúdo envolve não somente a teoria que advém do repertório dos entrevistados, mas também, da ação de entrevistar, sendo, muitas vezes, um complemento às informações já obtidas pelo entrevistador sobre o tema de pesquisa. Após essa coleta de dados, partimos para análise do material coletado, a partir de categorias de análise, consideradas relevantes para realização deste estudo, destacando os principais conteúdos ministrados; os recursos didáticos; a metodologia e, a relevância do ensino de Matemática na educação infantil.

4.RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das entrevistas e observações no que se refere aos conteúdos, as professoras das Creches A e B identificaram nas turmas de Jardim o ensino das cores primárias, as formas geométricas, ordenação e classificação de objetos quanto a cor, tamanho e forma, números e quantidades, traçado de números de zero a nove. E nas turmas de Maternal, a percepção das cores primárias noções de medidas (grande/pequeno, fino/grosso, curto/comprido, cheio/vazio, alto/baixo), noção de espaço (dentro/fora, largo /estreito, formas geométricas (círculo, triângulo e quadrado), aplicados de forma interdisciplinar, de acordo com a faixa etária, linguagem e atividade mais adequada, conforme planejamento prévio, realizado junto à coordenação pedagógica que acompanha as ações educativas das referidas unidades de ensino infantil quinzenalmente. Este resultado nos aponta portanto, que há um acompanhamento pedagógico e continuidade das ações previamente elaboradas no planejamento. Observa-se nesta categoria de análise, que os conteúdos se entrelaçam, havendo uma continuidade e aproximação na sequência dos conteúdos trabalhados de uma classe para outra, assim como, em relação as duas creches pesquisadas.

Os recursos didáticos, identificados nas entrevistas e observações pedagógicas dos estagiários, nas salas do Jardim na Creche “A” foram: Dvd, televisão, massa de modelar, tinta guache, cola, papel A4, bolas coloridas, corda, jogo de boliche e conjuntos didáticos das formas geométricas, que também utilizam para identificar as cores primárias por serem objetos coloridos. Na Creche “B”, além desses já citados, as professoras do Jardim acrescentaram os brinquedos que estão no pátio da escola; balanço e, caixa de areia. As professoras do Maternal das duas Creches citaram os mesmos recursos, inclusive, os brinquedos do pátio da Escola.

Todas as docentes relataram que confeccionam recursos didáticos alternativos com material reciclado (garrafas pet, tampa de refrigerante, retalhos, dentre outros...). Relatando também, que isso acontece com o objetivo de reutilizar esse material, envolvendo as crianças na confecção dos materiais, mas também, pela falta de material didático suficiente que atenda a necessidade pedagógica, considerando o número de crianças frequentando a Escola e os objetivos propostos nas atividades práticas nesta área de ensino. A partir dos relatos das observações pedagógicas, ficou claro a preocupação das professoras com a questão prática, no que se refere ao planejamento de atividades que envolvam as crianças no manuseio dos

recursos e que estes atendam aos objetivos das ações didáticas propostas no processo de ensino de matemática nas referidas turmas de educação infantil.

De acordo com os dados apresentados, no que diz respeito a metodologia de ensino, nas duas Creches destacou-se, primeiramente as atividades lúdicas, jogos e brincadeiras: amarelinha, boliche de números, “dentro-fora” com as formas geométricas traçadas no chão e brincadeira das cadeiras. Em seguida, as atividades de música infantil com números, desenhos, massa de modelar, colagem e pintura, sempre de acordo com a faixa etária atendida. Destaca-se que, atividades como cortar, dobrar e moldar, são indispensáveis no processo de construção da percepção espacial das crianças.

Pôde-se perceber por meio das respostas dadas e as observações pedagógicas nas classes que houve um esforço por parte das professoras para atender as expectativas e necessidades das crianças quanto à metodologia utilizada no ensino de matemática nesta faixa etária, que de acordo com Piaget (1971), o desenvolvimento mental da criança antes dos seis anos, é estimulado por meio de jogos e brincadeiras.

Dessa forma, constatamos a importância da criança manipular objetos para desenvolver o conhecimento espacial, lógico-matemático, pois é por meio do lúdico que as crianças melhor desenvolvem capacidades tais como: a atenção, memória, imaginação, concentração, seriação, análise, síntese, interpretação, argumentação e organização. E sob o olhar de Kishimoto (1993,p.110), “brincando (...), as crianças aprendem (...), a cooperar com os companheiros (...), a obedecer às regras do jogo (...), a respeitar os direitos dos outros (...), a acatar a autoridade (...), a assumir responsabilidades, aceitar penalidades que lhes são impostas (...), a dar oportunidades aos demais”. Em fim, a viver em sociedade, pois a partir desse entendimento, o aspecto lúdico deve estar presente na rotina da sala de aula, para que as competências lógico-matemáticas e sociais sejam desenvolvidas e apreendidas da melhor forma, por meio dos jogos e brincadeiras.

Em relação a relevância do ensino de Matemática, questão principal desse estudo, os dados coletados nos revelaram que todas as professoras, consideram de suma importância o ensino de Matemática na educação Infantil, valorizando esta área de ensino como suporte teórico-prático na formação social da criança. Expressaram por meio das entrevistas o que também foi percebido nas observações pedagógicas, que a Matemática está presente nas várias atividades realizadas diariamente pelas crianças, proporcionando diversas situações que lhes possibilitam o desenvolvimento do raciocínio lógico, criatividade e resolução de problemas. E que esse conjunto de conhecimentos matemáticos, pode potencializar essas capacidades, ampliando as possibilidades das crianças (futuros adultos) de compreender, transformar, explicar fatos e conceitos matemáticos a partir de sua própria realidade.

As “falas” de duas professoras acerca da relevância do ensino de Matemática na educação infantil confirmam nossos argumentos acima, quando enfatizam que:

“Matemática é fundamental para a vida da criança é necessária para o seu desenvolvimento para a resolução dos problemas do dia-a-dia. Em tudo tem matemática”.(...).

“É importante porque ajuda a desenvolver o pensamento lógico das crianças, colabora pra que elas tenham condições no futuro de analisar situações e ser críticos em relação aos problemas pessoais e sociais.”(PROFESSORAS ENTREVISTADAS DAS CRECHES “A” e “B”,2016).

A partir desses dois relatos, percebe-se a compreensão em relação ao ensino de Matemática na formação das crianças, como um ensino interdisciplinar, demonstrando a importância significativa dessa área de ensino para o pleno desenvolvimento da criança, na realidade social que a cerca. Todas as seis entrevistadas demonstraram entender que o ensino da matemática na educação infantil, faz parte do universo cultural das crianças, devendo ser apreendido de forma espontânea, e que elas devem ser submetidas às situações de análise para elas, construir e reconstruir significados para elas, descobertas que, lhes possibilitarão novos conhecimentos. Podemos entender, portanto, que o ensino de matemática tem um papel altamente relevante na formação de sujeitos sociais críticos e socialmente participantes.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos, percebemos que há um entendimento das professoras pesquisadas em relação a relevância do ensino de Matemática na educação infantil, no entanto, as docentes ainda sentem dificuldades de relacionar o conteúdo matemático com a vida cotidiana dos alunos, bem como, de

trabalhar determinados temas geradores para desenvolver o processo de ensino, de uma forma mais consolidada com relação ao seu enfoque interdisciplinar.

Consideramos, que neste ponto, um dos obstáculos que contribuem para limitar o processo de construção da unidade do conhecimento na diversidade temática, ligada com a realidade cotidiana das crianças, é a dificuldade de relacionar os conceitos matemáticos com a construção dos objetivos pedagógicos, talvez por falta de maior fundamentação teórica, apesar do esforço apresentado pelas docentes no planejamento das atividades. Entendemos também que, as dificuldades teóricas apresentadas, não são especificamente em relação aos conteúdos matemáticos, mas também, à outras áreas do conhecimento, como as relacionadas com as questões pedagógicas, avaliativas, de planejamento e, de desenvolvimento psicossocial. Dessa forma, não apenas a Matemática, mas de modo geral, a educação deve ser um processo de constante construção de conhecimentos, por meio da reflexão, pautada numa concepção de mundo das crianças, de suas necessidades básicas em suas necessidades sociais e para que se concretize essa ação educativa os educadores necessitam de um bom aporte teórico, para que também subsidie uma prática socialmente transformadora. A partir do exposto, consideramos, que a Matemática na educação Infantil é de suma relevância, mas deve ser ensinada a partir de um contexto real e significativo, para que possa contribuir no processo de construção de conhecimentos que ampliem as capacidades perceptivas e o raciocínio lógico da criança, conhecimentos necessários para o seu desenvolvimento social e futuros cidadãos críticos da sociedade em que vivem.

REFERÊNCIAS

- [1] Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. Referenciais Curriculares Nacionais de Educação Infantil. Vol. 3. Brasília (DF): MEC, 1998.
- [2] D'Ambrósio, Ubiratan. Da realidade à ação – reflexões sobre educação e matemática. São Paulo (SP) Summus, 1986.
- [3] Ludke, Menga e ANDRÉ, Marli, E. D. A. Pesquisa em Educação: Abordagem qualitativa. São Paulo: EPU, 1986.
- [4] Piaget, Jean. A formação do símbolo na criança: imitação, jogo, imagem e representação. Rio de Janeiro: Zahar, 1971.
- [5] ____ Psicologia e Pedagogia. Rio de Janeiro. Forense Universitária, 1976.
- [6] ____ A Linguagem e o Pensamento da Criança. São Paulo: Martins Fontes, 6ª ed. 1993.
- [7] ____ O Raciocínio na Criança. Trad. Valerie Rumjanek Chaves. Rio de Janeiro: Record, 1967.
- [8] Kishimoto, Tizuko. Jogos Tradicionais Infantil: O Jogo, a criança e a educação. Petrópolis: Vozes, 1993.
- [9] Triviños, Augusto. Nivaldo Silva Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais. 1ª Edição. São Paulo: Atlas Editora. 1987.
- [10] Vygotsky, Lev, Luria, A.R. & Leontiev, A.N. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. São Paulo: Ícone: Editora da Universidade de São Paulo, 1998.

Capítulo 3

O uso de recursos comunicativos nas aulas de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental

Nakita Ani Guckert Marquez

Francisléia Giacobbo dos Santos

Resumo: A comunicação sempre esteve ligada a diversas áreas do ensino, exceto à matemática. Durante muitos anos as aulas de matemática sempre foram vistas predominantemente como espaços ausentes de comunicação, priorizando o silêncio e a concentração para a resolução de exercícios de cálculos. Essas concepções vêm se rompendo através dos estudos de autores como Cândido, Carvalho e Smoles, que mostram que a comunicação é fundamental para a superação dos desafios encontrados nas aulas de matemática. O presente estudo apresenta os resultados acerca de uma pesquisa sobre a importância da utilização dos diversos recursos de comunicação nas aulas de matemática e como os professores do ensino fundamental das escolas de Rio do Sul (SC) fazem uso dos mesmos em suas aulas. Investigou-se o que os professores entendem por comunicação, quais os recursos de comunicação usados nos anos iniciais do ensino fundamental e como estes repercutem no processo ensino-aprendizagem dos conhecimentos matemáticos. A metodologia utilizada foi de cunho exploratória e descritiva, através de levantamento bibliográfico e de pesquisa de campo, com aplicação de questionários. Adotou-se a abordagem qualitativa para a análise dos dados coletados. O resultado da pesquisa constatou que os recursos de comunicação estão presentes em sala de aula, mas os professores não têm consciência da real importância que estes recursos apresentam na aprendizagem, utilizando-os apenas como uma ferramenta na resolução de problemas e para tornar as aulas mais dinâmicas e interessantes. Diante dos resultados apresentados vê-se a necessidade de se repensar a formação de professores nesta área de conhecimento, visando uma maior reflexão sobre as metodologias de ensino e o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais significativas.

Palavras-Chave: Comunicação. Recursos comunicativos. Processo ensino-aprendizagem da Matemática.

1. INTRODUÇÃO

Durante muito tempo a palavra comunicação esteve ligada a diversas áreas do conhecimento, exceto à matemática. Atualmente, entretanto, há um grande interesse pela comunicação em matemática, pois a mesma está sendo considerada um valioso recurso de apreensão de ideias e conhecimentos nessa área.

Partindo desta reflexão, surge uma questão que é dentro de uma situação pragmática, objeto de investigação deste trabalho: *Quais os recursos de comunicação usados pelos professores no desenvolvimento de conceitos matemáticos nos anos iniciais do ensino fundamental, em escolas de Rio do Sul e região, e como estes repercutem no processo ensino-aprendizagem?*

Definida a problemática em que a pesquisa se envolve, definiu-se como objetivo geral fazer uma investigação detalhada sobre como e de que forma os professores utilizam os recursos de comunicação em suas aulas de matemática. De modo específico procurou-se investigar: o que os professores entendem por comunicação; que recursos de comunicação são utilizados pelos educadores durante as aulas de matemática; que recursos de comunicação auxiliam no desenvolvimento de conceitos matemáticos; como os recursos de comunicação repercutem no desenvolvimento de conceitos matemáticos; analisar o papel da oralidade, da dramatização, das representações pictóricas, da leitura, da escrita e das tecnologias da informação como recurso de ensino; analisar a repercussão da comunicação professor/aluno e aluno/aluno na resolução de problemas.

O interesse pelo tema surgiu da necessidade de se introduzir os recursos de comunicação nas aulas de matemática, pois ao comunicar ideias e maneiras de agir, os alunos refletem sobre o que foi feito e o que foi pensado, construindo esquemas mais elaborados de pensamentos e ações, fazendo a aprendizagem tornar-se mais significativa.

Para que esses objetivos fossem alcançados a pesquisa teve duas formas de abordagem. Inicialmente realizou-se um estudo bibliográfico com o objetivo de conhecer as ideias já publicadas sobre o tema em estudo, utilizando o resumo de assunto como técnica para formar o referencial teórico. Posteriormente realizou-se um estudo de campo por meio da aplicação de um questionário, cujo roteiro foi composto por quatro perguntas que visaram analisar o que os professores entendem sobre comunicação, quais os recursos comunicativos utilizados em suas aulas na abordagem dos conteúdos matemáticos e como os mesmos repercutem no alcance dos objetivos educacionais propostos. Esse questionário foi aplicado a cento e cinquenta professores dos anos iniciais do ensino fundamental da rede municipal, estadual e particular de ensino de Rio do Sul e região, sendo que desses, apenas sessenta e seis questionários tiveram retorno e foram analisados.

2. A COMUNICAÇÃO E A MATEMÁTICA

Durante muito tempo quando se falava em comunicação no Ensino Fundamental era feita referência apenas à disciplina de Língua Portuguesa. Mas hoje diversas pesquisas mostram a importância de levar os alunos a pensar e a comunicar ideias em todas as disciplinas. Essa concepção ainda não faz parte das aulas de Matemática em muitas escolas, pois a resolução de cálculos de forma mecânica e em absoluto silêncio ainda é predominante.

A linguagem e a comunicação no ensino da Matemática é algo bastante amplo e complexo. Segundo Menezes, citado por Santos (2005, p. 117), “a comunicação nas aulas de matemática seria toda interação verbal (oral e escrita) existente entre alunos e professores”.

É de grande importância a comunicação nas interações entre professor e aluno, pois no encontro destes com o conhecimento pode haver inúmeros conflitos, já que os modos de ver e compreender a Matemática, suas linguagens, códigos e concepções são diferentes.

Observam-se várias dificuldades com os alunos do Ensino Fundamental, entre elas a incompreensão dos enunciados dos problemas, os diversos conflitos entre a linguagem cotidiana e a linguagem matemática, entre outras. Por isso não se pode separar os aspectos linguísticos dos conceituais, caso contrário a comunicação fica comprometida e, por consequência, também a aprendizagem.

De acordo com Santos (1995, p. 119), hoje se vê nos currículos a grande preocupação que a comunicação e a linguagem exercem na disciplina de Matemática. Mas foi apenas a partir de 1980 que o ensino da Matemática passou a considerar importante desenvolver no aluno as capacidades de comunicar, justificar, argumentar, partilhar, negociar, refletir com os outros a suas idéias. Essas mudanças se deram a partir da proposta de Polya (1995), que rompeu com a idéia de exercícios mecânicos em Matemática e trouxe a

proposta da resolução de problemas, na qual a comunicação entre aluno e professor é algo dinâmico e fundamental para o processo de aprendizagem em Matemática.

Para um professor comprometido com a educação, a comunicação em suas mais variadas formas de linguagem é fundamental para uma aprendizagem significativa. Utilizar a comunicação nas aulas de matemática não se resume apenas à fala do professor em explicar e sintetizar os conteúdos trabalhados. Mas é ele que organiza e dirige os diálogos, discursos e reflexões em sala de aula.

A partir da comunicação os alunos têm a oportunidade de explorar, organizar e conectar seus pensamentos com os novos conhecimentos abstratos e simbólicos dessa área do conhecimento. Podem refletir sobre suas ideias, trocar com o outro, ouvir o outro e relacionar sua ideia ou conceito. Têm a oportunidade de compreender coisas, melhorar conceitos e esclarecer dúvidas. Podem também descrever suas observações, pensar sobre os assuntos para justificar e registrar seus pensamentos de como chegar à solução de um problema. A compreensão, o esclarecimento e a organização são acentuados. Quanto mais se comunica, melhor se compreende, pois a comunicação é o meio usado por todas as pessoas para aprender conceitos, informações e representações. Isso faz com que os alunos tenham uma aprendizagem mais significativa, relacionando e associando diferentes significados a uma nova ideia.

Santos (1995, p. 120), afirma que “a importância da comunicação nas aulas de matemática resulta das concepções do processo de construção do conhecimento”.

Completando, D’Amore (2001) enfatiza:

A ênfase e o significado do tema da comunicação e linguagem na aula de matemática resultam de concepções sobre como se dá o processo de construção do conhecimento pelos sujeitos, considerando-se nesse processo: o papel da atividade do indivíduo e da sua interação com o ambiente e com os outros sujeitos; o reconhecimento da presença e da forte influência de instrumentos mediadores (materiais ou simbólicos); a compreensão de que o desenvolvimento dos conceitos pressupõe o desenvolvimento de funções intelectuais (atenção, memória lógica, abstração, capacidade de comparação e diferenciação etc.); As transformações e o delineamento do papel da instituição escolar etc. o impacto sobre o ensino resulta na compreensão de que aprender parece ser uma construção do sujeito à necessidade de “socializar”, o que deve ser graças a um meio de comunicação (que pode ser a linguagem) (D’AMORE, 2001, p. 120).

Conforme Cândido (2001), a comunicação nas aulas de Matemática pode se dar através de três recursos:

A) Oralidade: A oralidade e os significados das palavras são o suporte para a comunicação. Além de expressar conceitos, significados, comentários, é ela o primeiro apoio do raciocínio. A linguagem oral é o recurso de comunicação mais utilizado, pois é simples, prático, direto e pode ser iniciado e interrompido facilmente. Pode ser usado por qualquer idade, mesmo quando não há a presença da escrita. Quando pedimos a uma criança que fale sobre o que fez ou aprendeu, ela reflete sobre os conceitos, apropria-se deles, tirando dúvidas, ampliando e revisando o que aprendeu. É uma aprendizagem coletiva que dá segurança e confiança para a criança.

B) Desenhos: Apesar de ficarem restritos a certos esquemas e a dar suporte para uma ideia, as crianças demonstram interesse e prazer ao desenhar. O desenho é muito importante para as crianças que ainda não escrevem, pois servem como registro das atividades, levando a criança a refletir sobre suas ações. Podem mostrar para o professor se a criança compreendeu, como a criança pensa e o que ela já sabe, para que assim possa intervir pedagogicamente.

C) Escrita: A escrita não possui a mesma rapidez e maleabilidade da oralidade. Para escrever é preciso ordem, coerência, lógica e um planejamento. A escrita possui duas características distintas das outras formas de comunicação. A primeira auxilia o resgate da memória, pois as informações ficam registradas e o aluno pode retornar a elas quando necessário. A segunda é a possibilidade da comunicação à distância, tanto no tempo como no espaço. Trabalhar com essa forma de comunicação nas aulas de matemática faz com que a criança descubra a importância da língua escrita e seus usos, registrando e organizando suas ideias matemáticas. Escrever em Matemática encoraja as crianças a refletir, clareando as ideias e ajudando o aluno a aprender o que está estudando.

Em estudos realizados com um grupo de crianças de 1ª a 5ª série (2º ao 6º ano) do Ensino Fundamental, Joenk (2004) destaca a importância da comunicação entre professores e alunos e aluno/aluno no processo

de resolução de problemas e na formação de conceitos matemáticos. Afirma que, na resolução de problemas, a oralidade esteve presente na leitura do texto, no levantamento e discussão dos dados apresentados, na interpretação da pergunta formulada no texto e na elaboração do plano de solução.

Na 1ª série, os alunos, além do auxílio na interpretação das informações e da questão proposta pelo texto, sentiram necessidade de dramatizar o problema. [...] As crianças, em pequenos grupos, encenavam o problema, sendo algumas delas personagens da “história”. Um aluno ou aluna fazia a distribuição dos objetos representados por botões, canudinhos, material escolar, peças de jogos. Em seguida, desenhavam na folha da atividade, onde os objetos eram estilizados na forma de desenhos ou por outras representações, como bolinhas ou traços (JOENK, 2004, p.102).

O desenho emerge como uma linguagem para a criança, podendo ser considerado sua primeira forma de escrita. “Desenhar é uma possibilidade da criança em relação à apropriação das significações dos conceitos com os quais terá contato ao longo da escolarização” (JOENK, 2004, p. 104).

O desenho assume um papel importante no desenvolvimento de conceitos matemáticos. Ao analisar a formação do conceito de divisão, Joenk (2004) constatou que, para resolver os problemas propostos, inicialmente os alunos entre 6 e 8 anos de idade elaboram algoritmos pictóricos simples, que se caracterizam pelo emprego de desenhos e representações diversas, empregando o numeral apenas para indicar o resultado do problema. Num segundo momento, os algoritmos passam a ser do tipo pictórico misto, em que os alunos utilizam desenho e numerais, onde o predomínio é do numeral. Avançando no processo de formação de conceitos, o desenho deixa de ser utilizado e a criança avança na elaboração de algoritmos numéricos, culminando com a apropriação daqueles convencionalmente ensinados na escola.

Nesse processo, percebe-se que os alunos utilizam diversas formas de comunicação e representação, até chegar à linguagem matemática. Como diz Vygotsky (1999), é por meio da fala que a criança planeja como solucionar o problema e, depois, executa a solução por meio de uma atividade visível.

No estudo citado, os procedimentos dos alunos também evidenciam a função social da aprendizagem. “O conhecimento a ser apreendido não está nem em quem aprende e nem em quem ensina. Suas significações estão nas relações sociais que se estabelecem entre ambos” (JOENK, 2004, p. 103). Vygotsky (1999, p. 75), afirma que todas as funções aparecem duas vezes: primeiro no nível social (entre pessoas, interpsicológico) e, depois, no nível individual (no interior da própria criança, intrapsicológico). A formação de conceitos, como as demais funções psicológicas superiores, origina-se nas relações reais entre indivíduos humanos. Daí a importância de, na escola, serem valorizadas os trabalhos em grupo, as representações pictóricas, as manifestações orais e escritas dos alunos na solução dos problemas propostos.

Smole (2001, p. 31), afirma que ao produzir textos, a criança estabelece uma rede de significados com os conceitos matemáticos. Textos coletivos, em grupos ou em duplas, registrando o processo de aprendizagem favorecem a compreensão, reflexão dos conceitos e procedimentos matemáticos, como também a aprendizagem da língua materna. É importante que o professor proporcione às crianças uma variedade de produções de textos, como: poesia, bilhetes, textos para internet, panfletos, anúncios, histórias, cartas, resumos, textos jornalísticos entre outros.

A sala de aula é um espaço de troca de experiências e interações. Por isso os trabalhos em grupo, rodas, duplas devem estar presentes na sala de aula, pois sem a interação social a criança não desenvolve a lógica. É no meio social que a criança precisa ser clara e coerente para que os outros a compreendam. Quando o professor proporciona esse tipo de trabalho, diferentes modos de pensar surgem desenvolvendo o raciocínio, a reflexão, a investigação e a argumentação. É um momento de socialização, de levantar e tirar dúvidas e conclusões.

O aluno precisa ser encorajado a se comunicar matematicamente, assim ele explorará, organizará e conectará seus pensamentos a novos conhecimentos e diferentes pontos de vista. Escrevendo o aluno tem a possibilidade de usar habilidades de ler, ouvir, observar, questionar, interpretar e avaliar seus próprios caminhos. A produção de texto auxilia ao professor obter dados sobre os erros, as incompreensões dos alunos, ele enxerga o que os alunos entenderam sobre o assunto. Com isso ele pode replanejar suas aulas e intervir de maneira adequada.

Não há uma regra que defina em que situações as crianças devem produzir textos. Pode ser ao iniciar um tema, para saber o que o aluno já sabe e assim planejar as intervenções, superando os equívocos que os alunos têm sobre o assunto. Ou após uma atividade, escrevendo sobre o que fizeram, possibilitando ao

professor observar onde houve dúvidas e o que o aluno avançou. Além de desenvolver a autonomia do aluno, pois ele irá tornar-se consciente do seu processo de aprendizagem, também contribuem na avaliação, pois, ao escrever sobre determinado tema, a criança mostra os aspectos apreendidos, os conceitos já desenvolvidos e apropriados, bem como aqueles que ainda estão em formação.

Caso as crianças ainda não consigam escrever, é interessante que façam escritas espontâneas ou textos coletivos. Esses processos se completam através da oralidade. Para que as crianças evoluam podem-se fazer reformulações de textos ou produção coletiva com o professor como escriba. Isso faz com que o aluno observe a estrutura do texto e como se processa a escrita das palavras. Os textos coletivos devem ser copiados nos cadernos das crianças para que fiquem registrados. Aos poucos os alunos vão ficando críticos com os seus textos.

À medida que as crianças vão evoluindo no uso da língua escrita, seus textos vão ficando mais extensos, coerentes e precisos. Por isso também é função do professor de Matemática criar momentos para que os alunos possam estar analisando seus textos para que possam evoluir. A discussão para a reformulação de um texto não se esgota em um único dia. Trocar os textos entre as crianças também é um bom recurso.

Desenvolver habilidades de leitura e de escrita devem ser tarefas de todos os professores. Mas o professor de Matemática não pode deixar de intervir também no que diz respeito às informações matemáticas, vocabulário matemático e na compreensão dos significados das noções e dos conceitos. A reestruturação nesse sentido também é importante. Outra possibilidade para que os alunos façam um texto mais preciso é organizar um roteiro prévio, oral ou escrito.

Inicialmente os textos podem ser mais simples, apenas para resumir idéias de uma aula ou explicar as instruções de um jogo. Ou textos curtos como bilhetes, pequenos relatos, resumos. Conforme os alunos vão evoluindo é possível trabalhar com síntese ou artigos partindo de um gráfico ou tabelas, ou poemas, rimas, acrósticos e trava-línguas. Com certeza as aulas serão mais divertidas. Mas para isso é preciso que os alunos já façam isso nas aulas de Língua Portuguesa.

É importante que os textos dos alunos sejam guardados para que sejam utilizados sempre que preciso, valorizando seus trabalhos e resgatando o que aprenderam, contribuindo para que eles percebam sua participação na construção do conhecimento. Os textos, juntamente com as observações do professor em sala de aula, fornecem muitas informações sobre o que os alunos compreenderam. Essas informações possibilitam ao professor refletir sobre os alunos e sobre o seu próprio trabalho, podendo ser um instrumento de avaliação.

3.COMUNICAÇÃO E INTERAÇÕES SOCIAIS NAS AULAS DE MATEMÁTICA.

Nos últimos anos vêm crescendo muito os estudos sobre quais os benefícios da interação social para a aprendizagem. Segundo Carvalho e Lopes (2005, p. 15):

Interagir com um ou mais parceiros pressupõe que se trabalhe em conjunto com o outro, e quando se trabalha colaborativamente espera-se que ocorram certas formas de interações sociais, responsáveis pelo activar de mecanismos cognitivos de aprendizagem, como a mobilização de conhecimentos.

Para diversos autores, o desenvolvimento do pensamento está ligado à interação social. Segundo Smole (1996 p. 135):

Vygotsky chega mesmo a afirmar que o aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento, que são capazes de operar somente quando a criança interage com pessoas em seu ambiente e quando em cooperação com seus companheiros. Uma vez internalizados, esses processos tornam-se parte das aquisições do desenvolvimento, independente da criança.

Assim, a discussão ou conversa com os colegas leva a criança a pensar sobre suas idéias em relação às idéias dos outros. É através disso que a criança deixa de ser egocêntrica e começa a pensar por outros pontos de vista.

A importância das interações também ficou evidente nos estudos de Joenk (2004, p. 105) que observou que “quando as crianças se defrontam com um problema um pouco mais difícil, apresentam uma variedade de respostas que podem incluir tentativas diretas de atingir o objetivo, uso de instrumentos (objetos, desenhos) ou fala dirigida à pessoa que acompanha a atividade.”

Sem a interação a criança não desenvolverá a lógica, pois é no meio social que ela terá que ser coerente e clara para ser compreendida. A relação com o outro permite que haja um desenvolvimento maior na organização do pensamento. Para Smole (1996, p. 135) isso ocorre porque:

[...] de acordo com Vygotsky, a interação interpessoal permite a formação de uma zona de desenvolvimento proximal. Essa zona seria a distância entre aquilo que uma pessoa já conhece e aquilo que ela pode vir a saber em colaboração e cooperação com outras pessoas. Cooperação aqui entendida como co-operar, operar junto, negociar para chegar a algum acordo que pareça adequado a todos os envolvidos.

Na cooperação é preciso ser coerente, racional, ouvindo as idéias dos outros e justificando as suas próprias idéias. É nesse processo que se estabelece a zona de desenvolvimento proximal.

Toda relação social acontece em um contexto, que não é neutro, já que este se modifica à medida que a interação vai acontecendo, pois os sujeitos vão reinterpretando a realidade. O sujeito com que interagimos tem um papel importantíssimo em nosso funcionamento interpsicológico. Quando dois alunos de pontos de vistas diferentes precisam resolver uma tarefa juntos, eles precisam justificar e negociar com o outro as abordagens, estratégias de resolução, sem impor o seu ponto de vista.

O conflito sócio-cognitivo é o confronto entre dois pontos de vista distintos de dois sujeitos. Quando estes precisam resolver uma tarefa em sala de aula, cada um possui diferentes saberes, experiências e competências e, dessa maneira, terão que negociar significados e representações, de onde vêm os conflitos. Nessa atividade acontecem dois desequilíbrios. A esse respeito Carvalho, (2005, p. 17) afirma:

[...] por um lado, inter-individual, isto é, entre dois parceiros; por outro, intra-individual, quando o sujeito se questiona a cerca da sua resposta face a uma outra que foi encontrada pelo seu parceiro. Resolver um conflito sócio-cognitivo obriga o sujeito a ultrapassar uma situação de conflito cognitivo, ao mesmo tempo que tem de gerir uma relação social com um parceiro com o qual terá de coordenar pontos de vista para chegar a um consenso e, assim, resolver a tarefa.

Nesse processo é preciso que os sujeitos resolvam o conflito reconstruindo seus argumentos e seus significados. Assim, eles interpretam o conhecimento para relacioná-los com outros conhecimentos e experiências, participando da construção do conhecimento e não apenas na transmissão.

Há sempre uma dinâmica entre as interações. Quando dois alunos tentam resolver uma tarefa em conjunto, trabalha-se tanto o intelectual como o social. Primeiro procuram uma solução individualmente. Depois, um aluno propõe a sua estratégia de solução, o que causa uma reação do outro e isso fará com que cheguem a um impasse ou a uma solução já colocada ou a uma nova solução reelaborada em conjunto.

Segundo Carvalho (2005, p. 19), no final da década de 1980 Gilly, Fraisse e Roux falam de quatro tipos de co-elaboração presentes quando dois sujeitos trabalham em conjunto na procura de uma solução para uma tarefa proposta:

- a) Por consentimento: é quando um aluno dá uma idéia e o outro aceita, construindo em paralelo uma resposta semelhante;
- b) Por co-construção: um aproveita a idéia do outro para fazer o seu raciocínio. É uma construção em conjunto;
- c) Por confronto com desacordo: é quando um dos alunos exprime seu desacordo, mas não argumenta nem propõe algo para resolver o problema;
- d) Por confrontos contraditórios: é quando um aluno dá uma idéia e o outro discorda argumentando com outras. Pode acontecer que cada um fique com a sua idéia e resolva coletivamente ou que eles elaborem uma nova idéia.

Mas essa interação entre os alunos ainda é pouco vista. Normalmente quem conduz essa interação é apenas o professor, empobrecendo as interações. O professor precisa ver a aprendizagem como uma construção social, uma troca de saberes e competências. Quando a comunicação nas aulas de Matemática é conduzida apenas pelo professor, limita os alunos a darem apenas respostas prontas, concretas e muitas vezes decoradas.

A metodologia de ensino e a atividade de aprendizagem são questões centrais no ensino da Matemática. São necessárias tarefas variadas e ricas, que o professor aproveite o máximo das possibilidades de comunicação e de interação que oferecem, desenvolvendo nos alunos a capacidade de argumentar e de se comunicar matematicamente.

Deve-se abrir possibilidades de os alunos se envolverem, discutirem entre si, sem medo de errar. Nesse processo acontece também uma evolução no aspecto relacional, pois este é algo dinâmico que se constrói e reconstrói à medida que as interações vão acontecendo. Trabalhando dessa maneira há um envolvimento maior dos alunos. Um apóia o outro, há uma negociação e um exercício das competências. É através dos questionamentos dos colegas que a criança organiza seu pensamento, argumentando sobre ele. Nessas discussões os alunos trazem à tona questões sociais do seu contexto. Se aprender a fazer isso em grupo, provavelmente, aprenderá a fazer isso sozinha.

Segundo Carvalho (2005, p. 32), quando os alunos trabalham coletivamente:

Têm mais oportunidades de co-elaborarem resoluções entre si, criando-se assim uma dinâmica interactiva que parece destabilizar e perturbar o seu modo de funcionamento habitual. Esta destabilização parece ser responsável pelo seu processo cognitivo e social, já que os obriga a fazer centrações e descentrações, a levantar conjecturas, a justificar argumentos e pontos de vista, aprendendo a respeitar novos ritmos de trabalho pessoais e dos outros, a desenvolver e a descobrir capacidades que não sabiam possuir, como, por exemplo, de liderança, de comunicação ou de resolução de conflitos.

Nessas aulas o professor pode observar muitas competências dos alunos, que não observa de maneira tradicional. Por isso é preciso criar um ambiente em sala que se caracterize pela proposição, investigação e exploração. A socialização das descobertas, a interação e a troca de informações são indispensáveis para o desenvolvimento das inteligências múltiplas.

Outras metodologias que favorecem a comunicação em sala de aula são os trabalhos em pequenos grupos e os jogos.

Para realizar trabalhos em grupo é preciso ter claro os objetivos. Um grupo não é apenas juntar as carteiras, mas sim vários indivíduos movidos por uma mesma causa ou um mesmo interesse. Em duplas, trios ou quartetos, os alunos discutem, analisam, argumentam negociam idéias e chegam a conclusões para elaborar os trabalhos que lhes são propostos.

As crianças demonstram bastante interesse em jogar. Jogando a criança explora, inventa, torna-se mais confiante e autônoma, desenvolvendo sua iniciativa. Jogando a criança exercita sua linguagem como instrumento do pensamento. Azevedo (apud Smole, 1996, p. 138) afirma que:

[...] os jogos permitem a colocação de problemas, favorecem a criatividade e a elaboração de estratégias de solução. Para ela, os problemas colocados pelos jogos se constituem num fator de desafio e desequilíbrio, que instigam a criança à ação, à busca pela superação dos desafios.

No jogo os erros são vistos naturalmente como forma de oportunidade para novas tentativas. O jogo deve proporcionar que a criança se auto-avalie e que participe ativamente o tempo todo, desenvolvendo a cooperação e o respeito. Os jogos em grupos dão ótimas oportunidades para discussão e elaboração de regras, procedimentos e condutas.

O trabalho com jogos nas aulas de Matemática desenvolve os conhecimentos matemáticos, a capacidade de resolver problemas, tornando as mais confiantes, criativas e capazes de discutir sobre seu conhecimento e ideias, conhecendo suas habilidades e seu raciocínio.

4.RESULTADOS E DISCUSSÕES

Smole (2001, p.15) afirma que introduzir os recursos de comunicação nas aulas de matemática pode concretizar a aprendizagem em uma perspectiva mais significativa para o aluno e favorecer o acompanhamento desse processo por parte do professor. Analisar o papel dos recursos de comunicação como um recurso de ensino vislumbra uma nova dimensão para as práticas escolares.

Na análise dos questionários aplicados com os professores das séries iniciais do Ensino Fundamental em escolas da rede municipal, estadual e particular de Rio do Sul e região, percebeu-se o que os professores entendem por comunicação, quais e como esses recursos são utilizados em suas aulas.

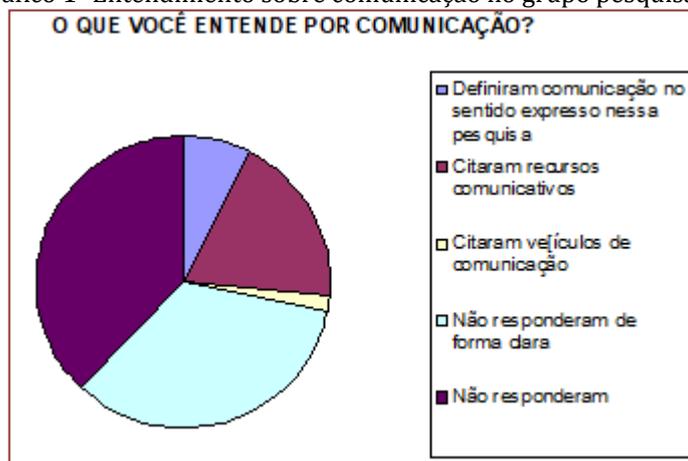
Inquiridos sobre as formas como conduzem as aulas de Matemática, os professores responderam que: partem do que o aluno já sabe; utilizam o diálogo, explicações orais, desenhos, cantigas, brincadeiras, atividades escritas no quadro e no caderno, leitura de textos e de gráficos, interpretação coletiva de problemas e de gráficos, desafios, interpretação de imagens, materiais concretos, panfletos de mercados, situações do cotidiano, embalagens; recorrem a jogos (dominó, memória, trilha, blocos de montar, baralhos, bingo); utilizam materiais estruturados (material dourado) e exercícios do livro didático; fazem contagem de números; trabalham com projetos (tempo, culinária); valem-se de produção de textos, que servem para avaliar o que o aluno aprendeu; fazem uso de aulas passeio e de observações; e dispõem da metodologia de trabalho em grupos.

Analisando as respostas observa-se que os professores utilizam diversas metodologias e instrumentos para ministrar suas aulas. Vários recursos de comunicação estão presentes, exceto alguns como as dramatizações, informática, programas de TV, rádio e filmes.

Diante disso, recorremos a Cândido (2001, p. 16-17), que afirma que uma proposta de trabalho em Matemática que vise à aprendizagem significativa deve encorajar o educando a explorar uma grande variedade de idéias matemáticas, não apenas numéricas, de forma que os alunos desenvolvam curiosidade em relação à Matemática, desenvolvendo novas formas de perceber a realidade. Deve possibilitar à criança a descrição de suas observações, levá-la a justificar suas soluções ou processos de solução e o registro do seu pensamento.

Quando inquiridos sobre o que entendem por comunicação, percebe-se a falta de conhecimento da maioria dos professores sobre esse termo.

Gráfico 1- Entendimento sobre comunicação no grupo pesquisado

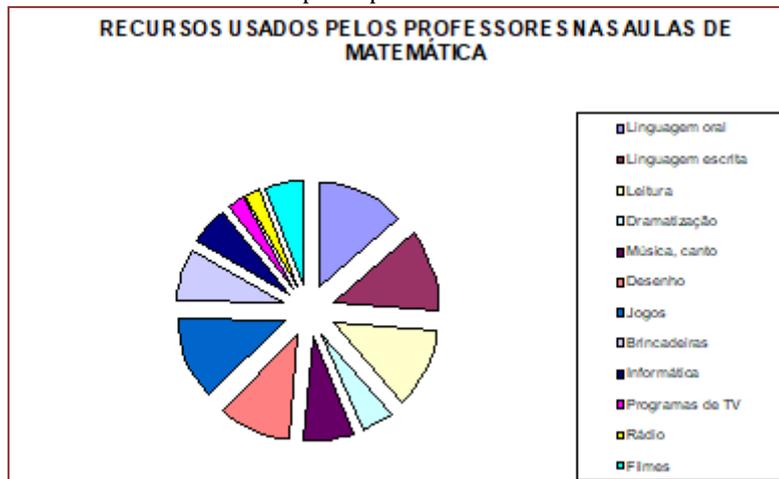


Fonte: Acervo das autoras.

O gráfico 1 mostra que 70% dos entrevistados não respondeu o que significa esse termo tão utilizado em nossas vivências sociais. Apenas 10% dos entrevistados teve a compreensão de que é importante os alunos e os professores estabelecerem conexões de diversas maneiras e em qualquer momento da aula, para que assim possam promover a aprendizagem. A comunicação, se trabalhada em todos os seus aspectos, dá aos alunos a possibilidade de organizar, explorar, esclarecer seus pensamentos e refletir sobre um determinado assunto. Segundo Smole (1996, p. 133), “o ato de comunicar define a situação que vai dar sentido às mensagens trocadas entre os sujeitos, acreditando mesmo que a comunicação é o veículo através do qual professor e aluno apreciam a matemática e os processos de pensamentos relacionados a ela.”

O gráfico 2 ilustra os recursos usados pelos professores em sala de aula:

Gráfico 2- Recursos usados pelos professores nas aulas de matemática



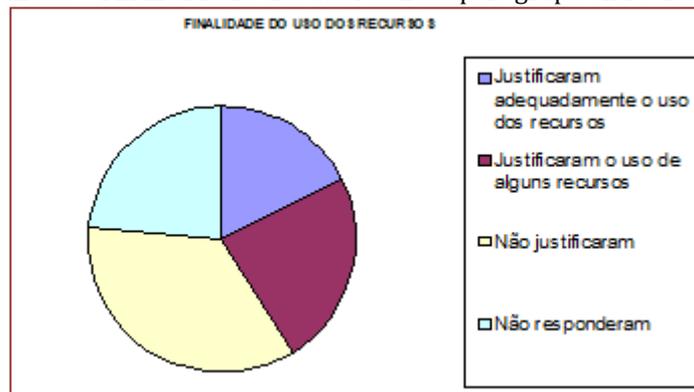
Fonte: Acervo das autoras.

Podemos constatar que o recurso predominante nas salas de aulas é a linguagem oral, seguido pela linguagem escrita, leitura, desenhos, jogos e música. Menos utilizados estão os recursos como a dramatização, brincadeiras, informática, programa de TV, rádio e filmes.

Recursos de comunicação estão presentes em sala de aula, mas os professores não têm consciência da real importância que estes recursos têm na aprendizagem, utilizando-os apenas como uma ferramenta na resolução de problemas e para tornar as aulas mais dinâmicas e interessantes.

Fica claro que os professores utilizam os recursos de comunicação, mas não basta saber se os recursos são utilizados, é preciso saber se os professores têm algum objetivo em estar usando esses recursos, ou seja, qual a finalidade desses no processo ensino aprendizagem dos conhecimentos matemáticos.

Gráfico 3 – Finalidade do uso dos recursos pelo grupo entrevistado



Fonte: Acervo das autoras.

O gráfico 3 demonstra a finalidade do uso dos recursos citados. Somente uma pequena parte dos professores soube responder adequadamente porque utilizam os recursos citados anteriormente. Esses professores demonstram ter conhecimento de que os educandos não aprendem todos da mesma forma e que quando se dá ao aluno a oportunidade de se comunicar, interagindo com o outro, explicando, expondo e avaliando idéias, conceitos e argumentos, utilizando as mais diversas formas de linguagem ocorre um conflito cognitivo que resultará em uma aprendizagem mais significativa.

Uma grande parcela de professores não soube justificar a importância que os recursos de comunicação têm na aprendizagem e o que propriamente eles desenvolvem. Alguns professores demonstraram utilizar esses recursos apenas como um complemento para atrair a atenção dos alunos, para diversificar as aulas tornando-as mais divertidas e como uma ferramenta para resolver os problemas matemáticos. Outros não responderam o que foi perguntado, desviando a resposta para outros assuntos. Houve, ainda, os que nem responderam a questão, deixando claro que não sabiam por que utilizavam esses recursos em suas aulas.

Isso mostra que a utilização dos recursos de comunicação ainda está desvinculada das aulas de Matemática.

Diante da realidade apresentada no estudo realizado, justifica-se a preocupação que Paulo Freire sempre revelou em relação à educação e à aprendizagem, quando afirma que “ensinar e aprender têm a ver com o espaço metodicamente crítico do professor de desvelar a compreensão de algo igualmente crítico do aluno de ir entrando como sujeito da aprendizagem.” (FREIRE, 2002, p..134)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado evidencia que introduzir os recursos de comunicação nas aulas de Matemática pode concretizar a aprendizagem em uma perspectiva mais significativa para o aluno e favorecer o acompanhamento desse processo por parte do professor.

Oportunizar a interação e a comunicação dentro da sala de aula faz com que o aluno crie estratégias para resolver problemas; reflita e avalie seus pensamentos e ações e seus argumentos; prenda e compartilhe conhecimento e experiências com o grupo; organize e reavalie os conhecimentos adquiridos, desenvolvendo ainda, a lógica, a autonomia e o espírito de grupo.

Fica evidente que os recursos de comunicação estão presentes em sala de aula, mas os professores não têm consciência da real importância desses recursos na aprendizagem, utilizando-os apenas como uma ferramenta na resolução de problemas e para tornar as aulas mais dinâmicas e interessantes. A falta ou a inadequada utilização desses recursos nas aulas de Matemática traz como consequência dificuldades dos alunos na compreensão, apreensão e significação dos conceitos matemáticos.

De uma forma mais sutil, o estudo mostra a necessidade de outras reflexões. Uma delas é o processo de formação inicial dos professores. Sabe-se que, desde os anos iniciais, os alunos apresentam defasagem no domínio de conhecimentos básicos relacionados, principalmente, com o domínio da leitura, interpretação, escrita, cálculos aritméticos e raciocínio lógico. Essas lacunas na formação inicial, vão se acumulando e criando barreiras para a compreensão e apropriação de conhecimentos mais avançados, necessários nos patamares mais elevados da formação do professor, como no caso das licenciaturas.

O profissional que necessita de uma formação aprimorada porque vai dedicar sua vida profissional à formação e desenvolvimento dos conhecimentos que os jovens membros da sociedade necessitarão para impulsionar sua capacidade de compreender e intervir no ambiente em que vivem, de modo a exercer com dignidade seu papel de cidadãos conscientes, na realidade é o indivíduo que, na realidade, fica satisfeito com uma formação aligeirada, precária e que não lhe permite intervir na realidade educacional com profissionalismo criterioso que a função de educador/professor exige.

De modo geral, a atuação de muitos profissionais da educação restringe-se a repetir o que vivenciaram em sua trajetória escolar porque, na realidade, seu processo de formação foi deficitário, não abordando a contento questões cruciais ligados à prática pedagógica que se quer comprometida com a efetiva aprendizagem de todos os alunos e de sua formação integral para exercer seu papel numa sociedade que busca o respeito ao outro, a igualdade de direitos e deveres, o comprometimento com o bem estar coletivo e com a saúde do ambiente em que vive, onde os recursos -públicos ou privados- venham em prol do bem estar e vida digna para todos.

REFERÊNCIAS

- [1] Cândido, P. T. Comunicação em Matemática. In: Smole, K.S; Diniz, M. I. (org.) Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- [2] Carvalho, C. Comunicação e interações sociais nas aulas de Matemática. In: Lopes, C. E. Escritas e leituras na educação matemática. Belo horizonte: Autêntica, 2005.
- [3] Freire, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2002.
- [4] Joenk, I. K. Resolução de problemas: elemento mediador na formação do conceito de divisão. Florianópolis, 2004. 202 f. Dissertação (Mestrado em Educação e Cultura). Universidade do Estado de Santa Catarina.
- [5] Santos, V. M. Linguagens e comunicação na aula de Matemática. In: Lopes, C. E. Escritas e leituras na educação matemática. Belo horizonte: Autêntica, 2005.
- [6] Smole, K. S. A matemática na educação Infantil: a teoria das inteligências múltiplas na prática escolar. Porto alegre: Artes Médicas, 1996.

- [7] Smole, K. S.; Diniz, M. I. (Org.). Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- [8] Vigotski, L. S. A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

Capítulo 4

Sala de aula invertida e geometria: Uma proposta para a formação do professor do ensino fundamental I

Renata Udvary Rodrigues

Resumo: Este artigo é um recorte de uma dissertação de mestrado acadêmico em andamento, sobre uma formação continuada em Geometria, oferecida a professores do Ensino Fundamental I, no modelo da Sala de Aula Invertida, através do ambiente Moodle e apoio do software GeoGebra. No Moodle foram disponibilizados: textos sobre Geometria exclusivamente elaborados para essa formação, fóruns sobre os respectivos textos e atividades de Geometria a serem desenvolvidas no GeoGebra. Houve três encontros presenciais para discussão das atividades propostas online e esclarecimentos das dificuldades surgidas durante o processo. Na finalização da formação foi disponibilizado um questionário de avaliação com quatro perguntas, cuja análise é objeto deste trabalho. As três primeiras perguntas envolveram temas sobre: Sala de Aula Invertida, GeoGebra e Geometria e tinham o objetivo de verificar o entendimento dos professores com relação a esses temas, ou seja, se houve alguma compreensão sobre o modelo da Sala de Aula Invertida usada na formação; se os conteúdos de Geometria selecionados foram adequados e como os participantes se relacionaram com o uso da tecnologia digital, em especial o GeoGebra. A quarta pergunta solicitava que os professores dessem sugestões para o aprimoramento da proposta e, desse modo, contribuiriam com a metodologia *Design Research* e com futuras formações que possam ser oferecidas. Os resultados apontam que o método da Sala de Aula Invertida foi compreendida e aceita pela maioria dos professores, mas evidenciam as dificuldades com os conhecimentos geométricos e, principalmente, com a utilização do GeoGebra.

Palavras-chaves: Formação Continuada de Professores Pedagogos, Sala de Aula Invertida, Tecnologias e Educação Matemática, GeoGebra, Conhecimento Geométrico.

1. INTRODUÇÃO

Nos anos iniciais do Ensino Fundamental as crianças são, formalmente, apresentadas à Matemática como uma disciplina do currículo escolar. Assim, os primeiros profissionais que ensinam as primeiras noções matemáticas são professores pedagogos.

Seria ideal que esses professores estabelecessem uma relação positiva com a Matemática para que possam auxiliar na constituição de uma aproximação satisfatória das crianças com essa disciplina, assim como no desenvolvimento de conceitos matemáticos pelos alunos. É importante que o professor conheça suficientemente Matemática, estando assim preparado para ser um educador.

Entretanto, principalmente no Ensino Fundamental, I a formação dos professores pedagogos é insuficiente em conhecimento específico da Geometria, no conhecimento em didática para o ensino desses temas e no conhecimento em tecnologias, em especial as digitais, para o desenvolvimento de estratégias que ofereçam um melhor aprendizado e para que os alunos no ensino Fundamental II tenham minimizado os problemas de aprendizagem da Geometria.

No campo da formação de professores, estudos apontam que, especialmente, os pedagogos “trazem marcas profundas de sentimentos negativos em relação a essa disciplina, no caso a Matemática, as quais implicam, muitas vezes, bloqueios para aprender e para ensinar” (Nacarato, Mengali e Passos 2009, p.22), o que contribui para uma prática profissional que não favorece a aprendizagem matemática dos estudantes (Chacón 2000[2003]; Justo e Dorneles 2012; Lopes 2003; Nacarato, Mengali e Passos 2009; Ponte 2003). Como afirmado por Mello (2001, p.156), “ninguém promove aprendizagem de conteúdos que não domina nem a constituição de significados que não possui ou a autonomia que não teve oportunidade de construir”.

A Formação inicial e continuada precisa considerar a atualização do conhecimento matemático do professor no contexto da prática docente, em que “as situações reais de sala de aula possam servir como ponto de partida para a reflexão sobre a sua prática, bem como para a melhoria da aprendizagem” (Justo e Dorneles 2012, p.16).

[...] a formação permanente dos professores deve ajudar a desenvolver um conhecimento profissional que lhes permita: avaliar a necessidade potencial e a qualidade de inovação educativa que deve ser introduzida constantemente nas instituições; desenvolver habilidades básicas no âmbito das estratégias de ensino em um contexto determinado, do planejamento, do diagnóstico e da avaliação; proporcionar as competências para serem capazes de modificar as tarefas educativas continuamente, em tentativa de adaptação à diversidade e o contexto dos alunos; comprometendo-se com o meio social. (IMBERNÓN 2007, p.72).

A sala de aula vive hoje, uma fase de aproveitamento e descobrimento de novos recursos tecnológicos. Entretanto, para que isso possa acontecer de maneira satisfatória, que resulte em bons trabalhos, é preciso preparar os professores com relação ao conhecimento matemático e ambientá-los às tecnologias disponíveis.

O uso das TIC contribui para: uma melhor compreensão de fatos e relações geométricas que vão muito além da simples memorização e utilização de técnicas, perceber aspectos essenciais da atividade matemática, concretizar a relação entre situações da realidade e situações matemáticas, desenvolver capacidades, tais como a visualização espacial, desenvolver a habilidade de usar diferentes formas de representação, evidenciar conexões matemáticas e ainda ilustrar aspectos interessantes da história e da Matemática. (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2009 p.71).

O GeoGebra utilizado nesta formação é conhecido por ser um software livre e dinâmico, de fácil manuseio, facilitador no sentido de compreender melhor as propriedades dos objetos matemáticos, dando aos seus usuários a possibilidade de explorar, visualizar, elaborar conjecturas, analisar, verificar ideias, redescobrir e construir novos conhecimentos sem limites para a sua curiosidade e criatividade.

2. ENSINO HÍBRIDO E SALA DE AULA INVERTIDA

Inserido nas Metodologias Ativas, estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos participantes, temos o *Blended Learning* ou Ensino Híbrido que, de acordo com Lopes (2003), permite criar um ambiente de motivação para engajar os sujeitos nas atividades; possibilita a reflexão como forma de construção dos conceitos; estimula a cooperação entre os participantes; desenvolve a autonomia na busca de informação e a capacidade de investigação.

Com isso temos uma integração entre atividades tradicionais em sala de aula com atividades *online* no Ambiente Virtual de Aprendizagem - AVA com a ressalva que o sujeito controla seu lugar, tempo e ritmo de sua aprendizagem.

Tori (2009) refere-se ao Ensino Híbrido como:

Dois ambientes de aprendizagem que historicamente se desenvolveram de maneira separada, a tradicional sala de aula presencial e o moderno Ambiente Virtual de Aprendizagem, e que vêm se descobrindo mutuamente complementares. O resultado desse encontro são cursos híbridos que procuram aproveitar o que há de vantajoso em cada modalidade, considerando contexto, custo, adequação pedagógica, objetivos educacionais e perfis dos alunos (TORI, 2009, p. 121).

O Moodle contribuiu para a construção desta formação dos professores no modelo da Sala de Aula Invertida, pois possui toda a estrutura necessária para a interação entre os textos e atividades propostas, além de registrar toda a evolução dos participantes, permitindo analisar e aprimorar o conteúdo inserido no ambiente. Por meio da metodologia de *Design Research*, alterações e aprimoramentos foram possíveis de acordo com o desenvolvimento da formação.

Segundo Bergmann e Sams (2016) todo professor que optar pela inversão da sala de aula, terá maneiras distintas de colocá-la em prática e ponderam que:

[...] quando começamos a aplicar a inversão de salas de aula, logo percebemos que havíamos nos deparado com um sistema que efetivamente capacitaria os professores a personalizar o ensino para cada aluno — o objetivo dos educadores desde os primórdios do conceito de aprendizagem individualizada. Ao apresentarmos nosso modelo de sala de aula invertida a educadores de todo o mundo, muitos disseram: “Esse método é replicável, escalável, personalizável e facilmente ajustável às idiossincrasias de cada professor”. (BERGMANN; SAMS, 2016, p.06).

Deste modo a proposta de utilização deste modelo pode trazer novos horizontes para a formação de professores, pois permite que se atualizem de acordo com seu tempo e espaço.

4.METODOLOGIA DO DESIGN RESEARCH

O *Design Research* ou *Design Experiments* pode ser entendido como o progressivo aprimoramento da investigação que consiste em aplicar uma primeira versão de um projeto para que seja possível verificar e analisar como ocorre, e, posteriormente seja revisto de maneira constante com base nas experiências colhidas e avaliadas, até que os obstáculos sejam minimizados. Ele também deve abordar teoria, perguntas e questões para que seja eficaz, e desse modo, atinja a dupla meta de aprimoramento, tanto na teoria como na prática.

Doerr e Wood (2006) apontam dois princípios norteadores do *Design Experiments*. O primeiro é a intenção explícita de desenvolver um processo ou um produto aprimorado visando a algum propósito dentro de um sistema necessariamente imerso em negociações e limitações. No caso da aprendizagem docente, os processos e produtos que buscamos aprimorar são as interpretações ou modos de pensar que os professores utilizam para dar sentido ao seu ensino e instrumentos que são utilizados em seu trabalho.

O segundo princípio apontado pelos autores é o fato de na técnica existir vários ciclos de análise, com o objetivo de aprimorar o produto e a interpretação em múltiplos níveis. Desse modo, a coleta e interpretação dos dados não ocorrem ao término do experimento, mas sim na própria coleta, em desenvolvimento, e em todos os níveis, deve contribuir para gerar a aprimorar princípios, propriedades e produtos que sejam úteis a pesquisadores, professores e outros profissionais.

Nesta formação alguns aprimoramentos foram necessários com relação às atividades propostas com a utilização do GeoGebra e pela dificuldade de conhecimento por parte dos professores em Geometria sobre as propriedades dos objetos trabalhados.

5. DIRETRIZES PARA O ENSINO DE GEOMETRIA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL I

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ciclo I(2001) recomenda o ensino da geometria nos anos iniciais, sendo esta recomendação reforçada nos objetivos gerais de Matemática para o Ensino Fundamental:

Levar o aluno a fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos do ponto de vista do conhecimento e estabelecer o maior número possível de relações entre eles, utilizando para isso o conhecimento matemático (aritmético, geométrico, métrico, algébrico, estatístico, combinatório, probabilístico), (p.51).

Destaca ainda, a importância de os conceitos geométricos estarem presentes nos currículos de Matemática, proporcionando ao aluno o desenvolvimento de um pensamento, ressaltado nos PCN (2001) como “o de compreender, descrever e representar de forma organizada o mundo em que vive” (p.55).

Segundo ainda os PCN, a geometria é um tema de interesse dos alunos e pode ser trabalhada com situações problema, contribuindo para a aprendizagem de outros temas, estimulando a criança a observar e perceber as semelhanças e diferenças e identificar regularidades.

As orientações didáticas dos PCN (2001) encerram-se com a consideração: “o uso de alguns softwares disponíveis também é uma forma de levar o aluno a raciocinar geometricamente” (p.128).

Em consonância com os PCN e como proposta para reflexão do professor, a Proposta Curricular de São Paulo (SÃO PAULO, 2008, p.45-46) prevê que:

Em Geometria, o ensino fundamental deve ocupar-se inicialmente com o reconhecimento e com a representação e classificação de formas planas e espaciais. É importante que se atente para a necessidade de incorporar o trabalho com a geometria em todos os anos da grade escolar, cabendo ao professor a escolha da distribuição mais conveniente dos conteúdos bimestrais, assim como o viés que será dado ao tratamento dos temas da geometria.

Segundo a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) (2017), com relação ao ensino da Geometria Plana no Ensino Fundamental I, os aspectos importantes são: identificar e nomear figuras planas em desenhos apresentados em diferentes disposições, em sólidos geométricos ou em contornos de faces de sólidos geométricos, por meio de características comuns; classificar e comparar essas figuras em relação a seus lados (quantidade, posições relativas e comprimento) e vértices, incluindo o uso de tecnologias digitais; reconhecer ângulos retos e não retos em figuras poligonais com o uso de dobraduras, esquadros ou *softwares* de geometria; reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e desenhá-los, utilizando material de desenho ou tecnologias digitais.

Com relação ao ensino da Geometria Espacial, também no Ensino Fundamental I, os aspectos a serem considerados são: reconhecer, nomear e comparar figuras geométricas espaciais, relacionando-as com objetos do mundo físico e nomear essas figuras. Descrever características dessas figuras geométricas espaciais, relacionando-as com suas planificações, analisando, nomeando e comparando seus atributos, estabelecendo relações entre as representações planas e espaciais.

Tanto os PCN quanto a BNCC compartilham da importância do Ensino da Geometria no Ensino Fundamental I, inclusive com o uso de tecnologias, e com isso a importância de o professor ter domínio do conteúdo a ser ensinado, justificando a formação continuada desses profissionais.

Libâneo (2013), ao analisar os currículos do curso de Pedagogia no que se refere à disciplina de Matemática, mostra que a frágil preparação desses conteúdos, no que diz respeito ao aprofundamento teórico do conteúdo da Matemática básica para ensino nos anos iniciais, acarreta um prejuízo no desenvolvimento dos estudantes, fragilizando assim a formação do professor.

Deste modo, ensinar Matemática nos anos iniciais é uma tarefa especial e desafiadora para boa parte dos professores licenciados em Pedagogia, visto que as disciplinas relacionadas ao conhecimento da Matemática não os preparam suficientemente para a docência dos conteúdos propostos.

Gomes (2002) evidencia que é preciso considerar que nenhum professor consegue criar, planejar, gerir e avaliar situações didáticas eficientes sem que tenha um domínio dos conteúdos específicos das áreas de conhecimentos. O autor defende que a aquisição e a compreensão de conceitos matemáticos deveriam ocorrer nos cursos de formação inicial.

6.A FORMAÇÃO: “GEOMETRIA E ENSINO HÍBRIDO... VOCÊ JÁ OUVIU FALAR?”

O desenvolvimento desta formação no modelo da “Sala de Aula Invertida”, realizada no primeiro semestre de 2018, com onze horas online no Moodle e nove horas presenciais no Laboratório de Informática da Diretoria de Ensino DRE de São Miguel Paulista, teve a participação de catorze professores.

Em cada Tópico, proposto no ambiente Moodle foi disponibilizado vídeos e textos teóricos que orientaram as atividades, desenvolvidas com o uso do GeoGebra sobre os conteúdos trabalhados. Nos fóruns sobre os respectivos textos, os professores puderam expor a sua compreensão sobre o assunto apresentado.

A distribuição dos Tópicos está especificada na tabela 1 a seguir:

Tabela 1: Especificação dos conteúdos de cada Tópico.

Título dos Tópicos	Estrutura dos Tópicos
Tópico 0 – Presencial: Apresentação do Projeto, Moodle e GeoGebra.	Foi apresentada a estrutura da formação, o Moodle, um vídeo sobre a Sala de Aula Invertida e um vídeo tutorial sobre o GeoGebra.
Tópico 1 – Explorando Triângulos	Ainda no primeiro encontro presencial, mas no ambiente Moodle, as atividades realizadas tiveram como objeto de estudo os Triângulos.
Tópico 2 – Explorando Polígonos- Utilizando o Moodle	Textos de apoio e atividades no GeoGebra sobre Polígonos. Fórum de discussão sobre como organizar o tempo para estudar, além do fórum de dúvidas.
Tópico 3 – Explorando Círculos e Circunferências	Textos de apoio e atividades no GeoGebra sobre Círculos e Circunferência. Texto e Fórum sobre o Modelo Van Hiele do Desenvolvimento do Pensamento Geométrico, além do fórum de dúvidas.
Tópico 4 – Esclarecendo dúvidas - Presencial	Atividades escritas sobre Triângulos, Polígonos, Círculos e Circunferências, além do espaço para discussão sobre todos os conteúdos disponibilizados nos Tópicos anteriores. Atividade online sobre quadriláteros. Tutorial sobre o GeoGebra 3D.
Tópico 5 – Explorando Poliedros	Textos de apoio, Fórum sobre o texto de apoio; atividades no GeoGebra sobre Poliedros e fórum de dúvidas.
Tópico 6 – Explorando poliedros e Sólidos de Revolução	Textos de apoio, Fórum sobre o texto de apoio; atividades no GeoGebra sobre Poliedros e Sólidos de Revolução e fórum de dúvidas.
Tópico 7 – Esclarecendo dúvidas- Presencial	Atividades escritas sobre Poliedros e Sólidos de Revolução, além do espaço para discussão sobre os tópicos cinco e seis. Assistiram a um vídeo de entrevista com Ubiratan D’Ambrósio sobre Geometria. Consultaram sugestões de uso de material online do GeoGebra e foi proposto que elaborassem um plano de aula e respondessem a um questionário final.

Fonte: AUTORA

Entre os encontros presenciais houve um intervalo de quinze dias para a realização das atividades online. Os três encontros presenciais, de três horas, foram realizados no Laboratório de Informática da Diretoria de Ensino DRE de São Miguel Paulista.

Nos encontros presenciais foram discutidos, além das atividades propostas, os textos sugeridos para leitura online, sobre metodologias e estratégias para a elaboração, experimentação e avaliação de situações de ensino e de aprendizagem da Geometria com o GeoGebra e no âmbito de atividades de sala de aula foi solicitado, no último tópico, que elaborassem um plano de aula.

7.QUESTIONÁRIO FINAL RESPONDIDO PELOS PROFESSORES

Na finalização da formação foi disponibilizado um questionário de avaliação com quatro perguntas, que são objetos de apresentação e análise deste item. As perguntas envolveram temas sobre: Sala de Aula Invertida, GeoGebra e Geometria e tinham o objetivo de verificar se houve alguma compreensão, por parte dos professores, sobre o modelo da Sala de Aula Invertida usada na formação; se os conteúdos de Geometria selecionados foram adequados e como os participantes se relacionaram com o uso da tecnologia digital, em especial o GeoGebra. A quarta pergunta solicitava aos professores sugestões para o aprimoramento da oficina.

Alguns depoimentos foram selecionados e expostos a seguir nos quais os professores são identificados como P1 a P14 para garantir o anonimato.

Apresentamos para a Questão 1: “O que você achou do uso do modelo de Sala de Aula Invertida como opção para formação continuada de professores? Apontando, se possível, aspectos positivos e negativos” os depoimentos que seguem que evidenciam a compreensão do modelo de Sala de Aula Invertida:

P1: É muito interessante, pois antes de surgirem os problemas ao lecionar o conteúdo, nós apresentamos o objeto de estudo e os alunos vão pesquisar sobre o mesmo e daí sim discutimos sobre o que foi pesquisado

P6: Achei maravilhoso, considerando aulas menos expositivas, mais produtivas e participativas e melhorando a utilização do tempo e conhecimento do professor. Literalmente, coloca o aluno como protagonista em seu processo de aprendizagem.

P9: Esta técnica de sala de aula invertida é muito eficaz. Faz com que nós não cheguemos à formação totalmente leigos.

P12: Achei muito legal, pois é possível sair do tradicional, fazer leituras em outro ambiente fora da sala de aula e ao retornar torna mais produtiva por já ter lido sobre o tema antes.

Para a Questão 2: “E sobre o uso do software GeoGebra como ferramenta digital para auxiliar o ensino de Geometria? Quais foram suas maiores dificuldades?” os depoimentos seguem abaixo e demonstram as dificuldades da utilização da tecnologia.

P1: Os temas foram interessantes, porém acredito que deveria ter Tópico dois de GeoGebra, pois além da dificuldade de entender algumas ferramentas nos falta também saber alguns conceitos da própria geometria.

P7: Gostei do software, há diversas maneiras de trabalhar, ainda estou me socializando com ele, tive bastante dificuldade, em entender algumas funções. Mas pretendo estar utilizando mais vezes, conhecendo o programa e no que ele pode facilitar na nossa prática.

P8: Conheci o software nessa formação e gostei de saber que há um programa que possibilite visualizar e explorar as questões da geometria. A minha dificuldade é tentar compreender os comandos e a linguagem que já foi construída na matemática.

P10: Minha maior dificuldade foi realizar as construções online, pois não conhecia o software e tive dificuldades em utilizar as ferramentas disponíveis, principalmente no plano 3D.

Na Questão 3: “Sobre os temas de Geometria que foram explorados, você acha que foram pertinentes? Que outro assunto de geometria você gostaria que fosse desenvolvido em outra oficina?”, de modo geral, as sugestões foram semelhantes como segue:

P5: Sim, trazendo conhecimento novos com uma didática bem clara diferente do tradicional.

P7: Sim, pois obtive diversas informações que acrescentaram o meu conhecimento. Coisas que não conhecia. Atividades no concreto, que se relacione com a realidade.

P9: Sim, eu achei os temas explorados muito pertinentes. Para o ensino fundamental I, penso que os temas explorados foram de grande valia.

P14: achei muito pertinente o tema, pois é exatamente o conteúdo que estou trabalhando em sala de aula, mas como 5º ano, não me aprofundo tanto (por exemplo: convexo e não convexo).

Na Questão 4: “Quais são suas sugestões para o aprimoramento dessa oficina?” foi quase unânime a solicitação de um tempo maior para desenvolver as atividades como segue:

P2: Tempo. Poderia oferecer um tempo mais longo, com maior número de aulas presenciais.

P7: Mais módulos do uso do GeoGebra, pois três aulas foi muito pouco para aprender a ferramenta.

P14: Aumentar a carga horária presencial. Acredito que o tempo foi curto para conhecer e explorar todas as ferramentas do programa, que considero muito importante para trabalhar com os alunos.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final da formação, com base nos depoimentos, percebemos que, com relação ao Modelo da Sala de Aula Invertida, a maioria dos professores compreendeu e o reconheceram como um modelo que pode ser utilizado tanto para a sua formação como também como proposta a ser utilizada em sua prática. A participação dos professores evidencia que eles se organizaram criando uma rotina de trabalho para ler os textos, desenvolver as atividades online e responder as questões dos fóruns.

Em algumas atividades propostas alguns sentiram dificuldades no uso das ferramentas disponibilizadas pelo software GeoGebra principalmente pelo fato da necessidade de construir os objetos com suas propriedades. Na construção, por exemplo, de um triângulo equilátero não era suficiente utilizar a ferramenta de “polígono regular”, mas identificar outros procedimentos de construção que mantivessem as propriedades do objeto.

Observamos que a Questão 2 poderia ser aprimorada para que fosse possível, verificar se a contribuição do GeoGebra pode permitir o aprimoramento de seus conhecimentos sobre Geometria.

Os professores observaram, na Questão 3, a necessidade de estudo sobre outros tópicos da Geometria, como por exemplo, grandezas e medidas e atividades através de jogos.

Nos encontros presenciais, nas atividades que foram desenvolvidas, embora os professores tivessem dificuldades com as ferramentas do GeoGebra, não os impediu de tomar conhecimento de propriedades de figuras que não tinham antes e aperfeiçoar seus conhecimentos. Essas análises estarão presentes no desenvolvimento da dissertação que está em andamento.

REFERÊNCIAS

- [1] Bergmann, J; SAMS, A. Sala de Aula Invertida - Uma metodologia Ativa de Aprendizagem. LTC, 03/2016. VitalBook file.
- [2] _____. Ministério da Educação. Base nacional comum curricular. Brasília, DF: MEC, 2015.
- [3] _____. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. Matemática. Brasília: Ministério da Educação, 2001.
- [4] Chácon, I.M.G. (2000[2003]). Matemática emocional: os afetos na aprendizagem matemática. Porto Alegre: Artmed.
- [5] Doerr, H. M.; WOOD, T. Pesquisa-Projeto (*design research*): aprendendo a ensinar Matemática. In: BORBA, M.C. Tendências internacionais em formação de professores de Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. Cap.5, p.113-128.
- [6] Gomes, M. O. de; Lima, M. S. do L.,. Redimensionando o papel dos profissionais da educação: algumas considerações. Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez, p. 163-187, 2002.
- [7] Imbernón, F. (2007). Formação continuada de professores. Porto Alegre: Artmed.
- [8] Justo, J.C. R e Dorneles, B.V. (2012). Formação continuada em matemática de professores polivalentes – dois estudos sobre resolução de problemas aditivos. Revista Eletrônica de Educação Matemática, vol. 7, nº1. Florianópolis: UFSC, pp.78-96.
- [9] Libâneo, J. C. Licenciatura em Pedagogia: a ausência dos conteúdos específicos do ensino fundamental. Por uma Política Nacional de Formação de Professores. São Paulo: UNESP, p. 73-94, 2013.

- [10] Lopes, L. M.; Klimick, C.; Casanova, M.A. Relato de uma experiência de Sistema Híbrido no Ensino Fundamental: Projeto Aula ativa. In: Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância, São Paulo, 2003.
- [11] Mello, G.N. Formação inicial de professores para a educação básica: uma (re) visão radical. Revista Iberoamericana de Educación, n. 25, p. 147-174, 2001.
- [12] Nacarato, A. M.; MEGALI, B.; PASSOS, C. (2009). A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender. Belo Horizonte: Autêntica Editora.
- [13] Ponte, J. P. (2003). Investigar, ensinar e aprender. Atas do ProfMAT, Lisboa. CD-ROM. Disponível em: [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/03-Ponte\(Profmat\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/03-Ponte(Profmat).pdf)
- [14] Ponte, J. P.; Brocardo, J.; Oliveira, H. Investigações Matemáticas na Sala de Aula. Editora Autêntica, 2009.
- [15] São Paulo. Currículo da Cidade: Matemática. 2017. Disponível em <http://portal.sme.prefeitura.sp.gov.br/Portals/1/Files/44132.pdf>
- [16] São Paulo. Secretária de Educação do Estado de São Paulo. 2008. Disponível em www.educacao.sp.gov.br/curriculo
- [17] Tori, R. Cursos híbridos ou blended learning. In: Litto, Frederic Michael; FORMIGA, Manuel Marcos Maciel (Orgs). Educação a Distância: o estado da arte. São Paulo: Pearson Education do Brasil 2009.

Capítulo 5

Letramento matemático na alfabetização: Criar e reinventar a matemática

Magalis Béssem Dorneles Schneider

Jéssica Pereira Gomes

Resumo: Os livros abordam a alfabetização associada à língua portuguesa, a junção das letras do alfabeto e a construção da escrita, porém pouco se houve falar sobre a alfabetização matemática. Por isso, é necessário questionar por que a alfabetização matemática é pouco discutida já que a escola desenvolve a leitura e a escrita, promovendo o amadurecimento linguístico, tornando o indivíduo capaz de ler e escrever, compreender, interpretar o mundo e fazer uso dessa leitura e escrita como prática social? Sendo assim, a problemática é saber: se é possível na alfabetização matemática a superação da reprodução de conteúdos e decorebas a partir do letramento? Este estudo justifica-se pela importância de refletir sobre a perspectiva de uma prática docente contextualizadora, emancipadora e com compromisso social. Alfabetizar nesta perspectiva é muito mais que meramente ensinar ler e escrever ou dominar os códigos linguísticos, mas dispor os diversos usos sociais da leitura e escrita para o aprendiz. Parte-se do pressuposto de que o processo de alfabetização com o letramento faz com que os alunos percebam o uso social da matemática em detrimento de uma transmissão e a reprodução de conhecimentos descontextualizados. Realizou-se uma pesquisa etnográfica e como suporte teórico recorreu-se aos autores que discutem a alfabetização e o letramento matemático. Após a finalização do estudo, identificou-se que o letramento matemático contribuiu para que a prática docente contextualizasse a realidade, conduzindo a alfabetização matemática a uma prática social significativa e reflexiva. Desse modo, o letramento matemático nas aulas dos alunos do 1º ano, proporcionou uma leitura crítica, recíproca e emancipadora na alfabetização.

Palavras chave: Alfabetização. Letramento matemático. Prática docente.

1. INTRODUÇÃO

Durante muitos anos o ensino da matemática era visto como aterrorizante, com contas, teoremas, tabuadas, fórmulas para serem memorizadas mecanicamente para as provas. A resistência e o medo da matemática ainda estão presentes nas aulas tradicionais de muitos professores com aulas repetitivas, mecânicas e destituídas de significações (DANYLUK, 1991).

Fazendo uma breve retrospectiva da história da Educação Matemática no Brasil o ensino da matemática iniciou nos colégios Jesuítas com as lições dos algarismos, as primeiras operações matemáticas. Nessa época o ensino da matemática estava ligado ao ensino da física. Os jesuítas possuíam um acervo de obras de matemática nas bibliotecas e por isso podiam ter acesso aos conteúdos matemáticos. O ensino tinha o objetivo de formação para o trabalho e os conteúdos tinham o caráter técnico para servir ao comércio e à formação militar (VALENTE 2007).

Na década de 60 é possível verificar o uso de materiais concretos como facilitadores e com isso surgem novas concepções sobre o ensino da matemática. Em 1970 começa o movimento da matemática moderna com isso surgem novas formas de conduzir as aulas, com mais participação dos alunos e com uma percepção diferenciada para o ensino da matemática (D'AMBROSIO, 1996).

A alfabetização matemática nesse momento desponta para o propósito de compreender o que se lê e que se escreve, com a intenção de articular a leitura e escrita e o uso dessa leitura e escrita, como prática social (SOARES, 2009).

A alfabetização matemática é a ação de ler e escrever matemática, ou seja, de compreender e interpretar seus conteúdos básicos, bem como, saber expressar-se através da linguagem específica.

Os livros abordam a alfabetização associada à língua portuguesa, a junção das letras do alfabeto e a construção da escrita, porém pouco se houve falar sobre a alfabetização matemática. Por isso, é necessário questionar por que a alfabetização matemática é pouco discutida já que a escola desenvolve a leitura e a escrita, promovendo o amadurecimento linguístico, tornando o indivíduo capaz de ler e escrever, compreender, interpretar o mundo e fazer uso dessa leitura e escrita como prática social?

Sendo assim, a problemática é saber: se é possível na alfabetização matemática a superação da reprodução de conteúdos e decorebas a partir do letramento?

Este estudo justifica-se pela importância de refletir sobre a perspectiva de uma prática docente emancipadora e com compromisso social. Alfabetizar nesta perspectiva é muito mais que meramente ensinar ler e escrever ou dominar os códigos linguísticos

Parte-se do pressuposto de que o processo de alfabetização com o letramento faz com que os alunos percebam o uso social da matemática em detrimento de uma transmissão e a reprodução de conhecimentos descontextualizados.

Diante disso, a finalidade é verificar a alfabetização relacionada ao letramento nas aulas de matemática com alunos de 1º ano do Ensino Fundamental da rede pública do Distrito Federal.

Realizou-se uma pesquisa etnográfica e como suporte teórico recorreu-se aos autores que discutem a prática docente, a educação matemática e o letramento para compreender a importância desta temática para o processo de alfabetização.

Assim, apresentaremos as possibilidades educacionais com a perspectiva da ludicidade e do letramento matemático a partir da prática pedagógica de uma professora do 1º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do Distrito Federal.

2. A PRÁTICA PEDAGÓGICA DOCENTE PARA LETRAR

A prática docente remete-nos aos conceitos da teoria e da prática que provêm do grego, sendo que a prática significa agir, em particular para uma atividade consciente no âmbito do inter-humano e a teoria refere-se à experiência e a ação. A prática designa por sua vez a uma teoria mediatizada com elementos práticos e sob o olhar de interesses práticos, configurando motivações para práxis (SCHMIED-KOWARZIK, 1988).

Desta maneira, a prática docente sob essa ótica educa na perspectiva de uma tomada de consciência crítica e para que os alunos no futuro alcancem à práxis (KUENZER, 1989). Saviani (2008) afirma que a práxis educativa é a unidade teoria-prática e que uma reflete a outra. Por isso, a prática significativa não poderá

estar desvinculada das ações de conhecimento, de identidade, de avanço e de reflexão das contradições. Freire (1996) afirma que uma prática pedagógica séria, comprometida educa para que os educandos participem das experiências política, ideológica, gnosiológica e de ética.

A prática docente reflexiva, crítica perpassa por um educador que é inquieto, instigador, humilde e persistente. Aquele que ensina conteúdos, mas também ensina a pensar certo para a vida em detrimento de uma memorização mecânica e uma educação alienante. A prática docente reflexiva exige consciência do inacabamento (FREIRE, 1996) do ser humano, pois um ser consciente do inacabamento procura ser um ser mais.

Isso demonstra que uma prática pedagógica crítica se move pela teoria e a prática como unicidade, com condições de liberdade, de consciência e de educadores que assumem a sua ação educativa como transformadora. E transformar significa conhecer, problematizar, perceber os problemas da prática cotidiana, de experiências anteriores e o surgimento de novos temas que suscitarão a reflexão para uma prática social.

Saviani (2008) demonstra que a prática social significa problematizar os instrumentos teóricos e práticos para a compreensão e solução dos problemas da realidade. Conhecer a realidade e os problemas que estão em volta, evidencia ter o propósito de ir contra ideias hegemônicas de reprodução de desigualdades.

A prática docente emancipadora exige reconhecer que a educação é ideológica. (FREIRE, 1996) E a palavra, o signo na alfabetização são ideológicos refletem e refratam valores sociais, pois todo produto ideológico parte de uma realidade (BAKHTIN, 2004).

3.0 LETRAMENTO NA ALFABETIZAÇÃO

Os estudos referentes ao letramento acompanham a expansão dos usos da escrita desde o século XVI a partir da emergência do Estado como unidade política, à formação de identidades nacionais, o desenvolvimento das ciências, a emergência da escola, o aparecimento das burocracias letradas, sendo assim as mudanças políticas, sociais, econômicas e cognitivas com o uso intensivo da escrita (KLEIMAN, 1995).

No século XXI cerca de vinte milhões de brasileiros eram analfabetos, representando cidadãos que possuíam apenas rudimentos de leitura e escrita. Contudo, esperava-se que os trabalhadores urbanos tivessem no mínimo condições de ler e compreender avisos, ordens e instruções. Havia campanhas de alfabetização criadas pelo governo federal, cujo objetivo era ensinar e decifrar palavras simples, porém a quantidade de analfabetos era contínua em decorrência dos sistemas escolares inadequados e as condições sociais de desigualdades (CARVALHO, 2012).

Desta forma, os estudos começam a descrever as condições de uso da escrita e os efeitos das práticas de letramento em grupos minoritários, que muitas vezes são analfabetos, porém estão inseridos em um meio altamente letrado. Podem não dominar assim o código linguístico da escrita, mas já sabem o uso social das palavras. A palavra letramento não está dicionarizada com um conceito único, há uma complexidade de estudos, pois o letramento significa uma prática discursiva de determinado grupo social, relacionado ao papel da escrita para tornar significativa a interação oral, mas que não envolve necessariamente as atividades específicas de ler ou escrever (KLEIMAN, 1995).

Soares (2009) com dificuldades em dar um único significado para o letramento, definiu como práticas sociais de leitura e escrita. Sendo o estado ou condição que adquire um indivíduo de apropriar-se da escrita e das suas práticas sociais. Dessa maneira, ser letrado consiste em adquirir não somente as habilidades de ler e escrever, mas de utilizar a leitura e escrita na sociedade. Assim, letramento não é “[...] algo que as pessoas têm ou não têm, mas ele é contínuo, variando do nível mais elementar ao mais complexo de habilidades de leitura e escrita e de usos sociais” (SOARES, 2009, p. 89).

Soares (2009) também diferencia alfabetizado de letrado a partir da extensão e qualidade do domínio da leitura e da escrita. Menciona que uma pessoa alfabetizada conhece o código alfabético, lê e escreve, sabe que sons e as letras representam, mas não é necessariamente usuário da leitura e escrita na vida social. Um exemplo são pessoas alfabetizadas que podem ter pouco ou nenhum contato com a escrita em jornais, livros, revistas, documentos e muitos outros tipos de texto. Alfabetizado e letrado é alguém que utiliza a escrita e leitura com desenvoltura e propriedade para dar conta das atribuições sociais e profissionais (CARVALHO, 2012).

Desta maneira, alfabetização e letramento são dois processos distintos, mas inseparáveis. No Brasil, o letramento aparece sempre arraigado no conceito de alfabetização, havendo uma fusão inadequada dos dois processos, ofuscando desta forma a alfabetização.

Ferreiro (1993) menciona que a escrita vai muito além de produções gráficas por parte das crianças, pois é necessário interpretá-las. Produzir a língua escrita é muito mais que decifrar marcas feitas, pois a língua escrita tem uma multiplicidade de usos sociais. Por isso, uma criança quando chega à escola traz experiências do dia a dia do uso da leitura e escrita mesmo antes de ser alfabetizada.

Paulo Freire (2007) atribui à alfabetização um momento de organização reflexiva do pensamento com intuito de desenvolver uma consciência crítica, capaz de inserir o educando no processo de democratização da cultura e de libertação. E o letramento torna-se necessário, pois traz consequências políticas, econômicas, culturais para os indivíduos que se apropriam da língua escrita, tornando isso parte das suas vidas como meio de expressão, comunicação e leitura de mundo (FREIRE, 1989).

4. ALFABETIZAÇÃO MATEMÁTICA

“No curso de matemática via alunos decorando listas e listas de fórmula ou, então, repetindo mecanicamente exercícios” (DANYLUK, 1991, p. 18).

A partir da afirmação da autora percebe-se a problemática que envolve a alfabetização matemática. Alfabetizar com a matemática vai muito além de decorebas de saberes prontos e acabados. Significa fazer os alunos compreender, interpretar e expressar as ideias matemáticas presentes no dia a dia, relacionando com a realidade. O educador deverá mergulhar nas situações matemáticas para perceber o que foi e não foi aprendido pelos alunos a fim de retomar, explicar, contextualizar e repensar metodologias que torne o ensino da matemática uma maneira prazerosa e simples de compreender, desmistificando qualquer tipo de medo da matemática. Mas para isso é preciso que o educador tenha comprometimento e zelo para ensinar matemática, pois a alfabetização matemática é um ato social, por isso político. Sendo político não é neutro, porque envolve pessoas que estão historicamente situadas no tempo e no espaço.

Danyluk (1991) diz que o termo alfabetização matemática foi adotado para se referir ao ensino e à aprendizagem da leitura e escrita do discurso matemático. Há poucos textos que tratam da alfabetização matemática e o ato inicial de ler e escrever matemática. Mas é preciso discutir-se e entender esse processo, pois a matemática é formada por ideias, linguagem matemática com símbolos, letras e números que têm significados e exigem interpretações. O ato de alfabetizar refere-se à compreensão e interpretação dos sinais, com significados e expressão escrita dos significados, ou seja, entender o que se lê e escreve e desenvolver as primeiras noções de linguagem matemática. A autora exemplifica que quando escrever numerais não tem significado para o aluno, ele considera o número nove como uma “bola e um pau”, apenas como representação gráfica. A contagem dos números quando é cantada e falada em voz alta, com repetição exaustiva de exercícios sem a compreensão, a interpretação e articulação com a linguagem matemática é uma forma mecânica de alfabetizar (DANYLUK, 1991).

Soares (2003) argumenta que alfabetizar na perspectiva do letramento é muito mais que meramente ler e escrever ou dominar os códigos linguísticos, pois é fazer uso de um conjunto de habilidades de leitura e escrita e o uso dessas habilidades para atender as exigências sociais. A alfabetização matemática com intuito de fazer com que o aluno compreenda e relacione com o mundo é preciso perceber a linguagem matemática como o resultado de uma concepção de o quê, como, quando e por que aprender ler e escrever (DANYLUK, 1991).

5. METODOLOGIA DA PESQUISA

Esta pesquisa está inserida no projeto “Análise e intervenção pedagógicas: O PNAIC no Distrito Federal” teve como objetivo geral de Investigar os elementos constituintes de práticas pedagógicas bem-sucedidas em classes de alfabetização das 14 (quatorze) Coordenações Regionais de Ensino do Distrito Federal. A perspectiva da pesquisa pretendida, além da complementação do processo de formação continuada dos articuladores pedagógicos/orientadores de estudo e professores alfabetizadores, visou apresentar de que escolas públicas e professores são dotados de práticas pedagógicas que merecem ser publicamente valorizadas, quer pelo exemplar desempenho dos seus alunos no processo de alfabetização, quer pela criatividade e compromisso político-ideológico das instituições e dos seus agentes específicos.

Esta pesquisa é qualitativa, tendo como base a compreensão dos fenômenos educativos e os sujeitos envolvidos. O percurso percorrido foi de uma pesquisa etnográfica que visa o interesse pelo método de observação participante, na qual a observação e a participação entrelaçam-se. O etnógrafo participa ativamente da vida diária das pessoas por um período longo, observando o que acontece, escutando o que é dito, fazendo perguntas, coletando qualquer dado que esteja disponível (FLICK, 2004). A investigação ocorreu em uma escola pública do Distrito Federal no período de agosto a novembro de 2014. A professora alfabetizadora que contribuiu com a pesquisa foi do 1º ano do Ensino Fundamental. A turma da escola Classe do Gama era composta de 15 alunos do turno matutino.

6. LETRAMENTO NO PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO

A pesquisa do letramento no processo de alfabetização na perspectiva da matemática foi realizada a partir da observação de duas situações pedagógicas. Além da entrevista e aplicação do questionário para saber como era a prática pedagógica da professora e quais eram as práticas bem-sucedidas com a matemática.

As duas situações foram jogos matemáticos que a professora utilizou, a primeira tem o nome de “Pintando o sete” e a segunda “Esquerdinha”. As instruções para o jogo foram realizadas com a leitura das regras coletivamente e em seguida um aluno exemplificava como era jogado.

No dia do jogo Pintando o sete estavam presentes nove alunos. Inicialmente todos estavam sentados no chão da sala em uma roda. Para começar a explicação do jogo a professora, primeiro explorou o título do jogo fazendo indagações de o que significava dizer que uma pessoa estava pintando o sete. Com isso ela explicou que significa dizer que uma pessoa estava aprontando, porém no jogo as crianças não faziam isso. Logo a professora perguntou do que eles precisavam para entender sobre o jogo? Os alunos responderam que precisavam das instruções. A professora foi além e perguntou em quais diferentes situações era necessário ler as instruções. As respostas dos alunos estavam relacionadas à montagem de guarda-roupa e o uso da televisão.

No segundo momento foi apresentado um cartaz com as regras do jogo e os materiais que seriam utilizados. Para jogar o Pintando o sete foram necessários dois dados, o primeiro era com os pontinhos e o segundo com números, duas cartelas, sendo a primeira com os números 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11 e 12 e a segunda apenas com o número sete, sendo sete vezes o número sete.

Nessa primeira situação dois alunos foram convidados para demonstrarem o jogo. O primeiro aluno jogou os dados e em seguida somou, logo marcou na cartela o número que representava o resultado da soma. O segundo aluno fez do mesmo modo, jogando e somando os valores e marcando na cartela o resultado. Quando a professora percebia que os alunos não estavam compreendendo, pedia para os alunos jogassem mais uma vez.

O objetivo do jogo era marcar a primeira cartela. O primeiro a marcar todos os números sete perdia e vencia aquele que marcasse todos os demais números. O jogo foi jogado em trios e um dos combinados era autorizar por meio da frase: “Eu te autorizo a jogar” para que o próximo prosseguisse.

No primeiro momento o dado utilizado foi o de pontinhos. Para chegar ao resultado os alunos contavam os pontinhos que estavam nos dados. Percebeu-se que os alunos estavam empolgados com o jogo e os resultados. Um momento de destaque era que cada aluno somava os seus números e também conferia a soma da operação do colega para ver se estava correto. Quando uma criança marcava o sete a reação era de rir bastante, demonstrando que estava sabendo lidar com a questão que poderia perder o jogo. A professora foi muito atenciosa com atendimentos individuais para saber se estavam compreendendo e jogando da maneira correta.

O segundo momento foi feito pela troca dos dados de pontinhos para os que tinham números. As crianças demonstravam mais dificuldade na realização da adição com os números. A maneira utilizada pela maioria para obter o resultado continuava sendo contar nos dedos. Como o jogo estava demandando bastante tempo da aula, a turma se reuniu novamente sentados no chão, e a partir de um diálogo, decidiram que os vencedores deveriam ser o aluno que não tinha marcado nenhuma vez ou menos o número sete. Ou aquele que faltava marcar menos na cartela dos números dois ao doze. A avaliação dessa atividade pedagógica foi realizada de maneira coletiva, no qual a professora perguntou se os alunos tinham gostado do jogo, de qual dado tinham gostado mais e como fizeram para encontrar o resultado.

Já na segunda atividade lúdica com a matemática estavam presentes treze alunos. O jogo utilizado foi a “Esquerdinha” que tem o objetivo de trabalhar a posição da numeração decimal. A professora mencionou que para esse jogo o objetivo era trabalhar a transição do concreto para o lógico. Para vencer o jogo a

criança tinha que ser a primeira a formar um grupão. O grupão é uma maneira de denominar uma centena utilizada pela turma. O jogo era para ser jogado em trio, porém como tinha 13 crianças a professora organizou três grupos com três crianças e um grupo com quatro crianças.

Os materiais utilizados para o desenvolvimento do jogo foram: palitos, ligas elásticas, um tapetinho dividido em três partes, na qual o grupão correspondia às centenas, os grupos as dezenas e os soltos as unidades, também fichas numéricas e dois dados para cada grupo. As crianças já tinham jogado esse jogo em outro momento, porém já fazia tempo.

Para explicar às regras do jogo a professora utilizou duas crianças mais uma vez. Inicialmente a professora fez indagações do tipo: 10 grupos de 10 formam o quê? E as crianças respondiam que formava um grupão. Em seguida a professora tirou “par ou ímpar” com duas crianças para saber quem jogaria primeiro.

A primeira criança jogava os dois dados e o resultado era a quantidade de palitos que ela pegaria. O resultado da primeira criança foi oito. Logo ela pegou os oito palitos, porém não colocou a ficha com o número correspondente. Então a professora perguntou para turma o que estava faltando e a turma respondeu que faltava colocar a ficha com o número oito. Depois de colocar a ficha a criança tinha que autorizar o outro colega para jogar. Em seguida a segunda criança jogou. A turma ficou agitada, pois queriam jogar logo. A professora fez mais duas demonstrações e então a turma pode jogar. Quando a turma já estava organizada em seus determinados grupos, a maneira utilizada para saber quem seria o primeiro jogador era o “zerinho ou um” e depois o “par ou ímpar”. A professora visitava cada grupo para entender a ordem dos jogadores.

No desenvolvimento do jogo algumas crianças demoravam a contar o número que tinha saído no dado, pois perdiam a conta e começavam novamente. O grupo que tinha quatro crianças demorava mais, pois os alunos tinham mais dificuldade em contar. Em alguns momentos as crianças contavam a quantidade a mais do que tinham e não percebiam.

A professora passava de mesa em mesa, fazendo comentários individuais. Ela reforçava que quando os alunos tinham 10 palitos soltos, formava um grupo. Além disso, fazia perguntas do tipo: “Quantos palitos faltam para formar um grupo?” Se o aluno tivesse 14 palitos ela perguntava: “E os que sobraram, onde você colocará?”

Para finalizar a atividade a professora pediu que eles se sentassem no chão para que a turma começasse a fazer os comentários sobre o jogo. As perguntas norteadoras para o debate foram: vocês gostaram de jogar? As respostas variam de positiva a negativa. Observou-se que os alunos que não tinham gostado do jogo eram aqueles que não haviam ganhado. Com isso a professora perguntou se eles não tinham gostado de não ter sido campeão ou do jogo e direcionou o debate a importância de participar do jogo e não apenas de ser campeão do jogo.

Além das observações nas situações pedagógicas com o uso da matemática a professora respondeu na entrevista e no questionário que utilizou na prática recursos pedagógicos como: material concreto, música, brincadeiras, e jogos lúdicos para o desenvolvimento do alfabetizar letrando com a matemática. A professora ressalta:

Trabalhar para a prática ser bem-sucedida... É, eu acho que a questão da alfabetização com foco no letramento é fundamental; o trabalho intenso com o material concreto, que eles precisam nessa fase; a ludicidade tem que tá precisando, a gente precisa brincar, cantar, pular, jogar né?! [...] a questão da inclusão que a gente não pode esquecer.” “Eu acho também que a intencionalidade pedagógica. Você tem que saber pra quê que você tá fazendo aquilo ali né?! Qual sua intenção? Eu acho que esses pontos assim... tem outros, mas porque assim né?! Eu acho que esses são muito importantes mesmo.

Ela reforça dizendo:

É assim, é alfabetizar trazendo a realidade da criança de forma contextualizada. Sair daquela alfabetização antiga que infelizmente ainda existe, mas aquela alfabetização pontual assim totalmente fora da realidade das crianças, sem sentido. Aí também a parte de matemática a gente tem as coleções diversas, carrinhos, tampinha... a gente usa nossa caixa matemática, porque a gente não consegue fazer uma caixa matemática para cada um deles, é um pouco complicado, mas aí a gente faz uma caixa grandona.

7. ANÁLISE E DISCUSSÃO

O letramento matemático esteve presente na contextualização e situações com a ludicidade. Percebe-se que a professora procurou explorar o máximo a atividade lúdica, relacionando com a matemática, valores, interações e a comunicação. Nessa atividade não houve perdedores e ganhadores, mas teve ludicidade e diálogo. Todos foram instigados a expressarem suas ideias. Kishimoto (1997) ressalta que o lúdico a partir do brinquedo, objeto concreto, proporciona um desenvolvimento da afetividade, convívio social e operação mental, facilitando a apreensão da realidade.

A professora articulou a atividade de matemática com base no livro infantil, na leitura e no faz de conta literário (PERROT, 2008), demonstrando a ludicidade, o planejamento e a sequência didática na alfabetização matemática. Ela utilizou materiais simples e lúdicos para trabalhar o ensino de subtração. Criou situações problemas para que os alunos pensassem na resolução das atividades e contextualizassem com os conhecimentos prévios e a realidade. O concreto este representado pelos dados e situações. Dessa forma, o lúdico e o concreto foram essenciais para o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático nessa atividade.

Os valores foram trabalhados, associando a atividade com a alteridade, que é se colocar no lugar do outro, sabendo o momento de ouvir e falar. Identificamos que a professora tinha a intencionalidade e responsabilidade de ter uma relação horizontal com seus alunos, em que com base em Freire (1996) o ensino pela escuta é por meio do diálogo de “falar com” em que o professor não é portador das verdades e fará seu discurso de cima para baixo.

No momento em que a professora instigou os alunos a falarem e a comentarem os jogos, possibilitou a construção do conhecimento. Freire (1996) afirma que ensinar não é transferir conhecimentos ou fazer o aluno reproduzir, mas criar possibilidades para a produção e construção.

Aprender matemática de maneira lúdica atribui significado mexe com o imaginário, torna os alunos autônomos, criativos, felizes e cooperativos (KISHIMOTO, 2008).

O letramento está presente quando a professora explora os conhecimentos prévios e articula com as situações problemas, demonstrando que os números, as subtrações estão no dia a dia.

Soares (2003) argumenta que alfabetizar na perspectiva do letramento é muito mais que meramente ler e escrever ou dominar os códigos linguísticos, pois é fazer uso de um conjunto de habilidades de leitura e escrita e o uso dessas habilidades para atender as exigências sociais. E a alfabetização matemática com intuito de fazer com que o aluno compreenda e relacione com o mundo é preciso perceber a linguagem matemática como o resultado de uma concepção de quê, como, quando e por que aprender ler e escrever (DANYLUK,1991).

Depois que a professora contextualizou com objetos e situações que conhecem e explora oralmente, proporciona uma aprendizagem significativa. Ferreiro (2004) salienta que cada criança tem as suas estratégias, seu ritmo e sua maneira própria de aprender, relacionar e distinguir as letras e números. Alfabetizar e letrar significam desenvolver habilidades em atividades de leitura e escrita, mostrando o uso como prática social. Alfabetização e letramento não são processos independentes, mas indissociáveis (SOARES, 2003).

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo do letramento matemático com alunos em fase de alfabetização proporcionou uma aprendizagem emancipadora, fazendo com que os alunos pensassem, relacionassem com a realidade, superando uma reprodução de conteúdos e decorebas. A professora demonstrou que o uso social da matemática está na contagem dos números, em situações cotidianas, nas brincadeiras, rimas e brinquedos. Também ressaltou que é preciso fazer diferente, aulas que superam o tradicional.

A prática pedagógica da professora demonstrou que é possível associar a ludicidade ao o letramento matemática a partir das vivências dos alunos, conhecimentos prévios, diálogo e as atividades pedagógicas relacionando com a realidade. Mesmo sendo com jogos matemáticos observamos que as individualidades e exigências eram manifestadas e a professora não se distanciava dos alunos, pois era uma prática intencional e planejada.

A prática docente como práxis, unicidade teoria e prática, a fim de letrar o aluno com práticas sociais de leitura e escrita foi essencial para a alfabetização matemática e para que o aluno compreendesse de uma maneira prazerosa a matemática.

Portanto, o letramento matemático ultrapassa uma alfabetização como transmissão e reprodução de conhecimentos, descontextualizados, no ambiente escolar, proporcionando uma relação aberta e positiva com o conhecimento da matemática.

O lúdico foi importante nas atividades da professora, porque brincando o aluno mostrou o seu lado criativo e estabeleceu uma relação simples com o real, criando um mundo imaginário que ele leva muito a sério. Dessa maneira, calculando, brincando e letrando a matemática tornou-se uma aprendizagem fácil e prazeroso para os alunos, desmistificando qualquer medo. A professora reforça em suas palavras a importância de criar e reinventar o jeito de ensinar e aprender matemática.

REFERÊNCIAS

- [1] Bakhtin, Mikhail. *Marxismo e Filosofia da linguagem*. São Paulo: Editora Hucitec, 2004.
- [2] Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: matemática / Secretaria de Educação Fundamental*. – Brasília: MEC/SEF, 1997.
- [3] Carvalho, Marlene. *Alfabetizar e Letrar: um diálogo entre a teoria e a prática*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.
- [4] *D’ambrosio, Ubiratan. Educação Matemática: Da teoria à prática. 2ª edição. Campinas, SP: Papirus, 1996.*
- [5] *Danyluk, Ocsana S. Alfabetização Matemática: o cotidiano da vida escolar. Caxias do Sul: EDUCS, 1991.*
- [6] Ferreira, Emília. *Alfabetização em Processo*. 9 ed. São Paulo: Cortez, 1993.
- [7] Flick, UWE. *Uma introdução à pesquisa qualitativa*. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.
- [8] Freire, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- [9] Freire, Paulo. *Educação como prática da liberdade*. 30 ed. Rio de Janeiro: Ed. Paz e Terra, 2007.
- [10] Freire, Paulo, 1921 – 1934. *A importância do ato de ler: em três artigos que se completam*. São Paulo: Autores Associados: Cortez, 1989.
- [11] *Huizinga, Johan. Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura. São Paulo: Perspectiva, 2010.*
- [12] *Kishimoto, Tizuko Morchida. Jogo, brinquedo, brincadeira e educação. São Paulo: Cortez, 1997.*
- [13] *Kishimoto, Tizuko Morchida. O brincar e suas teorias. São Paulo: Cengage Learning, 2008.*
- [14] Kleiman, Angela. *Os significados do letramento: uma nova perspectiva sobre a prática social da escrita*. Campinas, SP: Mercado de letras, 1995.
- [15] Kuenzer, Acácia Zeneida. *Pedagogia da fábrica. As relações de produção e a educação do trabalhador*. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1989.
- [16] *Perrot, Jean. Os “livros- vivos” Franceses. Um novo paraíso cultural para nossos amiguinhos, os leitores infantis. In: Kishimoto, Tizuko Morchida. O brincar e suas teorias. São Paulo: Cengage Learning, 2008. p. 33-53.*
- [17] Saviani, Dermeval. *Educação Brasileira: estrutura e sistema*. 10ª Ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.
- [18] *Soares, Magda. Letramento e alfabetização: as muitas facetas. Trabalho apresentado no GT Alfabetização, Leitura e Escrita, durante a 26ª Reunião Anual da ANPEd, realizada em Poços de Caldas, MG, de 5 a 8 de outubro de 2003. Revista Brasileira de Educação. Disponível: <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n25/n25a01.pdf>> acesso em 26 de março de 2015.*
- [19] Soares, Magda *Letramento: um tema em três gêneros*. Belo Horizonte: Autêntica, 2009
- [20] *Schmied-Kowarzik, Wolfdietch. Pedagogia dialética: de Aristóteles a Paulo Freire. 2ª Ed. São Paulo: editora brasiliense, 1988.*
- [21] Valente, Wagner Rodrigues. *Uma história da matemática escolar no Brasil*. São Paulo: Annablume: Fapesp, 2007.

Capítulo 6

O uso de livros paradidáticos como recurso avaliativo no ensino de matemática em algumas turmas do ensino fundamental

Karine Maria da Cruz

Lucília Batista Dantas Pereira

Resumo: Este trabalho teve como objetivo geral verificar se o uso de livros literários no ensino da Matemática facilita a aprendizagem de alguns conceitos, para isso buscou-se responder a seguinte questão: de que forma o uso de livros literários em sala de aula podem auxiliar na aprendizagem de conceitos matemáticos? Esta pesquisa buscou possibilidades que auxiliem no processo de ensino e aprendizagem, com base em estudos tanto em documentos que sirvam como base teórica. Como também na prática por meio de um projeto de intervenção, no qual se deu em uma pesquisa qualitativa, visando o conceito da interdisciplinaridade. A intervenção se dividiu em três etapas: inicialmente aplicou-se um questionário, em seguida fez-se a apresentação de alguns livros literários para as turmas. E por fim, a terceira etapa consistiu em desenvolver uma atividade, na qual os grupos formados em sala fizeram a leitura de um dos livros que foram apresentados e selecionaram um trecho que estava relacionado a algum conceito matemático. Após as etapas citadas, cada grupo organizou e apresentou para toda a escola, resultando em uma feira literária de Matemática. O presente estudo foi realizado em uma escola da rede pública da cidade de Santa Maria da Boa Vista-PE, com duas turmas do Ensino Fundamental, sendo uma do 8º ano e a outra do 9º ano. Por fim, esta pesquisa alcançou as suas metas e de acordo com as respostas apresentadas pelos alunos, nos resumos que foram solicitados, se mostrou satisfatório para os mesmos.

1. INTRODUÇÃO

O docente sofre com poucas opções de avaliação, nas quais nem sempre é mostrado, de fato, o conhecimento dos alunos. A prova ainda é uma boa maneira de conhecer a compreensão do discente sobre determinado assunto. No entanto, muitas vezes uma nota baixa não significa que o aluno não compreendeu os conceitos abordados, como também uma boa nota não implica que o tema fora compreendido. Por conseguinte, é preciso que o professor desenvolva outras atividades que o auxiliem a conhecer a real situação da turma em que está lecionando e, principalmente, que sejam capazes de contribuir com a aprendizagem dos mesmos.

Sendo aplicado em uma turma de 8º ano e outra de 9º ano do Ensino Fundamental, este estudo foi desenvolvido através de uma seleção de livros paradidáticos que apresentam concepções matemáticas descritas implicitamente ao longo do enredo da estória, com a intenção de responder a seguinte questão: de que forma o uso de livros literários em sala de aula podem auxiliar na aprendizagem de conceitos matemáticos?

2. ENSINO DE MATEMÁTICA

O ensino da Matemática suscitou vários questionamentos no decorrer da história deste ramo, no qual ainda nos dias atuais buscam-se novos métodos que ajudem na assimilação de conceitos deste conhecimento, segundo Ponte (2004 *apud* SILVA, 2005, p.1):

Nas últimas décadas o ensino da Matemática sofreu muitas mudanças significativas. Nas décadas de 40 e 50 do século passado, o ensino da Matemática caracterizou-se pela memorização e mecanização, também conhecido como "ensino tradicional". Com isso, se exigia do aluno que decorasse demonstrações de teoremas (memorização) e praticasse listas com enorme quantidade de exercícios (mecanização). Todavia, os resultados desta metodologia de ensino não foram significantes.

Assim sendo, é necessário compreender quais os agentes que fazem com que os discentes criem antipatia à disciplina de Matemática, fazendo-os acreditar que este é um conhecimento irrelevante e incompreensível, devido a sua linguagem própria.

No que diz respeito a literatura, surgem algumas indagações, como: por que os brasileiros lêem tão pouco? Por que os clássicos nacionais não interessam aos seus compatriotas? Por que escritores como José de Alencar, Machado de Assis e Clarice Lispector não fazem parte de seus hobbies? As respostas para tais perguntas podem ser encontradas na afirmação de Flemming, Luz e Mello (2005, p. 47),

Porque não fomos acostumados a ler essas obras, ou melhor, se lemos é porque fomos obrigados para responder as perguntas de fichas de leitura ou para a prova. Não se lia para descobrir as facetas de nossa história, tão bem retratadas em diversas obras ou para fazer um confronto com os nossos dias ou para saber como se falava, quais os costumes da época. Líamos, quando o fazíamos, sem uma contextualização; líamos para conseguir nota em disciplina.

Outro aspecto relevante a ser considerado está no hábito de leitura do professor, no qual

Costumamos falar que os alunos não lêem, mas acreditamos que nós, professores, precisamos exercitar o hábito da leitura. Assim como necessitamos ousar e escrever. Não podemos ficar inertes lendo só o que os outros escrevem. É outro exemplo que precisamos dar aos nossos alunos. Cobramos redações, trabalhos escritos. Todavia, o que temos escrito para eles? Existem professores capazes de corrigir redação, atribuir nota, sem sequer fazer alusão ao parágrafo bem escrito ou então escrever uma palavra de incentivo ou então salientar o erro para que não mais se repita. Às vezes prefere copiar um enunciado de livro por já estar pronto a ter de elaborá-lo (FLEMMING, LUZ e MELLO, 2005, p. 48)

É importante que o professor antes de tudo seja um leitor, que sirva de exemplo para seus alunos, e por meio deste os discentes sejam estimulados. Muitos professores se acomodaram tanto a utilizar produções feitas por outros que já perderam ou nunca tiveram o trabalho de produzirem eles mesmos os seus parágrafos e questões aplicadas em sala.

Uma vez que o hábito de leitura nos alunos seja estimulado pelo professor, sendo ele mesmo um exemplo, a literatura proporcionará indiretamente um subsídio no que tange a competência interpretativa, que é fortemente requerida no fazer da Matemática, ademais de entreter o leitor e potencializar a criatividade do sujeito. A implementação disto deve intercalar a capacidade criativa e o conhecimento científico do docente, para que seja capaz de apresentar e contextualizar aquilo que não esteja explícito relativamente ao conhecimento matemático do aluno.

Deste modo, são os fatores que desfavorecem tanto o ensino da Matemática, quanto a prática da leitura. A ação conjunta nesta direção deve ocorrer de modo que, segundo Flemming, Luz e Mello (2005, p.17) “[...] fundamenta-se no interesse em desenvolver práticas pedagógicas interdisciplinares”, esta foi a perspectiva que regu a pesquisa que resultou neste artigo.

3. INTERDISCIPLINARIDADE

Para desenvolver o raciocínio apresentado, é preciso compreender o que é interdisciplinaridade e o que se entende a seu respeito na educação brasileira por meio de documentos e vias legais que a sistematizam. A interdisciplinaridade é uma ferramenta que remete ao caráter disciplinador da origem do conhecimento. No que diz respeito ao surgimento do tema aqui discutido, nota-se que em meados de 1960 surge a palavra interdisciplinaridade na Europa, em especial na França e Itália. Ela aparece em uma época em que o ensino se fragmentava e se distanciava da realidade das pessoas, neste período o contexto educacional enfrentava diversos questionamentos a respeito da utilidade dos conhecimentos concebidos a partir de um ensino tradicional (NEUENFELTD, 2006, p. 18).

Na década de 1970, foi publicado o livro “Interdisciplinaridade e Patologia do Saber” do autor Hilton Japiassu, logo após as autoras Ivani Fazenda e Heloísa Lück iriam abordar este tema em seus livros, sendo todos estes publicados no Brasil. Deste período até 2000, vários trabalhos foram publicados

segundo o banco de dados da UNICAMP 2, foram produzidas 144 trabalhos abordando esse tema: 12 teses, 35 dissertações, 59 artigos científicos e 38 livros. Desses, uma única publicação foi feita na década de 70; nos anos 80, entretanto, houve um 1 Em trabalho apresentado no IV Encontro Ibero-Americano de Coletivos Escolares e Redes de Professores que fazem investigação na sua escola, em Lajeado-RS, 2 Encontrado em: www.bancoteses.unicamp.br, referindo-se o artigo: PRÁTICAS INTERDISCIPLINARES NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA – 1970 – 2000, Trabalho de Conclusão de Curso, de Alexandra Siqueira, pedagoga formada pela FAE/UNICAMP, sob orientação do Prof.º Jorge Meigid Neto. (ETD – Educação Temática Digital, Campinas, v.3, n. 1, p. 90-97, dez, 2001. 19 aumento significativo de trabalhos abordando o assunto, e em 90, uma verdadeira explosão de trabalhos sobre a questão da interdisciplinaridade foi verificada. (NEUENFELTD, 2006, p. 18)

Esta repercussão não trouxe uma definição unânime do que significaria o termo interdisciplinaridade, pois cada autor a definia segundo a sua própria concepção, sem que houvesse um consenso com os demais. Daí é possível perceber a dificuldade para conceituar esta palavra. Ainda assim, seu uso é sugerido e descrito nas

Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio- Parecer CEB/CNB nº. 15/98-, instituídas pela Resolução nº. 4/98, entre outras disposições, determinam que os currículos se organizem em áreas estruturadas pelos princípios pedagógicos da interdisciplinaridade, da contextualização, da identidade, da diversidade e autonomia, possibilitando uma redefinição de como a seleção e organização de conteúdos e a definição de metodologias vinha sendo efetuada nas escolas. (NEUENFELTD, 2006 p. 19)

Apesar deste regulamento fazer parte do currículo educacional das escolas, o texto acima não deixa explícito o que o âmbito escolar deve fazer para que esta prática entre vigor, desta forma, fica a cargo da instituição definir qual o conceito de interdisciplinaridade que melhor se aplica em suas realidades, e usá-la em seus parâmetros pedagógicos (BRASIL, 1998).

4. LIVROS LITERÁRIOS

Inicialmente, faz-se necessário que haja um esclarecimento sobre as duas funções básicas dos livros que são: a de instruir e a de entreter. Significando que os livros com a função de instruir possuem intenção explícita de trazer conhecimentos ao leitor, já os livros com a função de entreter não possuem essa mesma intenção de forma tão clara, e sim a de causar deleite a quem os lê (LIMA, 2012, p. 32).

Sendo a primeira função representada pelos livros didáticos e a segunda, pelos livros literários, apesar do último ter a função de entreter, isso não significa que estes não trazem conhecimento, apenas o faz de forma implícita, diferente do primeiro. Embora os livros didáticos sejam fundamentais na formação, tanto dos docentes quanto dos discentes, esta pesquisa se dedicou apenas aos livros literários e suas contribuições.

A princípio, os livros literários foram escritos como narrativas orais, como mostra Souza (2010, p. 9 *apud* LIMA, 2012, p. 32)

A arte primitiva de colher e narrar acontecimentos de forma fantasiosa adquiriu, ao longo da história, diversas formas, como fábulas, lendas, canções de gesta, rapsódias, cânticos, historietas, parábolas, salmos, provérbios, hagiografias e um sem-fim de relatos orais. Todas essas oralidades, com o decorrer dos tempos, acabaram sendo registradas na forma escrita, compondo o acervo da grande literatura ocidental.

Essas narrativas eram feitas por *rapsodos* como chamavam os gregos, esses *rapsodos* eram pessoas que contavam relatos de experiências e que transmitiam essas informações com o intuito de ensinar, sendo que em muitos desses diálogos as narrações eram descritas com uma porção de fantasia, mistério e encanto. Esses contadores estavam sempre viajando de uma cidade para outra, contando narrativas que envolviam princesas, reis, gigantes e etc. Eram instantes de momentos de lazer entre crianças e adultos. Os diálogos foram registrados e se tornaram livros. Segundo Souza (2010, p. 9 *apud* LIMA, 2012, p. 33) a

literatura é, antes de tudo, engenharia de palavras. É por meio da palavra oral ou escrita que ela se realiza. Seu campo é vasto. Ela nasce da necessidade de os homens, desde as origens, registrarem e compartilharem suas experiências, fantasias e, mais do que isso, valores e ensinamentos, transmitindo-os para as gerações vindouras.

Os livros não são apenas relatos imaginários, mas sim narrações que surgem da necessidade do homem transmitir o que se passa ao seu redor, e principalmente no seu interior, seja ela de forma verídica ou fictícia.

4.1. LITERATURA INFANTIL

Os pesquisadores Frantz (2011 *apud* LIMA, 2012) e Coelho (2000 *apud* NEUENFELDT, 2006), desenvolveram suas pesquisas tendo como referência a literatura infantil e ambos defendem que “literatura infantil é também ludismo, é fantasia, é questionamento e, dessa forma, consegue ajudar a encontrar resposta para as inúmeras indagações do mundo infantil, enriquecendo no leitor a capacidade de percepção das coisas”. (FRANTZ, 2011, p. 20 *apud* LIMA, 2012, p.34). E que, de acordo com Coelho (2000, p. 27 *apud* NEUENFELDT, 2006, p. 34), “A literatura infantil, é antes de tudo, literatura; ou melhor, é arte: fenômeno de criatividade que representa o mundo, o homem, a vida através da palavra. Funde os sonhos e a vida prática, o imaginário e o real, os ideais e sua possível/impossível realização”.

A literatura infantil, além de estar carregada de ensinamentos, também traz cor e vida para a imaginação da criança que lê, o que consequentemente estimula a sua capacidade criativa. Além do mais, esses livros são escritos com uma linguagem própria do mundo infantil, o conteúdo abordado diz respeito às indagações que a criança desenvolve, e os livros em geral são compostos por figuras, o que faz com que, independentemente da criança já ser alfabetizada ou não, consiga fazer uma leitura visual de tudo que a imagem está lhe mostrando. A criança desenvolve a sua faculdade de percepção sobre o pequeno mundo que a rodeia, com uma visão totalmente infantil.

Sobre a função pedagógica do livro infantil, Lima (2012, p. 32) diz que “é possível que um livro de literatura infantil esteja carregado de ensinamentos, sem, com isso deixar de ser literário”.

independentemente de apresentarem aspectos que os caracterizem como paradidático, para nós, os livros infantis desempenham um importante papel na formação de leitores iniciantes. Por isso, consideramos a presença dos livros literários infantis nas escolas, essencial para o deleite e aprendizado das crianças. (LIMA, 2012, p.32).

É importante ressaltar que um livro literário, ainda que não tenha nenhuma base pedagógica, não torna sua utilização em sala menos relevante que o livro paradidático, visto que o hábito da leitura, da interpretação e da percepção surgem também a partir destes livros, o que torna a aplicação destes ainda mais importante, em especial quando possuem conteúdos que podem servir de auxílio no ensino de conceitos matemáticos em sua composição, ainda que seja de forma implícita.

5. METODOLOGIA

A modalidade que regeu este estudo é a pesquisa de campo, desenvolvida do ponto de vista qualitativo que, segundo Fiorentini e Lorenzato (2012), tem como objetivo o levantamento de dados a respeito das motivações que estão por trás de atitudes semelhantes de grupos, e compreender suas expectativas e opiniões, bem como das relações subjacentes entre esses aspectos. Dentre as pesquisas que subdividem a pesquisa de campo, o estudo poderá ser identificado como uma pesquisa-ação, a qual se define, segundo Fiorentini (2004 apud FIORENTINI e LORENZATO, 2012, p.112), como

um tipo especial de pesquisa participante, em que o pesquisador se introduz no ambiente a ser estudado não só para observá-lo e compreendê-lo, mas sobretudo para mudá-lo em direções que permitam a melhoria de práticas e maior liberdade de ação e de aprendizagem dos participantes. Ou seja, é uma modalidade de atuação e observação centrada na reflexão-ação. Apresenta-se como transformadora, libertadora, provocando mudanças de significados.

Com base nisso, esta pesquisa busca saber as opiniões dos discentes sobre a sua aprendizagem no que concerne aos conceitos matemáticos, e aos livros, como também a opinião deles em relação à união destas duas áreas aparentemente tão distintas.

Procedeu-se, então, com o emprego de um questionário em duas turmas do Ensino Fundamental numa escola da rede pública de ensino do município de Santa Maria da Boa Vista-PE, uma turma de 8º ano com 42 alunos, dos quais 30 responderam o questionário, e outra de 9º ano com 30 alunos, sendo que 28 deles participaram da atividade – os alunos que não responderam ao questionário não estavam presentes no dia de sua aplicação.

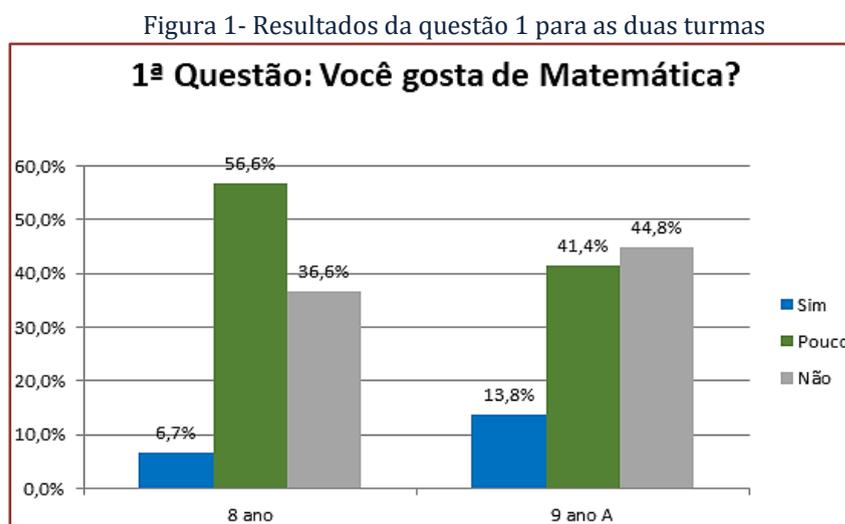
Além da aplicação do questionário, a pesquisa teve outras duas etapas desenvolvidas nas turmas, respectivamente: apresentação de livros literários; desenvolvimento de uma atividade em que grupos formados na sala leram um dos livros apresentados e escolheram um fragmento que se relacionasse a algum conhecimento matemático. Em seguida, foi organizada uma feira interdisciplinar que dialogava literatura e matemática para que os alunos pudessem compartilhar com suas turmas os saberes adquiridos por meio de saraus, encenações, vídeos, etc. Para melhor compreensão do leitor, uma sequência didática foi organizada no Quadro 1.

Quadro 1- Sequência Didática
8º e 9º ANOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

DISCIPLINA: Matemática
CARGA HORÁRIA: 120h/a
DATA: 26 de agosto a 14 de outubro de 2016
CONTEÚDOS: Proporção, Plano cartesiano, Operações aditivas e Potenciação.
OBJETIVOS: Instigar o hábito da leitura; buscar por meio dos livros tornar a Matemática mais real e menos antipática; estimular a criatividade e a imaginação e despertar a capacidade lógica e dedutiva.
TÉCNICA: Individualizante e socializante
RECURSO: Livros literários, filmes e roteiros.
ATIVIDADES: Cada grupo deverá ler um dos livros que serão apresentados em sala, com o intuito de buscar durante a leitura alguns conceitos matemáticos que já tenham visto em suas aulas. Diariamente, os livros serão discutidos em sala, para uma melhor fixação. Após o término da leitura, cada grupo deverá escolher alguns trechos dos livros que envolvam conceitos matemáticos, em seguida irá apresentá-los de forma criativa, para os demais alunos, em uma feira literária de Matemática organizada pelo presente pesquisador e os discentes em questão. Por fim, cada aluno deverá escrever um resumo sobre a obra que leu e a sua opinião sobre o mesmo.
LEITURA INDICADA: O diabo dos números, Hans Magnus Enzensberger; O pequeno príncipe, Antoine Saint-Éxupery; Alice no país das maravilhas e Alice através do espelho, Lewis Carroll.
AVALIÇÃO: Os alunos receberão notas por diferentes aspectos, sendo eles: a participação em sala diariamente, assim como na apresentação final serão observados a criatividade e a escrita do resumo da obra.

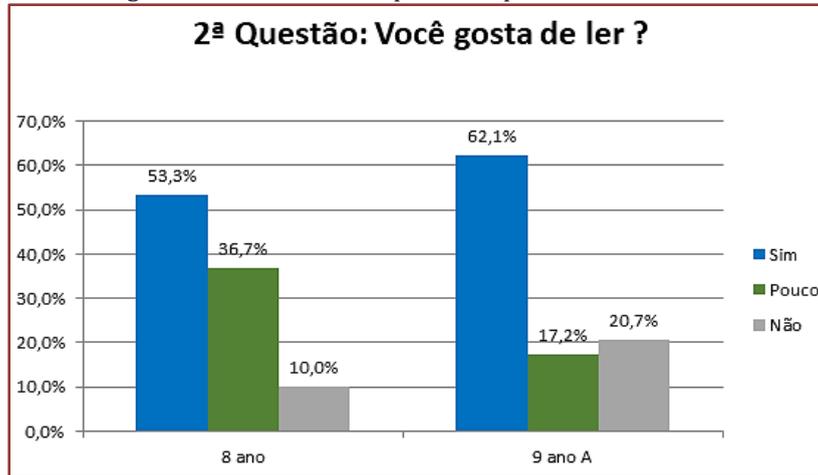
6. ANÁLISE DE RESULTADOS

Foi desenvolvido, para cada questão solicitada no questionário, um gráfico com a representação das respostas dadas pelos alunos do 8º ano e 9º ano. A figura 4 mostra o percentual das respostas dos alunos do 8º ano e do 9º ano para a questão 1.



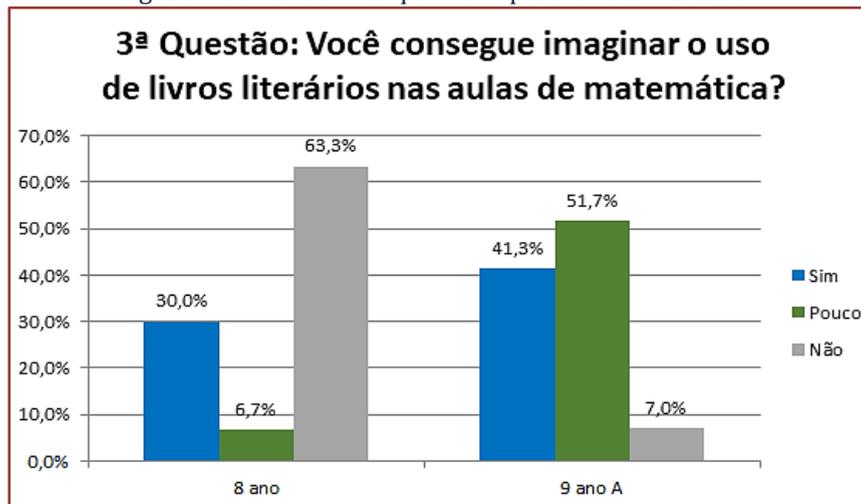
A figura 8 apresenta os percentuais das respostas dos alunos do 8º ano e do 9º ano para a questão 2.

Figura 2- Resultados da questão 2 para as duas turmas



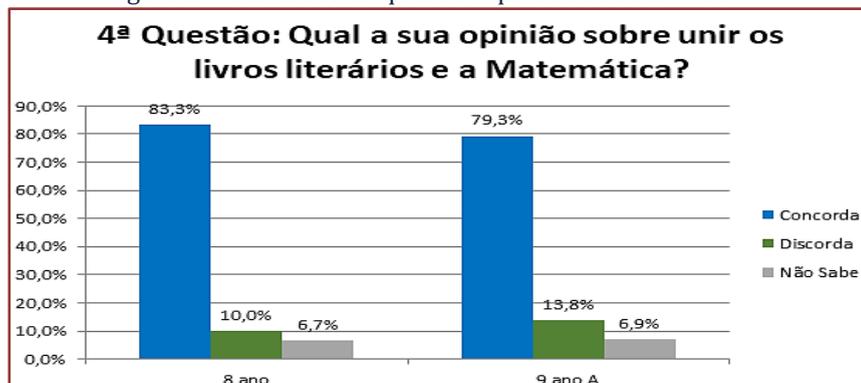
A figura 15 mostra os percentuais das respostas dos alunos do 8º ano e do 9º ano para a questão 3.

Figura 3- Resultados da questão 3 para as duas turmas.



A figura 3 mostra os percentuais das respostas dos alunos do 8º ano e do 9º ano para a questão 4.

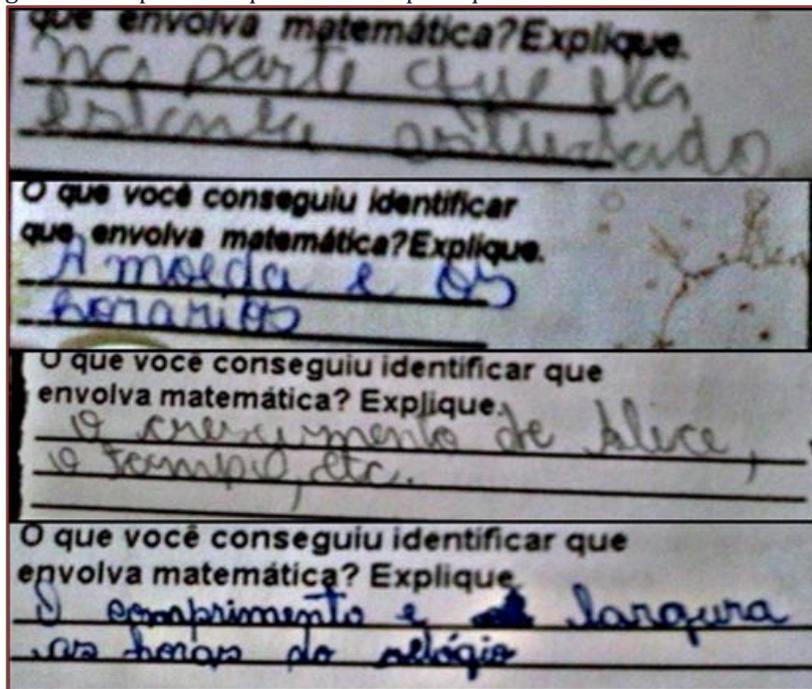
Figura 5- Resultados da questão 4 para as duas turmas.



6.1. ROTEIROS DOS FILMES

Em relação aos roteiros dos filmes, tem-se que a maioria dos alunos nas duas turmas não tinha assistido ao filme *O pequeno príncipe*, já o filme *Alice no país das maravilhas*, a quantidade de alunos que assistiu foi um pouco maior. E muitos afirmaram que gostaram dos dois filmes, sendo que a maior dificuldade, de um modo geral, foi identificar conceitos matemáticos. Apesar dessa dificuldade, cada aluno conseguiu citar pelo menos um conceito em cada um dos filmes, entre eles: proporção, escala de medidas, a rotação do relógio e o tempo. (ver figura 6).

Figura 6– Resposta de quatro alunos para questão 4 dos roteiros dos filmes.



7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quanto aos objetivos específicos, foi notório que apesar do uso de livros literários no ensino de conceitos matemáticos ainda ser pouco utilizado, de acordo com essa pesquisa foi perceptível que esse método interdisciplinar não diminuiu o caráter matemático das aulas, uma vez que os conteúdos surgiram durante a leitura dos livros feita pelos discentes, o que de fato pode ser comprovado durante as aulas, as apresentações, e os resumos. Dessa forma, compreende-se que a pesquisa alcançou seus objetivos tanto o geral como os específicos.

Para aqueles que se identificaram com esta pesquisa e estão cogitando a hipótese de utilizá-la em suas pesquisas, sugere-se que tracem uma sequência ainda mais detalhada do que a que foi aqui utilizada e estabeleça critérios de como pontuar cada tarefa que os discentes precisarão desenvolver, em especial para os resumos.

Também seria interessante aplicar o projeto de intervenção em turmas de ensino médio, pois já estarão mais amadurecidos nos conceitos matemáticos, possibilitando assim a compreensão e a utilização do livro *O homem que calculava* do escritor brasileiro Julio Cesar de Mello e Sousa, com pseudônimo de MalbaTahan. Este livro, por sua vez contém diversos problemas curiosos que trabalham diretamente os conteúdos matemáticos em suas soluções, de forma divertida. Além de possuir uma narração simples e de fácil compreensão.

No entanto, é ainda mais relevante utilizar essa pesquisa nas séries iniciais, nas quais os estudantes estão descobrindo o fantástico mundo da Matemática e de suas situações-problemas, no qual o principal foco deste professor não seria tanto com a dificuldade de tentar desmistificar o conceito ruim que muitos associaram a Matemática, mas em apresentar a Matemática de forma interdisciplinar e prazerosa.

REFERÊNCIAS

- [1] Almeida, Cíntia Soares. Dificuldades de aprendizagem em matemática e a percepção dos professores em relação a fatores associados ao insucesso nesta área. Brasília, 2006.
- [2] Brasil, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais:apresentação dos temas transversais, ética / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1997.
- [3] Brasil. Ministério da Educação. Secretária de Educação Fundamental.Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática.(3º e 4º ciclos do ensino fundamental). Brasília: MEC,1998.
- [4] Carroll, Lewis. Alice no país das maravilhas. Martin Claret LTDA.3.ed. 5ª reimpressão.São Paulo,2016
- [5] Carrol, Lewis. Alice através do espelho e o que ela encontrou por lá. Martin Claret LTDA. 4.ed. 2ª reimpressão. São Paulo,2015.
- [6] Enzensberger, Hans Magnus. O diabo dos números. Cia. Das Letras.14ª reimpressão. São Paulo,1997.
- [7] Fazenda, Ivani. O que é interdisciplinaridade? Cortez. São Paulo,2008.
- [8] Fiorentini, Dario; Lorenzato, Sérgio. Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos.3.ed.-Campinas,SP, 2012.
- [9] Flemming, Diva Marília; Luz, Elisa Flemming; Mello, Ana Cláudia Collaço de.Tendências em Educação Matemática: Livro didático. 2. ed. - Palhoça: Unisul Virtual, 2005.
- [10] Lima, Andreia Paula Monteiro. Acervo complementares do PNLD 2010: Um estudo sobre a relação entre a matemática e gêneros textuais. Recife, 2012.
- [11] Neuenfeldt, Adriano Edo. Matemática e literatura infantil: Sobre os limites e possibilidades de um desenho curricular interdisciplinar. Santa Maria, 2006.
- [12] Pernambuco. Secretaria de Educação. Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio. Recife: SEE, 2012.
- [13] Saint-Exupéry, Antoine de. O pequeno príncipe.ed.51.Agir.Rio de Janeiro, 2015.
- [14] Santos, França e Santos et al. Dificuldades na aprendizagem de matemática. São Paulo, 2007.
- [15] Silva, José Augusto Fiorentino. Refletindo sobre as dificuldades de aprendizagem na matemática: Algumas considerações. Brasília, 2005.
- [16] Trindade, Diamantino Fernandes.Interdisciplinaridade: Um novo olhar sobre as ciências.In. Fazenda,Ivani (org.). O que é interdisciplinaridade? Cortez. São Paulo, 2008.

Capítulo 7

Conexões entre a matemática da educação básica e a matemática superior: Uma reflexão a luz da teoria antropológica do didático.

Maria Edilane Amaral Ferreira

José Luiz Cavalcante

Resumo: Neste artigo apresentamos parte dos resultados de uma pesquisa cujo objetivo central era analisar o papel da análise praxeológica do conteúdo funções quadráticas como instrumento para reflexão acerca das conexões entre matemática da educação básica e matemática superior. O interesse para realização desta pesquisa surgiu a partir da observação de que durante a formação inicial de professores não se percebe claramente o estabelecimento de conexões entre a matemática que vai ser ensinada na Educação Básica e Matemática Superior, o que provoca nos licenciandos a sensação de estranheza frente a tarefa de ensinar matemática, assim fizemos o seguinte questionamento: qual o papel da análise praxeológica de conteúdos da educação básica para possibilitar reflexões sobre as conexões entre a Matemática Básica e a Matemática Superior? Para responder a esta pergunta utilizamos como referencial a Teoria Antropológica do Didático de Yves Chevallard. Através de uma abordagem qualitativa realizamos um estudo exploratório conforme Fiorentini e Lorenzato (2006). Fizemos uma reflexão a partir de uma análise praxeológica sobre o conteúdo de funções quadráticas. Os resultados apontam para o potencial da análise praxeológica como um instrumento para os professores em formação ou exercício refletirem tanto sobre as questões de conteúdos e as teorias presentes (matemática superior) e também questões do conhecimento pedagógico do conteúdo, conforme apontam Shulman (1986).

Palavras-chave: Teoria Antropológica do Didático - TAD, Formação Inicial de Professores de Matemática, Análise praxeológica.

1. INTRODUÇÃO

No mundo contemporâneo é de suma importância que tenhamos conhecimento sobre a Matemática, pois ela está presente de várias maneiras em nosso cotidiano. Muitos são seus usos para cumprir nossas tarefas do dia a dia. Muitos são os estudos na ciência Matemática que nos são de grande valia nos dias atuais. As ferramentas matemáticas estão por trás das tecnologias que facilitam nossa vida.

Se por um lado temos a Matemática como uma ciência com aplicações na nossa vida e que está em constante evolução, por outro, nas escolas, por vezes encontramos situações que contribuem para mitificação da Matemática como uma disciplina escolar difícil e sem atrativos. Reforçando preconceitos de que a matemática é uma ciência exata, pronta e acaba. Embora muito se tenha avançado nos estudos para que os alunos deixem de ver a Matemática como uma das matérias mais temidas, os desafios ainda são muitos, seja no Ensino Básico ou Superior ainda é um grande desafio ensiná-la, pois mesmo com as pesquisas disponíveis na Educação Matemática ainda há diversos entraves que colaboram para um Ensino de Matemática sem tanta eficácia.

Para Chevallard, Bosch e Gascón (2001) esse cenário tem relação com fato que nas escolas o ensino tem foco em técnicas cristalizadas para resolver tarefas específicas. Em uma linguagem comum estamos preocupados em ensinar fórmulas e regras que desprovidas de significado dão ao aluno a impressão de que aprender matemática se resume a repetir o que o professor pede que ele faça. Perdeu-se, segundo os autores, o significado palavra “estudo”, que seria o elo perdido do ensino atual. Estudar matemática corresponde a criar situações didáticas em estudantes e professores tenham a oportunidade de fazer matemática, pratica-la, questiona-la. Mais tarde Chevallard (2006) chamará o modelo de ensino vinculado a práticas mais tradição de paradigma da visitação de obras, onde a aula se assemelha a uma visitação ao museu, a matemática é apresentada, mais não tocada, nem manipulada.

Essa realidade não diferente na formação de professores. Acreditamos que um dos aspectos que está diretamente ligado à melhoria para o ensino de matemática é a formação inicial de professores, é necessário refletir e desenvolver ações na formação inicial que promovam uma formação significativa para os futuros professores.

No seu célebre artigo Shulman (1986) destacava que para ensinar o conteúdo que vai lecionar não basta somente conhecer teoremas e aplicá-los, mas também compreender profundamente a matéria que lecionar, ele acrescenta ainda que seja necessária uma compreensão pedagógica e também da organização curricular e conceitual da matéria que leciona.

Apesar dessa consideração na Licenciatura em Matemática, por vezes, percebemos que, embora exista um elo entre conteúdos que são ministrados na formação inicial com os que nos como futuros professores vamos lecionar no Ensino Básico, esse elo não fica evidente. A estranheza entre a matemática estudada na Licenciatura e a matemática da escola básica é um impacto que muitos futuros professores vão sentir. Isso por que a matemática escolar é fruto de processos de transposição didática e tem suas próprias praxeologias no sentido da Teoria Antropológica do Didático.

Chevallard (2009) também destaca esse fenômeno, trazendo o trabalho de tese de Gisele Cirade, ele destaca que o futuro professor “vai descobrir que, mais cedo ou mais tarde, em contextos e métodos renovados, indefinidamente a matemática será um problema, se não um problema da profissão que ele abraça” (CHEVALLARD, 2009, p.11).

O professor da Educação Básica necessita compreender os conteúdos em profundidade, então essas conexões e aplicações poderiam ser mais evidentes. Chevallard (1999) nos esclarece essa compreensão através dos estudos das organizações praxeológicas, ou seja, toda tipo tarefa (T) de qualquer que seja o conteúdo apresenta ao menos uma técnica (τ) que está amparada por uma tecnologia (θ) e teoria que a justificam.

Assim como no Ensino Básico, na Formação de Professores de Matemático percebemos que o ensino de fatos matemáticos se resume ao ensino de tarefa e técnicas sem a devida reflexão, ou seja sem um estudo sobre as tecnologias e as teorias. Quando o professor tem domínio do que está ensinando ele consegue compreender melhor os caminhos percorridos por seus alunos, pois um aluno pode ver uma tarefa de diferentes ângulos, assim é importante que o professor saiba justificar mesmo que isso não seja diretamente seu objeto de ensino.

Neste texto iremos apresentar um exemplo dessa reflexão sobre as conexões entre a Matemática Escolar e Matemática Superior, ou seja, das técnicas e suas justificativas. Para isso usamos a Teoria Antropológica do Didático de Yves Chevallard (1996, 1999, 2006).

Tomando como referência os saberes relativos ao estudo das funções quadráticas fizemos um estudo praxeológico sobre o tema. Esse estudo é parte de um pesquisa maior cujo objetivo foi analisar o papel da análise praxeológica do conteúdo funções quadráticas como instrumento para reflexão acerca das conexões entre matemática da educação básica e matemática superior.

Essas reflexões partem de uma pergunta básica: qual o papel da análise praxeológica de conteúdos da educação básica para possibilitar reflexões sobre as conexões entre a Matemática Básica e a Matemática Superior?

Nessa análise selecionamos 07 tarefas relativas ao Estudo de Funções Quadráticas, estas são as mais comuns encontradas em livros de referência¹ utilizados por futuros professores. Como exemplo, debateremos duas delas.

2. CONSIDERAÇÕES SOBRE A TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO (TAD)

A TAD foi desenvolvida por Chevallard entre final da década de 1980 e o início dos anos 1990. Nas últimas duas décadas ele comportou diversos avanços. De acordo com Cavalcante (2018) podemos destacar três fases nesses desenvolvimentos que remetem ao surgimento da antropologia cognitiva e o estudo dos processos de transposição didática, o desenvolvimento das análises praxeológicas e identificação da escala codeterminação didática, e mais recente o desenvolvimento de percursos de estudos e pesquisa, que estão relacionados como paradigma do questionamento do mundo. (CAVALCANTE, 2018).

A TAD se propõe ao estudo das condições e restrições para difusão de saberes. Nesse sentido ela estuda as condições de possibilidades e funcionamento de sistemas didáticos, entendidos como relações sujeito-instituição -saber. Ou seja, estuda o homem perante o saber matemático ou situações matemáticas. (ALMOLOUD, 2007).

Destaca-se nas primeiras teorizações de Chevallard a noção de transposição didática para distinguir as diferentes transformações por que passam um saber até que ele se transforme em objeto de ensino:

O processo de transposição pode ser ilustrado no esquema a seguir:

Figura 01 – Esquema Transposição Didática



Fonte: próprio autor (2018).

Almoloud (2007) destaca que os resultados das pesquisas em Didática da Matemática, sobretudo a Teoria das Situações Didáticas de Brousseau (TSD) de origem francesa trouxeram consigo quebras de paradigmas epistemológicos para as pesquisas em Educação Matemática no final da década de 70 do século passado. Uma dessas rupturas está no fato de considerar o saber matemático como centro das atividades.

A TAD está inserida no mesmo contexto da TSD, ambas nos lembram de que a matemática não é algo inquestionável:

A essência desta teoria está em considerar o estudo das relações mantidas entre objetos, pessoas e instituições a partir da problemática ecológica, isto é, o questionamento do que existe e por quê? (ARAÚJO, 2009).

¹ Um exemplo desses livros é a Coleção Fundamentos da Matemática Elementar.

A partir da TAD, é possível analisar os processos de transposição de maneira detalhada. Chevallard faz esse estudo do homem diante das situações matemáticas e coloca o saber na problemática ecológica, ou seja, para que um saber viva em uma instituição ele depende de múltiplas relações com outros objetos.

A antropologia cognitiva e mais adiante a antropologia dos saberes segundo Chevallard (1996) nos ajuda a compreender essas relações. Em sua modelagem ele traz elementos como objetos (O), instituições (I), pessoas (X) e as relações entre pessoas, objetos e instituições.

A didática da matemática vista no campo da antropologia cognitiva considera que tudo é objeto identifica diferentes tipos de objetos particulares: as instituições, as pessoas e suas posições ocupadas:

um objeto existe a partir do momento em que uma pessoa X ou uma instituição I o reconhece como existente. Mais precisamente, podemos dizer que o objeto O existe para X se existir um objeto, que denotarei por $R(X,O)$ a que chamarei relação pessoal de X com O. (CHEVALLAR, 1996, p. 127).

Objeto (O) elemento central da teoria, pois tudo pode ser considerado um objeto. Os objetos são entidade materiais ou não. Pessoas (X) são os indivíduos que vão sendo modificados conforme o estabelecimento de relações com Objetos e Instituições ao longo de sua vida, por exemplo, para muitos de nós a primeira instituição na qual nos sujeitamos é o núcleo familiar, ou seja, a noção de instituição é bastante ampla na TAD. Instituição (I): Dispositivo social que impõe aos sujeitos suas formas de agir e pensar constitui o habitat onde ocorrem as relações entre objetos - pessoas-instituições.

Cavalcante (2018) destaca que as instituições são agentes na nossa cognição. Durante nossa vivência na instituição incorporamos em nosso comportamento características e traços que refletem esse ambiente institucional, mesmo quando já não fazemos mais parte dela.

Na prática o aluno é uma pessoa que ao entrar na Instituição “aula de matemática” passa ser sujeito dessa aula. Esse sujeito mantém relações com objeto “equação do 2º grau”, de maneira que o objetivo da escola é que essa relação seja a mais adequada possível do ponto de vista do saber científico, o professor de matemática pode ser entendido como a materialização dessa instituição “aula de matemática”. Chevallard ressalta que o saber matemático organiza uma forma particular de conhecimento. Assim o habitat para ele é o conjunto das condições necessárias para há sobrevivência desses objetos e suas relações nas Instituições.

O próximo passo para compreendermos a modelagem cognitiva é o estudo das práticas que ocorrem no interior das instituições. Chamado também de Praxeologia, ele corresponde a descrição das práticas instituições que são divididas Tarefas, Técnicas, Tecnologias e Teorias.

Na TAD, as noções de (tipo de) tarefa, (tipo de) técnica, tecnologia e teoria permitem modelar as praticas sociais em geral e em particular a atividade matemática, baseada em três postulados:

1. Toda pratica institucional pode ser analisada, sobe diferentes pontos de vista e de diferentes maneiras, em um sistema de tarefas relativamente bem delineado.
2. O cumprimento de toda tarefa decorre do desenvolvimento de uma técnica.
3. A ecologia das tarefas, isto é, as condições e restrições que permitem sua produção e sua utilização nas instituições.

O que se destaca nesses três postulados é que o bloco tarefa-técnica corresponde ao saber-fazer. O bloco tecnologia-teoria corresponde ao saber, ou seja, as justificativas teóricas para cada técnica empregada na Escola.

A Praxeologia na TAD pressupõe um método para analisar as práticas que ocorrem no interior das Instituições, tanto pela sua descrição, como também pelas condições em que estas ocorrem. A organização praxeológica diz respeito, portanto, ao modo como as práticas instituições são propostas (discurso) e efetivadas (prática).

Chevallard destaca ainda uma questão fundamental sobre as praxeologias que é o seu aspecto dinâmico:

Pode-se imaginar um mundo institucional em que as atividades humanas estivessem regidas por praxeologias bem adaptadas que permitem realizar todas as tarefas desejadas de uma maneira de eficaz, segura e inteligível. Mas

esse mundo não existe: como foi sugerido, as instituições são atravessadas por toda uma dinâmica praxeológica. (CHEVALLARD, 1999, p.7, tradução nossa).

O olhar problematizador sobre as praxeologias abre espaço para análise de diversos fenômenos um deles é o envelhecimento, desaparecimento ou evolução de determinadas práticas institucionais.

Almouloud (2007) sugere que no estudo da praxeologia observemos quatro postulados propostos por Chevallard (1996), conforme quadro abaixo:

Quadro 01 - Descrição de Tarefas, Técnicas, Tecnologia e Teoria.

Postulado	Simbologia	Significado
Tarefa	T	Tipos de Tarefas a serem cumpridas. Por exemplo: T_1 : determinar o valor de x em equações da forma $ax+b = 0$. O caso particular determinar o valor de x na equação $2x - 10 = 0$ é uma tarefa do tipo T_1 .
Técnica	T	Para o cumprimento dos tipos de tarefas são necessárias as técnicas. No caso de T_1 existem algumas disponíveis que envolvem procedimentos aritméticos, como a transposição de termos com sinais contrários, testar a igualdade ou mesmo a tentativa e erro.
Tecnologia	θ	As tecnologias são responsáveis por explicar e justificar o funcionamento das técnicas. No caso das técnicas sugeridas para T_1 a justificativa passa pelo princípio da equivalência entre os termos da equação.
Teoria	θ	Corresponde ao corpo de saberes que saberes que dão origem as tecnologias, técnicas e tipos de tarefas. Nesse caso os resultados empregados no cálculo de equações

Fonte: Autor (2019)

Análise do sistema $[T, \tau, \theta, \Theta]$ compõe uma praxeologia. Esses quatro componentes articulam dois blocos. O bloco $[T, \tau]$ é chamado prático-técnico ou “saber-fazer”, o bloco tecnológico-teórico $[\theta, \Theta]$ denomina-se “saber” (ARAÚJO, 2009).

Ainda de acordo com Araújo (2009), Chevallard considera que, se existe uma tarefa matemática localizada em um sistema de ensino, então existe pelo menos uma técnica amparada por uma tecnologia, mesmo que a teoria seja relegada. Lembremos, ainda, que as tarefas são objetos bem definidos, os quais, partindo do princípio antropológico, não são encontrados na natureza, isto é, são artefatos, obras, criações institucionais.

Refletindo sobre a sala de aula como instituição integrante do sistema de ensino, é natural questionarmos qual o trabalho do professor diante de um conjunto de tarefas que compreende uma prática? Na análise de uma praxeologia que aspectos devemos considerar? De acordo com Chevallard (1999), o sistema de tarefas implica uma técnica para sua realização. Nesse caso, o professor em seu trabalho didático está sempre a se perguntar que tipo de tarefas e quais técnicas devem ser utilizados. No caso do conhecimento matemático, duas organizações são sugeridas: uma organização matemática e uma organização didática. Na primeira organização, a preocupação é com as tarefas e técnicas; na segunda, a preocupação reside nas formas e processos para desenvolvimento do ensino (ARAÚJO, 2009).

Ao referir-se a ecologia dos sistemas didáticos, Chevallard nos remete ao seu funcionamento, isto é, as condições e restrições para que a relação entre objetos-pessoas-instituições sob uma intenção didática ocorra ou não.

3. METODOLOGIA

Na TAD, como vimos na fundamentação, encontramos diversos elementos que demonstram a importância de um conhecimento em profundidade da Matemática. Quando entendemos o conhecimento matemático como uma prática humana, ensinar ou passar adiante essa prática requer entender como ela está organizada.

Vemos, portanto, nas organizações praxeológicas, uma oportunidade para refletir sobre o conhecimento matemático que vamos ensinar e as suas conexões com a matemática que lhe dá sustentação.

Levando em consideração a nossa questão de pesquisa e dos objetivos fixados adotamos como referência metodológica uma abordagem qualitativa, no entendimento de que esta permite compreender os processos e fenômenos que não podem ser quantificados (BOGDAN e BIKLEN, 1994).

No caso de nosso objeto de estudo basicamente a pesquisa foi realizada através da leitura de livros didáticos e/ou textos científicos que tratam sobre o tema funções quadráticas, a compreensão qualitativa se dá exatamente nos usos interpretativos da organização praxeológica construída.

Como o nosso estudo tem uma característica de investigação inicial, entendemos que ela se aproximou do conceito de pesquisa exploratória. Segundo Fiorentini e Lorenzato (2006), neste modelo de pesquisa os pesquisadores se debruçam sobre uma questão inicial a fim de conhecer mais intimamente o ambiente ou o objeto de estudo, é uma investigação que pode dar pistas para o pesquisador ampliar e definir os rumos de uma investigação maior.

Assim optamos por descrever as etapas da pesquisa que foram divididas em três momentos que descreveremos a seguir.

1ª Etapa: Planejamento

Essa fase envolveu o estudo da própria TAD e a compreensão de como suas ferramentas poderiam nos ajudar na análise das praxeologias matemáticas envolvendo as equações quadráticas.

2ª Etapa: mapeamento e construção da organização praxeológica.

O primeiro passo foi buscar na literatura disponível, sobretudo livros didáticos do Ensino Básico, as principais Tarefas presentes nestas obras. Consultamos também uma obra de referência² em termos de conteúdo matemático.

Como o foco era sobre as conexões entre a Matemática da Educação Básica e a Matemática Superior, a organização praxeológica consistiu no levantamento das tarefas na literatura consultada e apresentação de técnicas e suas tecnologias. Essa organização não levou em conta os conhecimentos pedagógicos sobre o tema, ficamos somente no âmbito da organização matemática.

3ª Etapa: análise das conexões e potencialidades.

A última etapa da investigação consistiu na análise de possíveis conexões, especialmente do Cálculo, presentes nas tecnologias. Essa análise nos ajudou a compreender o papel da organização praxeológica para formação inicial de professores. Esses resultados são abordados a seguir.

4. ANÁLISE PRAXEOLÓGICA: FUNÇÕES QUADRÁTICAS.

Na abordagem dos conteúdos é importante que sejam elaboradas tarefas que venham, de certa forma, problematizar e proporcionar a aprendizagem dos conteúdos, não basta apenas estudarmos fórmulas e decorar e usá-las de forma mecânica.

Essa asserção vale para Educação Básica, mas também precisa ser levada em consideração na formação de professores que ensinam matemática. É necessário que os futuros professores entendam em profundidade o que vão ensinar, isto é, o professor tem que estar bem preparado para diferentes interpretações daquelas tarefas, pois nem todos os alunos visualizam uma tarefa de uma única maneira. Além disso, na formação docente também a dimensão pedagógica e curricular dos conteúdos.

Na análise praxeológica da função quadrática identificamos 06 tarefas que consideramos as mais comuns, conforme segue:

T₁: Verificar se uma função é quadrática.

T₂: Determinar concavidade da parábola.

² IEZZI, G. MURAKAMI, C. Fundamentos de Matemática Elementar. Vol 01 . 8ª Edição 9ª Reimpressão. Editora Atual. São Paulo: 2004.

T₃: Definir a forma canônica.

T₄: Calcular os zeros ou raízes da função quadrática.

T₅: Apresentar a imagem da função quadrática.

T₆: Definir os pontos de máximo e mínimo da função quadrática.

Destas tarefas abordaremos o estudo das duas primeiras (T_1 e T_2). Dadas as (T) tarefas apresentaremos a (t) técnica mais usual para resolver cada uma delas. É importante ressaltar que para uma mesma tarefa podem existir técnicas diferentes, a escolha dessas técnicas pode estar relacionada com o ambiente institucional e envolvem decisões didáticas balizadas pelo professor.

Desta forma, algumas técnicas utilizadas em uma instituição podem não ser usadas em outras. Em uma aula de matemática, por exemplo, o professor pode utilizar uma ou um conjunto de técnicas para resolver um tipo de problema e “considerar as técnicas alternativas desenvolvidas pelos alunos como alternativas possíveis, ou como artificiais, contestáveis, inaceitáveis dentro da organização praxeológica da instituição de ensino da qual ele faz parte.” (ANDRADE, 2013, p.190).

Vejamos as (τ) técnicas aplicadas na resolução dos tipos de tarefas (T) citadas;

τ_1 : Verificar na lei que define a função se existe o monômio do segundo grau e se ele é o maior. Partindo do princípio presente na tecnologia, que corresponde a definição da própria função temos:

Dada a fórmula geral da função quadrática $y = ax^2 + bx + c$ é do segundo 2º se, somente se, o termo $ax^2 \neq 0$, e for o termo de maior grau.

τ_2 : A parábola representativa da função quadrática $y = ax^2 + bx + c$ pode ter a concavidade voltada para cima ou voltada para baixo. Para determinar sua posição, ou seja, para resolver esta tarefa é ensinado no Ensino Médio a seguinte técnica:

Verificar o valor do parâmetro “a”, se $a > 0$ a concavidade da parábola será voltada para cima, se $a < 0$ então ela será voltada para baixo.

A análise dessas duas tarefas e suas técnicas para resolvê-las nos convida a um equívoco muito comum: acreditar que ao professor de matemática basta conhecer as tarefas e como resolvê-las, ou seja, as respectivas técnicas.

Pelo contrário, Shulman (1986) vai defender que mais conhecimentos precisam ser acrescentados como a dimensão pedagógica e curricular já citadas.

Para Chevallard (1999) do ponto de vista do saber matemático o que precisa entrar em jogo são as tecnologias que justificam as técnicas. As tecnologias aparecem como instrumento de justificação das técnicas empregadas constitui uma explicação racional das técnicas, ou seja, um discurso lógico, podendo acontecer de a tecnologia modificar a técnica para que se produza uma forma mais aprimorada.

Vejamos a seguir alguns exemplos das tecnologias seguidos de suas teorias:

Θ_1 : Uma função $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ chama-se Quadrática ou polinomial do 2º grau quando existem números reais a, b, c , com $a \neq 0$, tal que $f(x) = ax^2 + bx + c$ para todo $x \in \mathbb{R}$.

$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

$f(x) = ax^2 + bx + c$

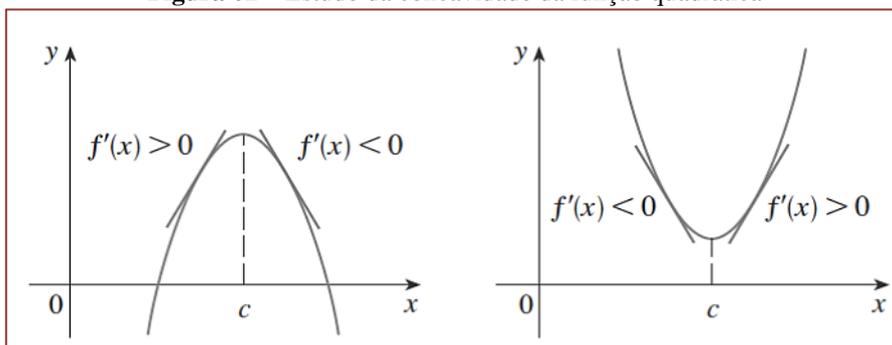
com o coeficiente $\neq 0$

Θ_1 : A teoria que justifica a técnica seria o Estudo sobre as Equações Polinomiais

Para técnica t_2 teremos:

Θ_2 : (i) Se $a > 0$, a concavidade da parábola está voltada para cima.

(ii) Se $a < 0$ a concavidade da parábola está voltada para baixo

Figura 02 – Estudo da concavidade da função quadrática

Fonte: próprio autor (2019).

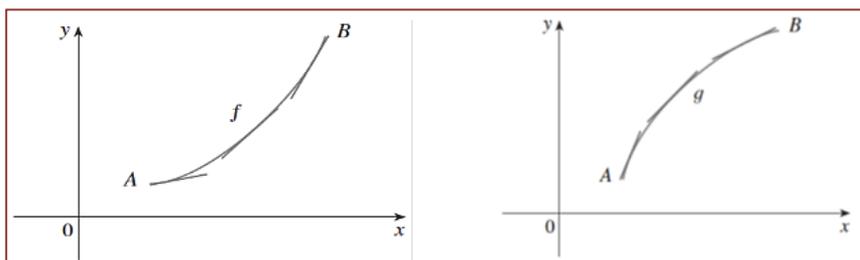
Θ₂ : Proposição 4.15. Seja $f : I \rightarrow \mathbb{R}$ duas vezes derivável no intervalo I .

Seja $y = f(x)$. Temos segunda derivada é dada por:

$$\frac{d}{dx} \left(\frac{dy}{dx} \right) = \frac{d^2y}{dx^2} = f''(x) = y''$$

(i) Se $f'' \geq 0$ em I , então a curva $y = f(x)$ tem concavidade voltada para cima.

(ii) Se $f'' \leq 0$ em I , então a curva $y = f(x)$ tem concavidade voltada para baixo.

Figura 03 – Estudo da concavidade da função quadrática

Fonte: próprio autor (2019).

Analiticamente aplicando a justificativa tecnológica que tem sua justificativa teórica no Cálculo Diferencial, teríamos que:

$$\begin{aligned} \text{Seja: } y &= ax^2 + bx + c \\ y' &= 2ax + b \\ y'' &= a \text{ logo "a" determina a concavidade da parábola.} \end{aligned}$$

5. CONSIDERAÇÕES SOBRE A ANÁLISE PRAXEOLÓGICA

A breve exposição de duas tecnologias, que justificam as técnicas para resolver as tarefas correspondentes envolvendo funções quadráticas, mostra o quanto promissor pode ser exploração de análises praxeológicas na formação de professores que ensinam matemática. Essa potencialidade foi evidenciada, especialmente no tipo de tarefa T₂.

A tarefa do tipo T_2 no Ensino Médio pode ser considerada trivial, especialmente pela técnica que é empregada, no entanto, existem mais pontos a serem discutidos. Um deles diz respeito a uma pergunta clássica que é feita por muitos alunos: professor de onde veio isso? O professor desprovido dessa resposta acaba ignorando esse questionamento o que fortalece no ensino de matemática o mito de matemática é de difícil compreensão e sem significado.

Por outro lado, o professor que entende o que está ensinando poderá ter a sua disposição estratégia para melhor responder a esses questionamentos. Não estamos aqui, defendendo que os professores tem que ensinar Cálculo Diferencial na Educação Básica, na verdade estamos ressaltando que o Cálculo Diferencial é importante para formação do professor desde que sirva de instrumento de compreensão daquilo que os docentes irão ensinar.

Shulman(1986) nos fala “professor não precisa apenas entender apenas que algo é assim, o professor deve ainda compreender por que é assim, porque razão sua validade pode ser afirmada” (IBID, p.9(tradução nossa)),ou seja, a justificação do que ensinamos no Ensino Básico é justamente o que precisamos aprender no Ensino Superior.

Por sua vez, Chevallard (1999) em sua teoria nos traz essas etapas com o estudo praxeológico, isto é, o saber-fazer, identificado por uma tarefa e uma técnica não é uma entidade isolada, porque toda técnica exige em principio uma justificativa, isto é, um discurso lógico que lhe dá suporte, chamado tecnologia.

REFERÊNCIAS

- [1] ALMOULOU, SADDO AG. Fundamentos da Didática da Matemática / Saddo Ag Almouloud.- Curitiba: Ed. UFPR. 2007.
- [2] ANDRADE, V. L. V. X. Os conceitos de medidas de Tendência Central e de Dispersão na formação Estatística no Ensino Médio no Brasil e na França. Abordagem exploratória no quadro teórico da Teoria Antropológica do didático e da Teoria dos Campos Conceituais. Tese de Doutorado. UFRPE – Universidade Lumiere Lyon 2. 2013.
- [3] ARAÚJO, A. J. O ensino de álgebra no Brasil e na França: estudo sobre o ensino de equações do 1º grau à luz da teoria antropológica do didático. 2009. 290f. Tese (Doutorado em Educação) Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.
- [4] BOGDAN, R.; BIKLEN, S. Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.
- [5] CAVALCANTE, J. L. A dimensão cognitiva na teoria antropológica do didático: reflexão teórico-crítica no ensino de probabilidade na licenciatura em matemática. Tese de Doutorado. PPGEC – Programa de Pós-graduação em Ensino das Ciências e Matemática. UFRPE. Recife, 2018.
- [6] CHEVALLARD, Y. Concepts fondamentaux de la didactique : perspectives apportées par une approche anthropologique. Recherches en Didactique des Mathématiques, 12, n. 1, 1992.
- [7] CHEVALLARD, Y. Conceitos Fundamentais da Didática: as perspectivas trazidas por uma abordagem antropológica. In: BRUN, J. Didáctica Das Matemáticas. Tradução de Maria José Figueredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.
- [8] CHEVALLARD, Y. L’analyse des pratiques enseignantes en Théorie Anthropologie Didactique. Recherches en Didactiques des Mathématiques, Grenoble, v. 19, n. 2, p. 221-266, 1999.
- [9] CHEVALLARD, Y. Passé et présent de la théorie anthropologique du didactique. In: RUIZ-HIGUEIRAS, L.; ESTEPA, A.; GÁRCIA, F. J. Sociedad, escuela y matemáticas. Aportaciones de la Teoria Antropológica de lo didático (TAD). Jaén: Servicio de publicaciones de la Universidad de Jaén, 2006. p. 705-746.
- [10] CHEVALLARD, Y. La TAD face au professeur de mathématiques, Toulouse, 29 avril 2009. Disponível em: <http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/La_TAD_face_au_professeur_de_mathematiques.pdf>. Acesso em: 19 maio 2017. Communication au Séminaire DiDiST.
- [11] CHEVALLARD, Y.; BOSCH, M.; GASCÓN, J. Estudar matemática: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- [12] FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.
- [13] IEZZI, G. MURAKAMI, C. Fundamentos de Matemática Elementar. Vol 01 . 8ª Edição 9ª Reimpressão. Editora Atual. São Paulo: 2004
- [14] SHULMAN, L. Those who understand: Knowledge growth in teaching. Educational Researcher, v. 15,n.2,p.4-14,1986.

Capítulo 8

O processo de estudo como uma prática pedagógica alternativa e inovadora

José Felice

Resumo: Este artigo é parte de uma tese de doutorado, e tem como objetivo divulgar os estudos em torno de um modelo de prática pedagógica para se estudar conteúdos matemáticos por meio de um processo de estudo, cujo desenvolvimento se baseia na resolução de situações-problema. O referido modelo foi desenvolvido com acadêmicos de um Curso de Licenciatura durante as aulas de Didática da Matemática e posteriormente experimentado com estudantes do Ensino Fundamental. Os resultados tem mostrado que no processo de estudo os estudantes, mediante uma situação-problema, podem manifestar-se através de frases, de representações escrita, do discurso, que culminam com interpretações que se tornam ideias e se cristalizam como conhecimento.

Palavras-chave: Didática da Matemática; Situação-problema; Estudo-Ensino-Aprendizagem.

1. INTRODUÇÃO

O termo “didática” é conhecido desde a Grécia antiga e lá significava “ensinar, instruir, fazer aprender”.

O primeiro texto escrito sobre didática foi elaborado em 1633 por Comenius que escreveu o livro chamado *Didáctica Magna*. Onde definia Didática como sendo “a arte de ensinar tudo a todos”.

Com o tempo a Didática passou a reunir os conhecimentos que cada época valorizou sobre o processo de ensinar. Analisando a evolução dos estudos realizados nos últimos anos, destacamos as ideias de Candau (1984, p. 12) que entende Didática como “a reflexão sistemática e busca de alternativas para os problemas da prática pedagógica”.

As ideias de Candau trazem dois aspectos importantes: a Didática como reflexão sistemática e a Didática como a busca de alternativas para a prática pedagógica.

Levando em conta que fazer uma reflexão sistemática é se concentrar sobre as ações a serem realizadas aprofundando o pensamento sobre as representações, sobre as ideias, consideramos essas ações como manifestações de sentimentos e considerações que resulta em intensas cogitações (pensar com insistência a respeito de algo, expresso pela fala ou pela escrita). Desta forma, entendemos que a Didática como reflexão sistemática está relacionada às teorias de aprendizagem aplicadas ao processo educativo. Essas teorias abrangem várias áreas do conhecimento, entre elas encontramos a Matemática e tantas outras que há muito tempo vêm estudando, pesquisando, organizando e sistematizando conhecimentos.

Para Masetto (1996, p. 13), os estudos têm gerado conhecimentos que refletem sobre questões relacionadas à escola e à sala de aula. No entanto, a Didática não pode ficar apenas nas teorias. Ela deve abranger o outro aspecto que é de aplicar os conhecimentos que produz na busca de alternativas para a prática pedagógica. Dessa forma, não deve existir a dicotomia entre teoria e prática.

Vamos tratar a partir desse ponto da Didática da Matemática que de disciplina tem evoluído para cursos universitários e se desenvolvido de forma autônoma com a criação de modelos científicos amplamente aceitos.

Essa evolução para D’Amore (2005, p. 10) foi necessário:

[...] passar de uma Didática entendida como teoria dirigida a ocupar-se da atividade de ensino, a uma Didática da Matemática entendida como epistemologia da aprendizagem (da matemática). Esta passagem, explica o triunfo da nova interpretação dessa disciplina.

A crença de que ensinar é uma arte que depende de dotes pessoais, sustentada pela ideia de que a atração exercida pela atenção e pela motivação do estudante são condições essenciais de aprendizagem, estão superadas pelos estudos e pesquisas em Didática da Matemática, como detalha o autor na citação acima. No entanto, ainda encontramos na prática pedagógica de muitos professores o ensino como simples processo de instrução, agravado pela hipótese de que o estudante absorve o que lhe é dito bem explicado, o que na verdade não é uma concepção, é mais uma ilusão (D’Amore 2005).

É importante refletir o que diz Brousseau (1996):

A Didática da Matemática estuda as atividades didáticas, ou seja, as atividades que têm como objeto o ensino, evidentemente naquilo que elas têm de específico para a matemática. Neste domínio, os resultados são cada vez mais numerosos, e dizem respeito aos comportamentos cognitivos dos alunos, mas também aos tipos de situações utilizadas para lhes ensinar e a todos os fenômenos aos quais a comunicação do saber dá lugar. A produção ou o melhoramento de meios de ensino encontra nestes resultados muito mais do que objetivos ou meios de avaliação, meios de previsão e de análise, sugestões, e mesmo dispositivos e métodos.

Quando se faz alusão ao ensino, na citação anteriormente, é preciso fazer um retrospecto da visão que considera o professor o centro de todas as ações que proporcionam a aprendizagem, e dizer que existem vários pontos de vista sobre como ocorre essa aprendizagem. A relação ensino-aprendizagem que resulta do binômio professor-aluno, ou seja, o professor aquele que ensina e o aluno aquele que aprende acaba dando a visão de que esse “ensino” é uma atribuição de outra pessoa para com o sujeito.

Visto desta forma, quando se quer amenizar as dificuldades que comporta toda atividade que se quer estudar e que é sustentada e complexa, esse tipo de ensino tende ao que poderíamos denominar de um “ensino instantâneo” (CHEVALLARD, 2001, p 286). Um “ensino instantâneo” ocorre quando passamos certas informações, “isso se faz assim”, “esse é o resultado daquele”, “olha como fiz e faça também”, “faça conforme o modelo acima”. Para melhor entender sobre o termo “instantâneo” propositalmente citado

anteriormente pelo autor, temos como exemplo o Leite em pó que no seu rótulo aparece as inscrições “Leite em pó Instantâneo”, significa que ao misturar o pó na água vira leite.

Uma reflexão mais aguçada vai nos permitir entender que não se aprende dessa forma, não é possível misturar informações expositivas para formar ideias concretas em torno de um fenômeno que necessitamos de compreendê-lo. No mínimo o que alcançamos com as informações são memorizações dos fatos.

O que temos observado, e tentado minimizar por meio de estudos das teorias contemporâneas, é o fato do professor de matemática, ainda, assumir todas as responsabilidades pela aprendizagem, se colocando como aquele que: explica, fala, passa as tarefas e depois resolve. Esses superpoderes, que o professor exerce, transformam-no em único e exclusivo responsável pela aprendizagem.

Podem-se retratar essas ações da seguinte forma: Professor (detentor do saber) → Aluno (receptor do saber)

Esta relação está obsoleta e com o passar do tempo será substituída, e isto tem ocorrido com frequência, pois, os estudos contemporâneos a muito tempo não concordam que ensinar é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.

Foi diante dos fatos descritos no parágrafo anterior que propomos na tese de doutorado, buscar um modelo alternativo para uma prática pedagógica inovadora onde os estudantes diante de uma situação possam desenvolver diversas ações que leve-os à compreensão do objeto em estudo.

2. A VISÃO CONTEMPORÂNEA DA DIDÁTICA DA MATEMÁTICA QUE FUNDAMENTOU A PESQUISA.

Para fundamentar a pesquisa escolhemos a Teoria Antropológica do Didático (TAD) porque ela permite discutir alternativas que possam mudar o foco tão concentrado no ensino e na aprendizagem. Na TAD (CHEVALLARD, BOSCH e GASCÓN, 2001), Antropológico diz respeito à tomada de atitude do ser humano para aprender e o Didático significa aprender por meio de um processo de estudo.

Essa teoria considera que, o que é cultural no sujeito (ser humano) é o estudo. Dessa forma, estudar faz parte da cultura humana, faz parte da natureza, assim sendo, o desenvolvimento de um Processo de Estudo é a busca individual ou coletiva do conhecimento. Essa concepção possibilita dizer que o conhecimento é construído pelo estudante por meio do fazer.

Segundo Chevallard, Bosch e Gascón (2001, p. 202):

Quando se considera o estudo como objetivo principal do processo didático, torna-se mais fácil transferir para o estudante uma parte da responsabilidade atribuída, hoje em dia, exclusivamente ao professor. Essa nova divisão de responsabilidades atribui ao professor o papel de “coordenador de estudo”.

As ideias e os posicionamentos dos autores, acima descritas, nos credenciam a dizer que um processo de estudo não se restringe ao processo de ensino e aprendizagem, mas o engloba, sendo o estudo a ação de compreender algo que se desconhece ou de que se tem um conhecimento apenas delineado, e que o ensino é um meio para o estudo e, por sua vez, a aprendizagem é o que se espera do estudo.

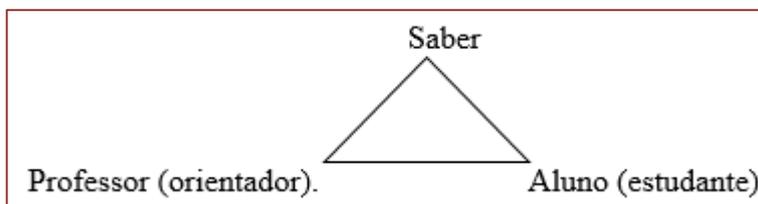
Desta forma, a ideia é que ocorra: Estudo → Ensino → Aprendizagem.

Neste caso o professor passa a exercer a função de coordenador de estudo ou como é tratado por Chevallard, Bosh e Gascon (2001) apud (FELICE, 2012) de professor orientador, e destaca:

O professor orientador produz uma importante mudança no equilíbrio das responsabilidades atribuídas tradicionalmente tanto para o professor como para o aluno, ele já não tem como decidir a cada instante qual será a atividade pontual dos alunos e deixa de ser considerado como único (e principal) responsável pela atitude, motivação e tarefas deles.

Neste tipo de situação os estudantes, orientados pelo professor, podem organizar enunciados, escrever suas ideias, desenvolver técnicas, explicar a validade dessas técnicas e chegar aos conhecimentos que estão contidos no saber que está sendo estudado.

A relação forma um tripé, como vemos a seguir:



Esta concepção nos leva a pensar que uma aula envolve um saber ou a “obra” a ser estudada e as relações do professor com o estudante com este saber ou com a “obra”. Neste modelo, que apresentaremos a seguir, o professor deixa de ser somente o que ensina, para desempenhar o papel de orientador da aprendizagem.

3. O PROCESSO DE ESTUDO.

O foco principal da Didática da Matemática que estamos propondo tem o intuito de validar o processo de estudo como um programa epistemológico, possível de ser vivenciado em qualquer nível do sistema educacional, e que descreve o conhecimento matemático em termos de organização matemática e em termos de organização didática. Considerando que a organização matemática é a realidade matemática que pode ser construída na sala de aula relativamente a um tema escolhido e a organização didática, por outro lado, é a maneira como pode ser realizado o estudo desse tema.

Ao delinear o processo de estudo como um programa epistemológico, surge a necessidade de esclarecer o entendimento do termo como sendo o estudo da evolução das ideias essenciais de uma determinada ciência, no caso a Matemática, considerando os grandes problemas concernentes à metodologia, aos valores e ao objetivo desse saber. No curso de formação de professores de matemática, é importante compreender a evolução das ideias em torno do desenvolvimento dos conceitos matemáticos.

Segundo Pais (2001, p. 33):

A epistemologia do Professor de Matemática se refere às concepções relacionadas aos conceitos que ele trabalha, oriundos de sua compreensão, e que conduzem a sua postura pedagógica em relação ao entendimento dos conceitos a serem ensinados.

Interpretando a fala do autor, podemos dizer que não basta ao professor a organização matemática é preciso estar presente a organização didática onde ele deve colocar em prática as concepções adequadas para o desenvolvimento dos conceitos a serem estudados, ou seja: “fazer a reflexão sistemática do saber a ser estudado e buscar alternativas para os problemas da prática pedagógica” (CANDAU 1984).

A busca por uma prática pedagógica que pudesse estabelecer uma relação aberta entre o orientador e o estudante, libertando-se da exclusividade do ensino, levou-nos a exercitar diversas tarefas, de preferência em grupos.

No processo de estudo estas relações podem ser visualizadas teoricamente como um modelo que mostra todo o percurso do desenvolvimento das ações e que representa a prática pedagógica. Entendendo que prática pedagógica é tudo que se faz em sala de aula relativo a um objeto em estudo.

O modelo que representa o processo de estudo, que estamos tratando nesse texto, são os resultados dos estudos contidos em Felice (2012, p. 114):



O processo de estudo aqui idealizado pode representar a unicidade da teoria com a prática que não são homogêneas, pois, as partes não são da mesma natureza, e estão estruturadas em diferentes momentos. A Prática é o fazer é a ação sobre uma realidade (objeto de estudo) para se chegar a uma ideia sistematizada (conhecimento), a Teoria é o conhecimento ou saber sistematizado, que a priori está organizado para ser estudado, mas que no processo de estudo pode ser obtido da prática por meio das abstrações.

Na trajetória do desenvolvimento do processo de estudo, inicialmente o professor propõe uma situação em que nem tudo fica explícito (o objeto de estudo ou o saber a ser estudado), que demonstra a existência da intencionalidade.

Aos estudantes, cabe pensar em possíveis caminhos para resolvê-la, formulando variadas hipóteses sem ter a necessidade de dar nenhuma resposta imediata, mas argumentar e praticar técnicas já institucionalizadas (saber-fazer).

Em seguida, os estudantes usam as práticas e as argumentações para produzir suas ideias (produção e manipulação do saber); esse é o momento de explicações e abstrações. A abstração empírica, são abstrações das propriedades a partir do objeto, já a abstração reflexiva envolve a construção de relações mentais entre as propriedades obtidas do objeto.

Finalmente ocorre à síntese, o resultado que representa o concreto ou as relações internas do saber. As abstrações conduzem à produção do concreto por meio do pensamento, e o concreto aparece no pensamento como o processo de síntese, como conteúdo mental. E assim, estamos construindo o conhecimento sobre o objeto em estudo, que pode não ter a mesma redação da sistematização oficial, no entanto, possuirá as mesmas características conceituais.

O processo de estudo não é tão simples de organizar, pois, necessita de procedimentos didáticos para impulsionar o desenvolvimento das ações e nesse caso, propomos trabalhar com situações-problema.

4. SITUAÇÃO-PROBLEMA

Apesar da evolução dos estudos sobre resolução de problemas, ainda é comum nos livros didáticos e no trabalho do professor de Matemática a apresentação de resolução de problemas como mera rotina para a aplicação dos conteúdos ensinados, são os problemas rotineiros. Segundo Chevallard, Bosch e Gascón (2001, p. 133) “[...] os problemas escolares costumam se apresentar formando categorias muito fechadas, quase algorítmicas”.

As limitações que um problema rotineiro apresentado para se aprender matemática, tem nos levado a avançar em novas ideias, tais como: trabalhar com problemas não-rotineiros ou situações-problema, que caracterizamos como:

Uma situação-problema é aquela em que os estudantes possam realizar tentativas, estabelecer e testar hipóteses para validar seus resultados, registrar suas ideias e fazer-se entender a partir desses registros. Dessa forma, se estabelece uma relação aberta para a construção do conhecimento. (FELICE, 2012)

Para a caracterização de uma situação-problema foi preciso estabelecer condições necessárias para que elas pudessem fluir no processo de estudo, foi preciso estabelecer as condições necessárias para que elas pudessem fluir no processo pedagógico. Assim, seguimos as indicações de Gascón (2003), o qual afirma que, para construir um modelo, devemos nos situar em uma teoria didática concreta. Por isso, o trabalho de pesquisa buscou apoio em Chevallard, Bosch e Gascón, que não restringem didático ao ensino, mas como qualidade para o estudo.

Partindo desse pressuposto, foi levado em conta quatro pontos essenciais para se ter uma Situação-problema: um bom enunciado, o processo didático, as ações e a provocação para o estudo.

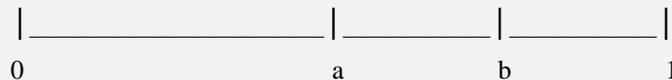
Na resolução de situações-problema caracterizada anteriormente, não são somente os modelos ou situações que são interessantes, mas a postura do professor em relação aos textos construídos pelos estudantes em sala. Dessa forma, vamos descrever a seguir dois momentos de desenvolvimento do processo de estudo, sendo um aplicado aos acadêmicos do Curso de Matemática Licenciatura e outro com estudantes do nono ano do Ensino Fundamental.

5. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

A situação-problema, apresentada aos acadêmicos no Curso de Matemática Licenciatura, para estudo, envolvia o conceito de números racionais, mais precisamente a divisão de dois números fracionários em um contexto geométrico, como consta na tese de doutorado Felice (2012, p. 122). Para o desenvolvimento da tarefa os acadêmicos formaram quatro grupos.

Vejamos a situação:

Na figura estão representados geometricamente os números reais 0, a, b, e 1. Qual a posição do número $\frac{b}{a}$ na reta numerada?



Alternativas

- a) à esquerda de 0
- b) entre 0 e a
- c) entre a e b
- d) entre b e 1
- e) à direita de 1

O problema inicialmente tem as características de uma situação fechada, ou seja, o que se quer é uma resposta dentre as alternativas previamente estabelecidas.

A seguir apresentaremos as análises de forma resumida de todo o estudo da situação, sendo que todas produções dos acadêmicos encontram-se detalhadas na tese de Doutorado (FELICE, pp. 124-167).

Inicialmente, o trabalho dos acadêmicos passaram pela interpretação de que o número $\frac{b}{a}$ era uma fração com numerador maior que o denominador, portanto, uma fração impropria onde a fração é maior que o inteiro. Numa visão parte todo não tiveram dúvidas todos os grupos deram como certa a letra “e”, ou seja $\frac{b}{a}$ estaria a direita de 1, pois $\frac{b}{a} > 1$.

A partir desse momento iniciou-se o processo de estudo, ou seja, estudar os elementos que compõem a situação no contexto que se apresentam, sem se preocupar com as alternativas sugeridas. Para isso, foi necessário o orientador levantar a questão: Quais as características do a e do b como números na reta numerada?

A questão, instigou o debate e a partir daí começou a surgir ideias que foram registradas por escrito.

A primeira etapa resultou em $a < 1$ e $b < 1$, e ainda que $a < b$ e teve um grupo que relacionou os números com segmentos de reta considerando a existência de medida.

Uma nova questão foi levantada pelo orientador: Como explicar que um número menor que 1 dividido por outro número também menor 1 seja maior que 1?

Na próxima sessão de estudos, todos os grupos passaram a trabalhar com a ideia de medida e chegaram a um consenso de que a linguagem correta para representar $\frac{b}{a}$ seria “quantos a cabem em b ”. Um dos grupos apresentou um exemplo para melhor explicar “se quero medir um segmento de $12m$ com uma trena de $3m$, isso significa quanto os $3m$ cabem em $12m$ sendo $\frac{12m}{3m} = 4$ ”.

O fato de o 4 não representar medida, mas quantidade, possibilitou os grupos concluírem que a divisão de $\frac{b}{a}$ não resulta em uma medida, ou seja, o resultado da divisão não tem a mesma natureza dos números a e b . A conclusão dos estudos, realizados pelos grupos de acadêmicos em cinco sessões de estudos, resultou num texto escrito que respondia a questão formulada anteriormente, ou seja, a divisão de b por a não está na reta numerada.

No processo de estudo realizado, foi possível presenciar o debate verbal, a exposição das ideias e a produção escrita, que possibilitaram aos acadêmicos mostrar a aplicação de técnicas matemáticas (ao desenvolverem os modelos matemáticos) e as técnicas didáticas (quando apresentaram as decisões através de explicações e interpretações sobre as situações propostas nas tarefas). Essas atividades tornaram possíveis aos grupos de acadêmicos produzirem ideias novas para eles e, com isso, superar as contradições existentes nos conhecimentos formalizados, ou seja, que nem sempre uma resposta imediata satisfaz o contexto em que se encontra um problema.

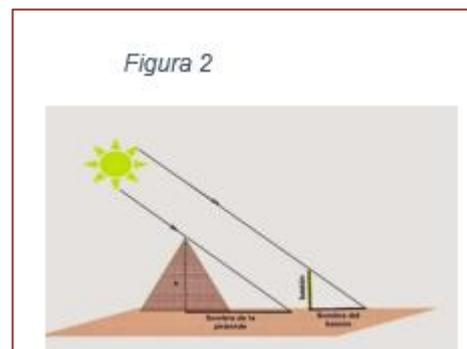
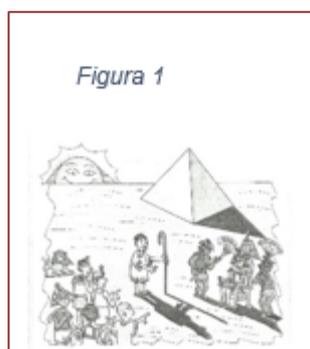
Esses acadêmicos, passaram pela experiência do exercício da prática pedagógica, e em outro momento planejaram atividades para serem desenvolvidas com alunos do Ensino Fundamental. Essas experiências se justificam, pois, segundo D’Ambrósio (1998, p. 246): “Ninguém pode dizer que sabe algo de alguma coisa sem ter feito algo – por modesto que seja – dessa coisa.”

Dessa forma, foram planejadas situações-problema para serem trabalhadas com os alunos, seguindo a realização de um processo de estudo, sendo que uma das situações destacaremos neste artigo.

O planejamento da situação, que estaremos descrevendo, tinha como objetivo criar situações de estudo, de modo a aproximar os alunos do saber sobre o conceito de proporcionalidade do qual eles deveriam se apropriar, por meio da retrospectiva histórica da medida da altura da pirâmide desenvolvida por Tales.

A situação foi apresentada aos alunos do 9º ano em forma de um texto: “Tales fez fincar uma estaca, de altura conhecida, na posição vertical e observou simultaneamente a sombra da estaca projetada pela luz do sol e a sombra da pirâmide e dessa forma obteve a altura da pirâmide”.

A discussão iniciou com a projeção das figuras.

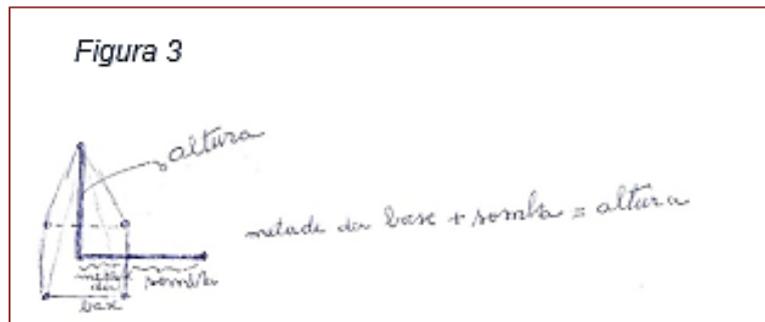


Os alunos estavam reunidos, e inicialmente o debate aconteceu entre os membros de cada grupo e depois de forma coletiva. Não será possível descrever aqui todos os diálogos, mas muitos integrantes questionaram que seria mais fácil subir na pirâmide levando uma corda. Desta ideia, surgiu a discussão do que era altura e para aguçar o debate foi proposto a visualização das figuras, acima, que estavam projetadas em uma tela. Não só a questão da altura ficou em evidência como também a questão de paralelismo dos raios solares e os triângulos formados pelas sombras. Os alunos verbalizaram o que viam

nas figuras, tais como: a altura é perpendicular; os triângulos formados pela sombra da pirâmide e pelo bastão são retângulos e isósceles.

Para complementar a visualização os acadêmicos preparam a questão: quando a sombra do bastão alcançar o tamanho do bastão, o que acontece com a sombra da pirâmide?

Os grupos trabalharam para responder e depois de um determinado tempo chegaram a conclusão “a sombra da pirâmide tem a mesma medida da altura da pirâmide”. Houve muitas discussões sobre como alcançar o “pé” da altura da pirâmide e para sanar as dúvidas, os acadêmicos pediram para que os grupos fizessem o desenho.



A figura acima é um dos desenhos obtidos, onde está demonstrado o entendimento que os alunos tiveram sobre onde se encontra o “pé” da altura.

A demonstração matemática ficou por conta da discussão sobre os triângulos isósceles, e no debate foi preciso a intervenção do acadêmico que estava coordenando os estudos. Foi necessário propor a representação da razão $\frac{\text{altura da pirâmide}}{\text{sombra da pirâmide}}$, e $\frac{\text{altura do bastão}}{\text{sombra do bastão}}$. O resultado dos estudos apontaram para a seguinte ideia: “se os catetos dos triângulos retângulos tem a mesma medida as razões são iguais a 1”. A conclusão matemática foi demorada, e após várias tentativas no grupo, a finalização só ocorreu no coletivo onde se chegou na seguinte expressão: $\frac{\text{altura da pirâmide}}{\text{sombra da pirâmide}} = \frac{\text{altura do bastão}}{\text{sombra do bastão}}$, que é igual a 1. Depois de um intenso diálogo foi possível escrever, na linguagem dos alunos, que a igualdade entre as duas razões significa: “elas não tem as mesmas medidas mas tem o mesmo valor”. O último passo dessa conclusão veio devagar mas com muita consistência, e as escritas dos alunos foram resumidas em: “existe a igualdade entre duas razões”; “existe a igualdade de valores entre as duas razões”. Ficou por conta do acadêmico que coordenava o estudo em fechar as ideias manifestadas pelos alunos: “essa igualdade entre as duas razões chama-se Proporção”.

O processo de estudo sobre o tema teve continuidade por muitas outras sessões de estudos onde foram abordadas Retas Paralelas Cortadas por Transversais e Semelhanças de Triângulos.

A figura acima é um dos desenhos obtidos, onde está demonstrado o entendimento que os alunos tiveram sobre onde se encontra o “pé” da altura.

A demonstração matemática ficou por conta da discussão sobre os triângulos isósceles, e no debate foi preciso a intervenção do acadêmico que estava coordenando os estudos. Foi necessário propor a representação da razão $\frac{\text{altura da pirâmide}}{\text{sombra da pirâmide}}$, e $\frac{\text{altura do bastão}}{\text{sombra do bastão}}$. O resultado dos estudos apontaram para a seguinte ideia: “se os catetos dos triângulos retângulos tem a mesma medida as razões são iguais a 1”. A conclusão matemática foi demorada, e após várias tentativas no grupo, a finalização só ocorreu no coletivo onde se chegou na seguinte expressão: $\frac{\text{altura da pirâmide}}{\text{sombra da pirâmide}} = \frac{\text{altura do bastão}}{\text{sombra do bastão}}$, que é igual a 1. Depois de um intenso diálogo foi possível escrever, na linguagem dos alunos, que a igualdade entre as duas razões significa: “elas não tem as mesmas medidas mas tem o mesmo valor”. O último passo dessa conclusão veio devagar mas com muita consistência, e as escritas dos alunos foram resumidas em: “existe a igualdade entre duas razões”; “existe a igualdade de valores entre as duas razões”. Ficou por conta do acadêmico que coordenava o estudo em fechar as ideias manifestadas pelos alunos: “essa igualdade entre as duas razões chama-se Proporção”.

O processo de estudo sobre o tema teve continuidade por muitas outras sessões de estudos onde foram abordadas Retas Paralelas Cortadas por Transversais e Semelhanças de Triângulos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante as sessões de estudos realizadas com os acadêmicos do ensino superior, quanto com estudantes da educação básica, foram considerados os quatro pontos essenciais no desenvolvimento de uma situação-problema que será mencionado na sequência.

O enunciado das situações foi importante para despertar a discussão, isto porque, continham potencialidades para operar diversas atividades. A potencialidade, em síntese, está relacionada com as possibilidades de desenvolvimento de um processo de estudo que não termina com a aplicação de uma técnica de resolução, comum nos problemas rotineiros, mas que permite um discurso interpretativo e justificativo, para fazer com que este seja mais compreensível e eficaz”.

O processo de estudo, por sua vez, ocorreu quando os estudantes fizeram agrupamentos para estudar. A *situação* provocou o envolvimento dessas pessoas que compartilharam esforços na busca em desvendar todas as indagações que não estavam evidentes, mas despertaram interesse tanto do professor, quanto dos estudantes.

As ações, constituíram-se de um processo dinâmico no qual os agentes – professores e estudantes – desenvolveram uma sucessão de atividades em torno de um interesse coletivo, no caso, uma situação-problema.

O último ponto importante está no ato de planejar as situações-problemas. As situações propostas para serem estudadas provocou os estudantes para as ações que suscitaram o estudo e que permitiu a produção de atividades matemáticas construídas por eles.

A busca de alternativas ou tomadas de decisões do professor, que foram vivenciadas, são posturas pedagógicas que proporcionam as ações e interações do sujeito com as situações em estudos, por outro lado, inovar na prática pedagógica significa tornar cada vez mais eficiente a compreensão dos conceitos matemáticos pelo estudante. Estas são premissas para a realização de um processo de estudo, já os meios utilizados foram as situações-problema que permitiram o desenvolvimento das ações com o intuito de tornar mais eficiente a aprendizagem dos conceitos nelas contidos.

REFERÊNCIAS

- [1] BROUSSEAU, Guy. Introdução ao estudo da teoria das situações didáticas: conteúdos e métodos de ensino. São Paulo: Ática, 2008.
- [2] CANDAU, Vera Maria Ferão. A Didática em questão. Petrópolis, Vozes, 1984.
- [3] D'AMBROSIO, Ubiratan. Tempo de escola e tempo de sociedade. In: SERBINO, R. V. et al (org.) Formação de professores. São Paulo: Editora da UNESP, 1998.
- [4] D'AMORE, Bruno. Epistemologia e Didática da Matemática. São Paulo: Escrituras Editora. 2005.
- [5] GASCÓN, Josep. La necesidad de utilizar modelos en didáctica de las matemáticas. Revista
- [6] Educação Matemática Pesquisa, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 11-37, 2003.
- [7] CHEVALLAR, Yves; BOSCH, Marianna; GASCÓN, Josep. Estudar Matemáticas: o elo perdido entre ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.
- [8] FELICE, José. O processo de estudo de temas matemáticos, relativos ao ensino fundamental, por intermédio de situação-problema: práticas vivenciadas por acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática. Campo Grande/MS: Tese de Doutorado, UFMS: 2012.
- [9] _____. O processo de estudo e a resolução de situações problema: conceitos matemáticos abordados por meio de aulas compartilhadas. Volume I. Nova Andradina-MS. Gama Editorial. 2018.
- [10] MASSETO, Marcos Tarciso. Didática: a aula como centro. São Paulo: FTD, 1996.
- [11] PAIS, Luiz Carlos. Didática da Matemática: uma análise da influência francesa. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

Capítulo 9

Revista Zetekité: Mapeamento dos estudos científicos que tratam do programa etnomatemática

José Lucas Silva Andrade

Sivonaldo de Melo Sales

Resumo: Este estudo apresenta um mapeamento dos trabalhos científicos (artigos/resenhas) publicados pela revista eletrônica Zetetiké (1993-2015), particularmente aqueles que focam no Programa Etnomatemática. A partir da seleção dos estudos buscamos identificar neles os seguintes itens: nome dos autores, ano de publicação, título dos trabalhos, tipologia, eixo temático, problema ou questão de investigação, objetivo (s), contextualização teórica e metodológica, procedimentos de coleta dos dados e principais resultados. Os dados apontam que no período de 1993 a 2015 houve a publicação de 14 trabalhos científicos (11 artigos e 3 resenhas) no referido periódico com menção ao Programa Etnomatemática, sendo abordado nesses estudos distintos eixos de investigação: Etnomatemática e Educação Indígena, Etnomatemática e Grupos Indígenas, Etnomatemática e Educação e, Etnomatemática e Economia Solidária. A maior parte das pesquisas investigadas fez descrições teóricas a respeito desse programa, sendo poucas as que focaram na aplicabilidade dele a um determinado campo de investigação. **Palavras-chave:** Revista Zetekité; Artigos/Resenhas; Programa Etnomatemática.

1. INTRODUÇÃO

Este estudo traz uma investigação em torno dos trabalhos científicos (artigos/resenhas) que focam no Programa Etnomatemática, especificamente aqueles que foram publicados pela revista *Zetekité* no ínterim de 1993 a 2015. D'Ambrosio (2008) afirma que do ponto de vista etimológico esse programa é compreendido da seguinte maneira: *Etno*, que se refere aos diferentes ambientes, sejam eles de natureza social, cultural ou outros semelhantes; *Matema*, que possui o mesmo sentido de entender, explicar, ensinar; e, *Tica* (que provém da palavra grega *Tecné*), se relaciona as artes, técnicas, maneiras. Essa tríade significa, portanto, o conjunto de técnicas para explicar a funcionalidade de determinados ambientes (social, cultural, natural), necessitando, dentre outras coisas, de observações, conjecturas, inferências, classificação, ordenamento, contagem, medição.

Partindo dessa premissa é que outros pesquisadores da Educação Matemática têm trazido reflexões pertinentes para esse campo de conhecimento. Fiorentini (1995), por exemplo, afirma que o Programa Etnomatemática, em sua concepção inicial, era compreendido como aquele que referendava a matemática não acadêmica e não sistematizada vivenciada nos diferentes grupos culturais (como é o caso dos indígenas, analfabetos, agricultores, favelados); aquela matemática operacionalizada e/ou produzida de maneira oral, informal e espontânea.

Com a repercussão do Programa Etnomatemática na comunidade acadêmica é que o significado desse termo se ampliou, passando, então, a ser entendido como uma técnica que permite a análise e investigação dos grupos culturais. Sob esse viés, a Matemática e a Educação Matemática adquiriram “feição antropológica, social e cultural, que passam a ser vistas como atividades humanas determinadas sócio-culturalmente pelo contexto em que são realizadas” (FIORENTINI, 1995, p. 25). Incorporam-se, portanto, nos fundamentos epistemológicos desse programa as dimensões de natureza histórica, sócio-política, filosófica, cognitiva, pedagógica.

É nesse contexto que o Programa Etnomatemática apresenta-se como um campo de pesquisa, discutindo as ideias e práticas matemáticas de grupos específicos da sociedade. Surge desse modo uma perspectiva de conhecimento matemático que se apoie nas raízes culturais e tradições que permeiam a humanidade e, ao mesmo tempo distanciando-se da ideia que a matemática é uma ciência a-histórica, pronta e acabada. Historicamente, verifica-se que essa ideia, sobretudo com os métodos de estudo sistematizados, aconteceu recentemente (ROSA E OREY, 2005).

Na década de 70, por exemplo, ocorreram as primeiras bases epistemológicas em torno desse programa. O termo Etnomatemática foi pronunciado pela primeira vez numa mesa de discussão no *Annual Meeting of The American Association for the Advancement of Science*. Esse pronunciamento foi feito pelo professor, matemático e pesquisador Ubiratan D'Ambrosio, em 1977, em Denver, Estados Unidos. É aí que se inicia uma investigação sistematizada a despeito do Programa Etnomatemática, dando oportunidade para que ele seja interpretado a partir de diferentes vertentes e perspectivas teórico-metodológicas. Rosa e Orey (2005) comentam que isso teve um profundo impacto na produção e geração de conhecimentos matemáticos:

[...] Os aspectos históricos do desenvolvimento do Programa Etnomatemática proporcionam uma análise crítica da geração e produção do conhecimento matemático, uma compreensão dos mecanismos sociais de institucionalização deste conhecimento no meio acadêmico e também o entendimento do processo intelectual de transmissão deste conhecimento no meio educacional. Este aspecto permite uma evolução no entendimento da universidade do pensamento matemático enquanto revela a importância dos ideais e das práticas matemáticas, de grupos de diferentes etnias, para a humanização desse campo de estudo”. (ROSA E OREY, 2005, p. 375)

A disseminação do conhecimento matemático na perspectiva do Programa Etnomatemática ganha visibilidade internacional a partir da década de 80, sobretudo com dois momentos históricos: uma palestra realizada por Ubiratan D'Ambrosio no Quinto Congresso Internacional de Educação Matemática/ICME 5, que aconteceu na Austrália, em 1984; e, a escrita de um artigo no ano de 1985. É, a partir daí, que há uma eclosão de diversos eventos científicos internacionais: Making Math Meaningful, First Northern California Conference on Ethnomathematics; National Council of Teachers of Mathematics, International Congress of History of Sciences. Nessa mesma década foi criado o *International Study Group on Ethnomathematics/ISGm*, o que projetou o Programa Etnomatemática em escala mundial.

Da década de 90 em diante continuaram a crescer os eventos científicos centrados no Programa Etnomatemática, tanto no âmbito nacional quanto internacional. Em nível mundial surge, por exemplo, o Congresso Internacional de Etnomatemática (ICEm), realizado nas seguintes localidades: o primeiro evento aconteceu em Granada, na Espanha, em 1998; o segundo deu-se no Brasil, em Ouro Preto (MG), no ano de 2002; o terceiro foi realizado em Auckland (Nova Zelândia), em 2006; o quarto aconteceu em Townson (USA), em 2010; e o quinto deu-se em Chidenguel, Gaza Province (Moçambique), em 2014.

No Brasil, surgiu o Congresso Brasileiro de Etnomatemática, o qual foi realizado pela primeira vez no estado de São Paulo, pela Universidade de São Paulo (USP), em 2000; em seguida na cidade de Natal, pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), no ano de 2004; depois na cidade de Niterói (RJ), pela Universidade Federal Fluminense (UFF), em 2008; e, por último, em Belém (PA), pela Universidade Federal do Pará (UFPA), em 2012.

Os postulados teóricos do Programa Etnomatemática ainda podem ser constatados em outros canais de divulgação científica, a exemplo de livros e artigos publicados em revistas e jornais, em teses e dissertações produzidas nas diferentes universidades nacionais e internacionais. Esse fato contribuiu para que ocorresse um aumento das temáticas vinculadas à Educação Matemática, particularmente no âmbito do Programa Etnomatemática, permitindo com que se tenha acesso à dinâmica do conhecimento matemático nos grupos que compõem a sociedade.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente investigação foca nos trabalhos científicos (artigos e resenhas) publicados no íterim de 1993 a 2015 pela revista eletrônica Zetetiké, particularmente naqueles que traziam abordagens teóricas relativas ao Programa Etnomatemática. A escolha por esse periódico deu-se pelo fato de ele ser um agente divulgador da produção acadêmica ligada à área de Educação Matemática, tanto no Brasil quanto no exterior. Também apoiaram tal escolha os seguintes elementos: (i) é um periódico que abrange publicações nacionais e internacionais, o que possibilita uma compreensão ampla e pormenorizada do fenômeno investigado; (ii) ele possui credibilidade perante a comunidade acadêmica mundial, pois, desde o ano de 1993, vem promovendo debates e discussões no campo da Matemática e Educação Matemática; (iii) está vinculado a instituições de destaque no campo de pesquisas, a exemplo da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e a Universidade Federal Fluminense (UFF); (iv) é indicado pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM) como um campo de estudo e pesquisa.

Tomando como de partida essas justificativas elencamos os objetivos do presente estudo: 1) mapear os trabalhos científicos (artigos/resenhas) produzidos pela revista Zetetiké no período de 1993 a 2015, particularmente aqueles que focam no Programa Etnomatemática;

2) Analisar as abordagens teóricas e metodológicas das pesquisas selecionadas. Dos estudos que foram investigados extraímos deles as seguintes informações: nome dos autores, ano de publicação, título dos trabalhos, tipologia (por exemplo: resenha/artigo/dentre outros); eixo temático, problema ou questão de investigação, objetivo(s), contextualização teórica e metodológica, procedimentos metodológicos, principais resultados. De posse dessas informações buscamos estabelecer pontos de convergência/divergência entre os dados, o que possibilitou ampla compreensão acerca do objeto de investigação enfocado.

3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DOS ARTIGOS INVESTIGADOS

De 1993 a 2015 identificamos 14 publicações da revista Zetetiké que traziam discussões teóricas sobre o Programa Etnomatemática, sendo 11 artigos (cerca de 79% dos trabalhos) e 3 resenhas (aproximadamente 21% das publicações). A seguir apresentamos de forma ordenada os artigos que foram identificados nessa revista:

Tabela 1: Artigos publicados pela revista Zetekité sobre a Etnomatemática (1993-2015).

Autores	Título do trabalho	Ano
Fiorentini	Alguns modos de ver e conceber o Ensino de Matemática no Brasil	1995
Costa e Borba	O Porquê da Etnomatemática na Educação Indígena	1996
Bello	A Pesquisa em Etnomatemática e a Educação Indígena	1996
Scanduzzi	Apás Kayabi e Simetria	1996
Monteiro	Algumas reflexões sobre a perspectiva educacional da Etnomatemática	2004
Rosa e Orey	Tendências atuais da Etnomatemática como um programa: rumo a ação pedagógica	2005
Costa et. al	Uma análise de práticas discursivas e não discursivas sobre o Ensino de Matemática em contextos indígenas	2009
Filho e Januário	Os Marcadores de tempos indígenas e a Etnomatemática: a pluralidade epistemológica da ciência	2011
Meneghetti e Junior	Etnomatemática no contexto de empreendimentos em Economia Solidária: o caso de uma marcenaria coletiva feminina	2013
Bortoli, Marchi e Giongo	Entrecruzamentos do pensamento Etnomatemático e da História da Matemática: possibilidades para uma prática pedagógica	2014
Costa	Etnomatemática: metodologia, ferramenta ou, simplesmente, etnoevolução?	2014

Identificamos que as referidas pesquisas centralizaram-se em diferentes abordagens teóricas: associações entre o Programa Etnomatemática e a Educação Indígena (COSTA e BORBA, 1996; BELLO, 1996; COSTA et. al, 2009); investigações em torno de Grupos Indígenas específicos, a exemplo do estudo de Scanduzzi (1996), que fez uma análise do grupo Kayabi³ e o de Filho e Januário (2011), que investigaram os marcadores de tempo indígenas; articulação entre a Etnomatemática e a Educação (FIORENTINI, 1995; MONTEIRO, 2004; ROSA E OREY, 2005; COSTA, 2014; BORTOLI et. al, 2014); e, por último, estudos em torno do Programa Etnomatemática no contexto da Economia Solidária (MENEGETTI e JUNIOR, 2013).

Quanto aos artigos que articularam o *Programa Etnomatemática com a Educação Indígena* verifica-se que eles trazem cenários distintos inerentes ao contexto educacional. Há, por exemplo, discussões teóricas em torno dos seguintes itens: necessidade de a escola indígena ser contemplada por propostas pedagógicas que se norteiem pelo Programa Etnomatemática; (ii) educadores matemáticos que lecionam em escolas indígenas precisam repensar/refletir acerca de suas práticas discursivas e não discursivas; (iii) a escola possui o papel de contribuir para as transformações nos contextos indígenas, tanto no que se refere às concepções dos indivíduos quanto em relação ao espaço em que eles vivem; (iv) é necessário que as propostas relativas à Educação Matemática se sustentem no respeito às características próprias da cultura indígena (a sua linguagem, suas ações e sentimentos, seus próprios valores). Esses indicativos postos nos estudos investigados reforçam a necessidade de uma reflexão aprofundada em torno dos povos indígenas, tendo em vista que eles possuem marcas culturais e sociais que merecem ser consideradas.

Em se tratando dos estudos que fizeram associações entre o *Programa Etnomatemática e os Grupos Indígenas*, percebe-se que neles a preocupação se volta para análises de materiais/objetos que integram a cultura indígena ou em torno dos marcadores de tempos indígenas. Nessas pesquisas procura-se identificar a presença de elementos matemáticos nos grupos investigados, sejam por meio de uma descrição contextualizada do processo histórico dos povos indígenas ou até mesmo através de análises de peças e objetos que integram as suas culturas. É o caso das investigações feitas nas Apás (espécie de peneira confeccionada pelo povo Kayabi) verificando-se se nelas existe a presença de desenhos geométricos/simétricos.

Da mesma forma acontece com as investigações realizadas em torno dos marcadores de tempo indígenas (os cordões trançados aos pares, a cuia de cuité, o talo picotado da folha do coqueiro, o bastão com cordões amarrados) em diversas etnias (Mekinako, Ikpeng, Monoki, Xavante, Tapirapé, Bakairi, Zoró, dentre outras). Nesse caso os autores apontam que esses povos adquiriram não somente conhecimentos numéricos, mas também desenvolveram outras aptidões, tais como: elaboração, classificação, enumeração, ordenação, mensuração e comunicação de conhecimentos. Verifica-se que estudos dessa natureza têm crescido bastante

nos últimos tempos, sobretudo porque eles permitem ter acesso a diferentes matemáticas dos grupos culturais, contrapondo-se inclusive à matemática dominante, padronizada e institucionalizada (ROSA E OREY, 2005), bem como apresentam elementos intelectuais e materiais das distintas tradições do país (D'AMBRÓSIO, 2008).

³ Nação indígena mais populosa do parque nacional do Xingu (SCANDIUZZI, 1996).

No que se refere aos estudos que fizeram uma conexão entre o *Programa Etnomatemática e a Educação*, identificamos neles os seguintes elementos: (i) há sugestões para que esse programa seja incorporado nas práticas pedagógicas atuais; (ii) existem afirmativas que evidenciam a necessidade de o Programa Etnomatemática ser discutido amplamente na perspectiva de currículo escolar; (iii) há abordagens que apontam a necessidade de os pesquisadores em Educação Matemática desenvolverem investigações que articulem as práticas pedagógicas com os objetivos filosófico-teóricos do Programa Etnomatemática, não ficando somente na elaboração de estudos etnográficos ou antropológicos dos grupos culturais, como vêm acontecendo nos últimos tempos; (iv) há indicativos no sentido de haver uma maior incidência de estudos que articulem a História da Matemática e o Programa Etnomatemática. Esses elementos revelam preocupações dos autores em relação as discussões que vêm sendo feitas em torno desse programa e, conseqüentemente, com a sua utilização no que diz respeito à metodologia, pesquisa e ensino.

Há o reconhecimento de autores da Educação Matemática sobre a necessidade de ampliação de investigações que articulem o Programa Etnomatemática e a Educação, tendo em vista que isso pode contribuir para a melhoria do ensino e aprendizagem da matemática. É também uma oportunidade de ter acesso a elementos inovadores no campo de pesquisas, bem como oferecem condições de trazer à tona possíveis mecanismos pedagógicos que permitam melhorar a qualidade da educação.

O estudo que focou numa articulação entre o *Programa Etnomatemática e a Economia Solidária* voltou-se especificamente para uma compreensão desse programa numa marcenaria coletiva feminina de um assentamento rural. Os autores desse estudo ponderam que tal programa apresenta-se como uma possibilidade de trabalho educacional direcionado as necessidades desse grupo específico. Comentam ainda que a matemática vivenciada nesse grupo é posta de maneira contextualizada, além de haver respeito aos interesses culturais e sociais de cada indivíduo.

3.1 CONTEXTUALIZAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA DOS ARTIGOS ANALISADOS

Identificou-se de uma forma geral que os artigos analisados abordaram diferentes temáticas, o que possibilitou uma articulação entre o Programa Etnomatemática com vários eixos de investigação. A maior parte deles trouxe um panorama geral em torno do referido programa, o que inclui: discussões em torno do contexto histórico que permeia o Programa Etnomatemática, levantamento bibliográfico dos principais autores da literatura especializada que tratam do programa enfocado, compreensões conceituais que embasam o estudo da Etnomatemática, considerações a respeito da necessidade de haver uma maior atenção das políticas públicas para as matemáticas presentes nos diferentes contextos culturais, dentre outras. Nesse caso verifica-se que as pesquisas analisadas apresentaram ampla discussão teórica em torno do Programa Etnomatemática, porém, foram poucas as que focaram na aplicabilidade desse programa em um determinado lócus investigativo.

Apenas três estudos investigados não se encaixam nessa situação específica: é o caso dos trabalhos de Filho e Januário (2011), que investigaram os marcadores de tempo indígenas com alunos da Faculdade Indígena Intercultural da Unemat; Meneghetti e Junior (2013), que trazem uma análise em torno da presença de elementos da Etnomatemática em uma marcenaria feminina; e, Bortoli et. al (2014), que fazem uma analogia entre a História da Matemática e a Etnomatemática. Essas pesquisas caracterizam-se como estudos qualitativos, os quais fazem uma descrição detalhada em torno dos sujeitos investigados e do campo de investigação em que eles estão inseridos.

Nelas verifica-se que houve a colaboração de distintos sujeitos, sejam alunos de diferentes etnias de uma Faculdade Indígena Intercultural da Unemat, sejam estudantes vinculados ao Ensino Médio. Para a coleta de dados foram usados os seguintes instrumentos: observação participante, entrevistas não estruturadas e análise documental. Essa variedade de instrumentos trouxe à tona diferentes análises acerca dos objetos de estudo investigados, permitindo ter acesso aos fenômenos sociais que se inserem no lócus investigativo.

No que se refere aos estudos que se centralizaram em discussões teóricas sobre o Programa Etnomatemática, verifica-se que as abordagens presentes neles incluem proposições e/ou ideias de autores da literatura nacional e internacional. Do cenário nacional, por exemplo, encontramos citações de pesquisadores que têm contribuído para o crescimento e desenvolvimento da área de Educação Matemática. É o caso de: *Ubiratan D'Ambrosio*, que exerce a função de professor em várias universidades brasileiras, a exemplo da Universidade Estadual de Campinas/UNICAMP e no Programa de Pós-Graduação em Educação

Matemática da Universidade Bandeirante de São Paulo/UNIBAN; *Marcelo de Carvalho Borba*, que leciona

no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UESP/Rio Claro; *Gelsa Knijnik*, professora titular do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade do Vale do Rio dos Sinos-Unisinos; *Eduardo Sebastiani Ferreira*, professor titular da Universidade Santa Úrsula-USU e professor-colaborador da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). No âmbito internacional as discussões teóricas são marcadas pelas reflexões do pesquisador africano Paulus Gerdes.

Esses autores têm trazido posicionamentos relevantes para o desenvolvimento da Educação Matemática, sobretudo no que se refere às descobertas inerentes ao Programa Etnomatemática. Isso tem possibilitado com que haja ampla discussão em torno desse programa, dando a ele consistência e profundo embasamento teórico. Há, por exemplo, correntes teóricas que o colocam na posição de movimento filosófico, estudo das ideias matemáticas de povos não letrados, matemática praticada por grupos culturais, proposta metodológica, dentre outras. Cada uma dessas correntes oferece condições para que se tenha uma visão geral do referido programa, permitindo assim estudá-lo a partir de diferentes elementos e/ou variáveis investigativas.

As proposições teóricas evidenciadas pelos autores da Educação Matemática, sejam eles pertencentes a universidades nacionais ou internacionais, têm enfatizado a necessidade de situar o Programa Etnomatemática na perspectiva de campo de pesquisa e investigação, bem como proposta para o trabalho pedagógico. Outras discussões teóricas também são postas nos estudos investigados, o que abrange desde questões referentes ao papel da Etnomatemática frente ao eurocentrismo matemático até situações relativas às aproximações entre a Etnomatemática e a Etnociência ou ainda com a perspectiva foucaultiana. Essas discussões mostram o quanto esse programa tem contribuído para a ampliação de debates sobre o ensino e aprendizagem da matemática, favorecendo avanços significativos nesse campo de estudo e pesquisa.

4. ANÁLISE DAS RESENHAS

Nas publicações científicas da revista *Zetetiké* (1993-2015), como anunciamos anteriormente, identificamos 3 trabalhos que se encaixam na modalidade de resenhas. A seguir apresentamo-los:

Tabela 2: Resenhas publicadas pela revista *Zetetiké* sobre a Etnomatemática (1993-2015)

Autores	Título do trabalho	Ano
Bello	Resenha crítica do livro <i>Exclusão e Resistência: Educação Matemática e Legitimidade Cultural</i>	1997
Aragon et. al	<i>Governo Etnomatemático: Tecnologias do Multiculturalismo</i>	2008
Kistemann Jr	Uma resenha do livro de Thiago Donda Rodrigues: <i>a Etnomatemática no Contexto do Ensino Inclusivo</i> .	2012

As resenhas supracitadas foram feitas de distintos materiais catalográficos, a exemplo de livros e teses de doutoramento. Bello (1997) e Kistemann Jr (2012), por exemplo, trouxeram uma leitura crítica de livros pertencentes a autores da Educação Matemática. O primeiro estudo apresenta uma compilação de informações retiradas do livro de autoria da pesquisadora Gelsa Knijnik, publicado em 1996; e o segundo, como já indicado na tabela, é de autoria de Thiago Donda, sendo sua publicação feita no ano de 2010. Já no caso do estudo de Aragon et. al (2008), verifica-se que a resenha foi produzida com base na tese de doutoramento de Lisete Regina Bampi, sendo publicada no ano de 2003 pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Numa análise geral dessas resenhas verificam-se que elas apresentam a relevância do Programa Etnomatemática para a compreensão dos contextos culturais, seja no âmbito de discussões teorizadas sobre o assunto em pauta ou em torno de análises das práticas vivenciadas em grupos específicos. Observa-se que nelas há diferentes enfoques para tal programa, apontando perspectivas variadas para o uso da Etnomatemática nos ambientes culturais.

Em termos específicos, particularmente no que tange aos livros que foram resenhados, identificamos que há discussões que vão desde as lutas que permeiam a trajetória histórica do Movimento Sem Terra (MST) até assuntos que remetem as dificuldades dos professores para lidar com estudantes especiais. Observa-se que em ambos os casos há sustentação teórica do Programa Etnomatemática, buscando-se de alguma maneira compreender as questões sociais por meio dessa técnica de análise dos grupos culturais.

No que diz respeito a resenha da tese de doutoramento identificou-se que ela traz uma articulação entre o

Programa Etnomatemática e a perspectiva foucaultiana de governo. Nesse

caso percebe-se que a preocupação posta no estudo era no sentido de compreender a importância da Etnomatemática para a operacionalização das tecnologias do multiculturalismo. Isso possibilitou discussões aprofundadas em torno de vários itens: abordagem de governo na perspectiva foucaultiana; revisão de literatura sobre a temática em questão, dando atenção a discussões teóricas e/ou conceituais sobre governo, poder e suas relações com a resistência e dominação; e, associação entre a Etnomatemática e as tecnologias do multiculturalismo, dentre outras.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo traz um mapeamento dos trabalhos científicos (artigos/resenhas) publicados pela revista eletrônica *Zetetiké* (1993-2015), particularmente aqueles que focam no Programa Etnomatemática. Das 14 publicações identificadas nesse periódico (11 artigos e 3 resenhas) sobre a temática enfocada verificamos que até meados da década de 90 havia uma maior concentração de estudos associados aos povos indígenas, seja no âmbito de uma articulação entre o Programa Etnomatemática e a Educação Indígena ou investigações em torno de grupos específicos indígenas (como é o caso do grupo Kayabi). Poucas pesquisas produzidas nessa década faziam investigações em torno de uma articulação entre esse programa e o contexto educacional brasileiro.

Somente no século XXI começa a aparecer as primeiras publicações científicas na revista *Zetetiké* nessa linha de investigação, bem como sobre questões voltadas para o ensino e aprendizagem da matemática. Aparecem, então, discussões em torno de diversos eixos de investigação, a exemplo de debates aprofundados entre o Programa Etnomatemática e o currículo oferecido nas escolas, com a História da Matemática, com práticas pedagógicas, com a economia solidária. Nesse sentido há de se considerar que esse programa vem se conectando com diferentes pontos de análise, contribuindo de forma significativa para uma ampla discussão em torno de suas possibilidades no âmbito da pesquisa e do ensino.

REFERÊNCIAS

- [1] Aragon, D.; Lenzi, G. S.; Assunção, S.; Bello, S. E. L. Governo Etnomatemático: tecnologias do multiculturalismo. *Zetetiké*, Campinas (SP), v. 16, n.30, p.239-246, 2008.
- [2] Bello, S. E. L. A Pesquisa em Etnomatemática e a Educação Indígena. *Zetetiké*, Campinas (SP), v.4, n.6, p.97-106, 1996.
- [3] Bello, S. E. L. Resenha Crítica. *Zetetiké*, Campinas (SP), v.5, n.7, p.145-151, 1997
- [4] Bortoli, G.; Marchi, M. I.; Giongo, I. M. Entrecruzamentos do pensamento etnomatemático e da História da Matemática: possibilidades para uma prática pedagógica. *Zetetiké*, Campinas (SP), v.22, n.41, p.59-82, 2014.
- [5] Costa, W. N. G.; Borba, M. C. O Porquê da Etnomatemática na Educação Indígena. *Zetetiké*, Campinas (SP), v.4, n.6, p.87-95, 1996.
- [6] Costa, F. F. J. M. Etnomatemática: metodologia, ferramenta ou, simplesmente, etnorevolução? *Zetetiké*, Campinas (SP), v.22, n.42, p.181-196, 2014.
- [7] Costa, W. N. G.; Domingues, K. C. M.; Andrade, S. Uma análise de Práticas discursivas e não discursivas sobre o Ensino da Matemática em contextos indígenas. *Zetetiké*, Campinas (SP), v.17, n.32, p.81-100, 2009.
- [8] D'ambrosio, U. O Programa Etnomatemática: uma síntese. *Acta Scientive*, v. 10, n. 1, p. 7-16, jan/jun, 2008.
- [9] Fiorentini, D. Alguns modos de ver e conceber o ensino de matemática no Brasil. *Zetetiké*, Campinas (SP), v. 3, n. 4, p. 16-38, 1995.
- [10] Filho, J. S.; Januário, E. Os Marcadores de tempo indígenas e a Etnomatemática: a pluralidade epistemológica da ciência. *Zetetiké*, Campinas (SP), v.19, n.35, p.37-70, 2011.
- [11] Kistemann, M. A. Uma resenha do livro de Thiago Donda Rodrigues: A Etnomatemática no contexto do ensino inclusivo. *Zetetiké*, Campinas (SP), v.20, n.37, p. 135-137, 2012.
- [12] Meneghetti, R. C. G.; Junior, S. L. D. Etnomatemática no contexto de empreendimentos em Economia Solidária: o caso de uma marcenaria coletiva feminina. *Zetetiké*, Campinas (SP), v.21, n.39, p.53-76, 2013.
- [13] Monteiro, A. Algumas reflexões sobre a perspectiva educacional da Etnomatemática. *Zetetiké*, Campinas (SP), v.12, n.32, p.9-32, 2004.

[17] Rosa, M.; Orey, D.C. Las raíces históricas del Programa Etnomatemática. *Relime*, v. 8, n. 3, p. 363-377, nov. 2005.

[18] . Tendências atuais da Etnomatemática como um programa: rumo a ação pedagógica. *Zetetiké*, Campinas (SP), v.13, n.33, p.121-136, 2005.

[19] Scanduzzi, P. P. Apás Kaiabi e Simetria. *Zetetiké*, Campinas (SP), v.4, n.6, p.107-122, 1996.

Capítulo 10

Investigando as perspectivas curriculares da educação matemática do campo no Município de Maquiné

Tarliz Liao

André Boccasius Siqueira

Angela Carine Moura Figueira

Elisete Enir Bernardi Garcia

Karen Cavalcanti Taucedá

Resumo: Este texto intenciona apontar especificidades de um projeto de pesquisa, em desenvolvimento, em município rural do litoral norte do Rio Grande do Sul. Para isso, investiga se os pressupostos da educação matemática do campo estão contidos nas materialidades curriculares vivenciadas por professores daquela cidade.

Palavras-chave: Educação Matemática. Educação do Campo. Currículo.

1. INTRODUÇÃO

Este texto intenciona apontar especificidades de um projeto de pesquisa, ainda em desenvolvimento, em município rural localizado no litoral norte do Rio Grande do Sul. Dada a relevância da Educação do Campo enquanto política pública, busca investigar se os pressupostos da educação matemática do campo estão contidos nas materialidades curriculares vivenciadas por professores daquela cidade.

A Educação do Campo se configura na contemporaneidade como um novo e vasto campo de pesquisa no cenário educacional. É produto resultante das demandas dos movimentos e organizações sociais dos trabalhadores rurais, e em especial o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST). Acerca desse tema, Arroyo & Caldart (2004) indicam que o campo se apresenta não somente como um perímetro não urbano, mas como campo de possibilidades que dinamizam a ligação dos seres humanos com a própria produção das condições da existência social e com as realizações da sociedade humana.

Esta concepção de educação desvela, contrapondo à visão de camponês e de rural como sinônimo de antigo e superado, os conhecimentos da prática social dos camponeses e enfatiza o campo enquanto espaço de construção de novas possibilidades, de desenvolvimento sustentável e de produção social. Dessa forma, reflete nova concepção quanto ao campo e seus sujeitos no fortalecimento do caráter de classe nas lutas em torno da educação.

A Educação do Campo assume o compromisso como política específica, no sentido em que viabiliza o acesso dos povos que vivem e trabalham no/do campo a uma educação que os conduza a autonomia, imersa em um diálogo contundente com os movimentos sociais. As ações incidem no enfrentamento de dificuldades educacionais históricas, no processo de ressignificação das identidades escolares e na validação de um currículo que atenda as especificidades deste segmento da população.

A Educação Matemática (EM) (Fiorentinni, 2009) também se configura na atualidade como área de conhecimento com vasto campo de pesquisa que segue para além de um movimento de reforma de ensino, não somente pelas intercessões com as demais ciências humanas e sociais, mas principalmente pelas inúmeras contribuições dessa área do conhecimento para o diálogo entre os sujeitos, entre sujeito e sociedade e entre sociedades.

Assim, pode-se afirmar que a EM consolidada nos anos de 1980 e em substituição ao modelo do Movimento da Matemática Moderna (MMM) incisivamente cientificista, desvela pressupostos como: a prevalência dos princípios relacionados ao conhecimento através do vínculo dialético entre objetividade empírica e a subjetividade reflexiva, o encadeamento complexo de diversas variáveis, dificilmente separáveis em partes para explicar a totalidade das realidades sociais e naturais e ainda a reflexão e a discussão que constituem as premissas fundamentais para a razão e a crítica. Somam-se ainda o viés de cotidiano e cientificidade que a mesma imprime aos sujeitos por meio do diálogo com as mais diversas áreas do conhecimento.

Assim, ao iniciar a leitura dos pressupostos tanto da educação do campo bem como da EM, constata-se a confluência destas áreas a contar da emancipação do sujeito enquanto ser social, da valorização das subjetividades e singularidades imersas em sua cultura, da potencialidade criativa que subjaz a intimidade de seu cotidiano e na forma como este irá se relacionar com a sociedade. Deste modo, este projeto de pesquisa buscará intercessões entre a Educação do Campo e a EM, ambas promovidas e desenvolvidas no meio acadêmico.

Com a criação do Setor de Educação no MST em 1987, este passou por um processo de consolidação na discussão e propostas de ações ligadas à política educacional. Muito embora as estratégias políticas e a ocupação da terra fossem a prioridade deste movimento, a educação foi conquistando lugar. As primeiras preocupações legitimaram-se a partir da necessidade de escolaridade nos acampamentos e assentamentos, tornando evidente, a inserção das crianças no ambiente da educação formal e conseqüentemente a necessidade da construção de escolas. Conseqüentemente, reflexões sobre as práticas educativas específicas tomaram corpo, incidindo em formulações sobre o movimento social enquanto espaço educativo.

Cabe ressaltar que o marco inicial da inserção da educação do campo na agenda política e na política educacional é indicado no artigo 28 da Lei de Diretrizes e Bases (LDB 9394/96, Brasil, 1996), e afirma a possibilidade de adequação curricular e metodologias apropriadas ao meio rural, flexibiliza a organização escolar, com adequação do calendário. E que o lançamento do Programa Nacional da Educação na Reforma Agrária, em 1998, demonstra o fortalecimento da educação do campo na política educacional; conquistada pelo acúmulo de experiências e conhecimentos na área.

Em sua discussão política e social acerca da Educação Matemática Crítica, com raízes freireanas (Liao, 2011), Skovsmose (2008) diz que essa se aproxima da ideologia do Movimento de Educação Popular e da luta pela Educação do Campo. Assim, Freire (1996) ao indicar que “Ensinar exige criticidade” corrobora com essas assertivas, refletindo os apontamentos de Arroyo & Caldart (2004) quando afirmam que “A educação do campo reafirma como grande finalidade da ação educativa, ajudar no desenvolvimento mais pleno do ser humano, na sua humanização e inserção crítica na dinâmica da sociedade de que faz parte”.

Na prática docente, o debate social em sinergia com os conceitos da matemática, poderá adquirir novas e outras análises. Nos contextos da Educação do Campo, e da metodologia da educação matemática, há ainda inúmeras questões a serem pensadas, sobre como as escolhas metodológicas promovidas por professores de Matemática que atuam em escolas do campo e pela relação que estes estabelecem entre os conceitos matemáticos sistematizados e a realidade local.

Há outras pontuações que seguem subjacentes a essa formação, no sentido em que a palavra “campo” diverge para uma polissemia, considerando como campo toda aquela comunidade não urbana, mas que carregam consigo suas especificidades de cultura e territorialidade.

Entretanto e mesmo diante da perspectiva da ampliação de políticas públicas governamentais e ações universitárias para a educação do campo por meio de graduações específicas e ainda atividades de extensão, um ponto ainda frágil diz respeito aos docentes de todos os municípios envolvidos com as escolas “do campo” que não são contemplados por aquelas ações. Adiante nesse texto será explicitado desdobramentos para esta questão.

2. JUSTIFICATIVA

A cidade de Maquiné, localizada no litoral norte gaúcho, tem economia predominantemente agrária e possui um dos menores Índices de Desenvolvimento Humano (IDH) do estado (0,682 em 2010)⁴ e do país. Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)⁵ apontaram como estimativa populacional 7068 habitantes em 2013, dos quais 53,35% encontram-se na linha de pobreza. Maquiné possui um total de treze escolas, cinco da rede estadual e oito da rede municipal, totalizando 1027 alunos regularmente inscritos no ensino fundamental e 245 no ensino médio. Há apenas uma instituição que oferece a modalidade de Educação de Jovens e Adultos e outra indígena neste município. Cabe ressaltar que desses 1027 alunos, aproximadamente 72% estão inscritos em escolas da rede estadual que seguem o calendário da Secretaria de Educação do Rio Grande do Sul (Seduc/RS) e que não refletem em seu documento Plano Político Pedagógico – PPP – as perspectivas da Educação do Campo, contrapondo os 28% matriculados nas outras oito escolas da rede municipal que tem um documento PPP único, que intencionam nortear suas práticas a partir das questões do campo. A escolha dessa cidade se deve pelos dados anteriores, pela proximidade ao campus Litoral Norte com sede em Tramandaí e ainda pelo fato de nenhuma ação universitária incidir naquela comunidade docente.

3. OBJETIVOS

O presente projeto de pesquisa, na perspectiva do currículo escrito *versus* currículo praticado, intenciona investigar as metodologias utilizadas por professores de Matemática nas escolas do campo da cidade de Maquiné (RS), verificando se estas convergem com os pressupostos da Educação do Campo e da Educação Matemática, a contar das concepções materiais curriculares, como os documentos Projetos Políticos Pedagógicos (PPP) das escolas, outros documentos escolares, entrevistas com pais, alunos, gestores e professores.

Foi realizado contato com a Coordenadoria Regional de Educação da Seduc/RS em Osório e ainda contato com a Secretária Municipal de Educação. Ambas instituições, a partir da exposição desse projeto, se mostraram receptivas e autorizaram o envio do documento PPP das escolas.

⁴ Dados do PNUD. Disponível em <<http://www.pnud.org.br/atlas/ranking/Ranking-IDHM-Municipios-2010.aspx>>. Acesso em 05/05/2014.

⁵ Dados do IBGE. Disponível em <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=431177&search=||infogr%E1ficos:-informa%E7%F5es-completas>>. Acesso em 05/05/2014.

4.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos desse projeto são: Investigar se a metodologia utilizada por professores de das escolas estaduais e municipais da cidade de Maquiné refletem, de alguma forma, os pressupostos da Educação do Campo e da Educação Matemática; Entender o(s) motivo(s) (crenças e concepções de pais e alunos) pelos quais a rede estadual é procurada por 72% dos alunos inscritos no ensino fundamental, uma vez que a rede municipal conta com um número 1,6 maior de escolas e desvelar os referenciais teóricos que permeiam as aulas dos professores de Matemática e suas crenças sobre a perspectiva do currículo cientificista e progressivista.

5.MARCO TEÓRICO

Esse projeto se debruça sobre as perspectivas do currículo escrito e praticado, no sentido em que tanto um PPP quanto outros documentos escolares e ainda as metodologias utilizadas em sala de aula são concepções materiais de um currículo. Desta forma, seguiremos pontuando sobre especificidades do currículo que irão sustentar esse projeto.

O currículo traz subjacente a si, as ideias de seu tempo, o olhar de sua sociedade para questões humanas e outras tacitamente políticas. Traz em seu escopo toda uma trama de heranças históricas e a marca pessoal daqueles que se dedicaram a sua construção. E desta forma analisar as tramas de um currículo de matemática é muito mais do que olhar uma sequência de conteúdos linearmente organizados. É, sobretudo, entender, que aquela construção foi tecida, de forma a sustentar um corpo de ideias que diz sobre seu tempo. Para o pesquisador Ivor Goodson:

É natural que uma história do currículo nos ajude a ver o conhecimento corporificado no currículo não como algo fixo, mas como um artefato social e histórico, sujeito a mudanças e flutuações. O currículo tal qual o conhecemos atualmente não foi estabelecido, de uma vez por todas, em algum ponto privilegiado do passado. Ele está em constante fluxo e transformação. De forma igualmente importante e relacionada, é preciso não interpretar o currículo como resultado de um processo evolutivo, de contínuo aperfeiçoamento em direção a formas melhores e mais adequadas. (GOODSON, 2012, p.7)

Segue acrescentando (Goodson, 2012) que os conflitos em torno da definição do que se entende por currículo proposto proporciona prova visível, pública e autêntica da luta constante que envolve as aspirações e objetivos da escolarização.

Desta forma, o currículo proposto perpassa todos os anseios e expectativas de uma comunidade acadêmica que o concebe, no sentido em que julga importante tal conhecimento, em determinado hiato da história, em função da supressão de outros. Assim, nem sempre uma proposta curricular é capaz de promover maior entendimento sobre o entorno de vida cotidiano do aluno, tanto quanto de um universo maior que o abarca.

O texto de Goodson (2012) segue pontuando acerca da etimologia da palavra currículo que não chega a divergir para uma polissemia, entretanto, indica via única a ser seguida. E essa ideia de unicidade traz em si, paradoxalmente, um poder de diferenciação, no sentido de que a uniformidade sobrepuja diferenças de ordem social e econômica.

Assim, o termo currículo ao indicar essa única via a ser seguida acirra a possibilidade de uma diferenciação, posto que poderá desconsiderar a especificidade de uma cultura local, regional ou cotidiana corporificada. Neste sentido, especula-se a ineficácia de determinadas práticas curriculares, se forem dissociadas das apropriações de valores cumulativos aos grupos nos quais incidem. Corroborando essa assertiva, ressaltamos que o documento PPP das escolas estaduais da cidade de Maquiné segue as diretrizes da Seduc/RS para todo o estado, desconsiderando aquelas especificidades locais.

Goodson (2012) segue indicando que embora para o termo currículo haja somente um significado desenvolvido, que tão logo, foi contatado o poder para o que deveria ser processado em sala de aula, o poder da diferenciação. Assim, crianças e jovens que frequentavam a mesma escola, poderiam acessar “mundos” diferentes a elas destinados, o que comumente ocorre na contemporaneidade.

É notória a dicotomia de resultados entre a consecução de um currículo escrito e a execução de um currículo praticado. Isso ocorre porque há um vão entre o que se espera e o que na prática pode ser feito.

Deve-se considerar nesse processo de execução, as diversas variáveis que permeiam um cenário educacional e adequar a flexibilidade daquele currículo a essas especificidades.

Desconsiderar variáveis em um processo educativo é renunciar aos próprios propósitos do processo de favorecer o desenvolvimento. Nesse ponto, esse projeto intenciona a investigação de aspectos daquele cotidiano.

Toma-se Paulo Freire como expoente maior da perspectiva crítica, uma vez que para ele a prática do diálogo seria a forma de construir o conhecimento crítico e a conscientização dos seres humanos. Neste sentido, segundo Lopes (2011) o diálogo em Freire é o encontro dos homens disseminados pelo mundo e com base nessa perspectiva, Freire não considera ser possível o diálogo entre “os que querem a *pronúncia* do mundo e os que não a querem” e conclui indicando que a condição de existência para um diálogo, é a necessidade da reconquista do direito à palavra, humanizando-se nesse processo. Esta premissa endossa os pressupostos de uma educação do campo.

6. METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa escolhida ocorre por meio de uma abordagem qualitativa, por meio de estudo de caso, e o instrumento utilizado será a coleta de dados realizada por meio de entrevistas e análise documental.

Neste se incluem, além do coordenador, outros cinco professores pesquisadores da UFRGS e ainda um aluno bolsista que farão viagens às escolas dessa cidade, nos tempos comunidade, para que na leitura desses documentos escolares (PPP e diários de classe) e ainda na observação e entrevista com gestores, professores de matemática e das ciências da natureza possam analisar resultados.

Considera-se o documento PPP de uma escola como uma das concepções materiais do currículo, uma vez que direciona a organização do trabalho pedagógico, buscando a promoção da qualidade de ensino. Desta forma, esse documento serve para análise desse projeto de pesquisa, que intenciona na sua leitura e entrelinhas, verificar quais pressupostos da educação matemática, das ciências naturais e da educação do campo contidos.

As grades curriculares, com a listagem dos conteúdos também se consolidam enquanto outro aspecto material do currículo, e de forma análoga, a análise destas por meio de diários de classe e na observação de cadernos de alunos poderão refletir as perspectivas epistemológicas de um professor de matemática. As entrevistas quando transcorridas de forma autêntica e natural também podem indicar os pressupostos teóricos praticados na docência e nos discursos de gestores, professores, pais e estudantes.

Para André & Ludke (1986, p.18) alguns autores acreditam que todo estudo de caso é qualitativo. O estudo qualitativo, como já foi visto, é o que se desenvolve numa situação natural, é rico em dados descritivos, tem um plano aberto e flexível e focaliza a realidade de forma complexa e contextualizada.

7. RESULTADOS

O projeto encontra-se em fase de desenvolvimento e inicialmente foi proposto um cronograma com atividades no sentido de compreender se as práticas pedagógicas e metodológicas de professores de matemática contemplariam todas aquelas perspectivas de Educação do Campo descritas anteriormente.

Assim, pensou-se para os primeiros nove meses do projeto em promoções de discussões mensais mediadas pelo o professor orientador, os demais pesquisadores e seu aluno bolsista⁶, onde seriam expostos os objetivos da pesquisa, o estudo dos referenciais teóricos que irão norteá-la, o estudo dos documentos PPP e uma produção de relatórios a partir destes. Cabe ressaltar que essa ação vem ocorrendo.

⁶ Este projeto de Pesquisa conta com uma bolsa de pesquisa fornecida pela Propesq/UFRGS. O aluno selecionado foi Rafael Frizzo, que além de ser mestre em Filosofia pela PUC/RS é atualmente aluno do curso de Licenciatura em Educação do Campo no Campus Litoral Norte.

Segundo o cronograma, do décimo ao décimo oitavo mês, professores e alunos bolsistas visitariam, durante os Tempos Comunidade, o *lócus*, registrando oportunamente no grupo de discussão relatórios, impressões e fatos relacionados ao cotidiano das escolas, da metodologia matemática pensada para a educação do campo desenvolvida pelos professores e ainda entrevistas com os demais sujeitos envolvidos no processo (pais, alunos e gestores). Entretanto e diante da boa relação e receptividade das escolas ao grupo de pesquisadores e ainda de curso de formação continuada oferecido por esses, os professores de matemática já se dispuseram a participar de entrevistas, que estão em processo de transcrição pelo bolsista.

Pretende-se assim que do décimo nono ao vigésimo nono mês, serão discutidos os dados coletados e, conseqüentemente a partir dessas conclusões serão gerados artigos científicos a ser apresentados em eventos, que também poderão se desdobrar em trabalhos de conclusão de curso.

REFERÊNCIAS

- [1] Arroyo, M. Caldart, R.S.Molina, M.C. (Orgs.) Por uma educação do campo. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.
- [2] Brasil. Senado Federal. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: nº 9394/96. Brasília: 1996.
- [3] Fiorentini, D. Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos/Dario Fiorentini, Sergio Lorenzato. 3ª ed rev. Campinas, SP. Autores Associados, 2009.
- [4] Goodson, Ivor F. Currículo: teoria e história. 12ª edição. Editora Vozes. 2012.
- [5] Lopes, A. C.Macedo, E. Teorias do currículo. São Paulo: Cortez, 2011.
- [6] Liao, T. Um recorte sobre o “crítico” em educação matemática Revemat: R. Eletr. de Edu. Matem. ISSN 1981-1322. Florianópolis, v. 06, n. 1, p.47-55, 2011.
- [7] Ludke, M. André, M.E.D. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo. EPU. 1986. Temas básicos de educação e ensino.
- [8] Skovsmose, O. Desafios da reflexão em educação matemática crítica. Tradução de Orlando de Andrade Figueiredo e Jonei Cerqueira Barbosa. Campinas, SP: Papyrus, 2008. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática)

Capítulo 11

A construção do processo de ensino aprendizagem da matemática numa perspectiva afetiva

Márcia Cristina Araújo Lustosa Silva

Resumo: Num mundo globalizado, onde a sociedade supervaloriza o desempenho cognitivo, tem-se configurado uma tendência que consolida as teorias que entendem os seres humanos como sujeitos afetivos. Sendo assim, observa-se haver um eixo intelecto/afeto, que a capacidade de sentir emoções é indispensável para o estabelecimento de comportamentos racionais. Percebe-se que as dificuldades na aprendizagem parecem ocorrer em consequência de um desequilíbrio, entre cognição ou afetividade, ou na relação entre ambos. Exemplificando, no que concerne à cognição, do ponto de vista pedagógico, psicológico e psicanalítico, um indivíduo poderá apresentar dificuldades de aprendizagem em diversas áreas da educação, sobretudo, na matemática, por exigir um grande esforço cognitivo. Diversas correntes psicológicas e sociológicas demonstram que ação e a razão correspondem as funções cognitivas impulsionadas pelas estruturas mentais e aspectos afetivos. Nessa perspectiva, quando se menciona a capacidade cognitiva do ser humano ou a inteligência questiona-se a respeito da capacidade de aprendizagem do indivíduo diante do objeto do conhecimento. O presente artigo que tem como objetivo investigar a importância da afetividade na construção do processo de ensino aprendizagem da matemática será fundamentado nas teorias de aprendizagem de Piaget, e Wallon que concebem como intrínseca a relação entre os processos cognitivos e afetivos no funcionamento psíquico humano. A metodologia empreendida foi de natureza qualitativa. Os instrumentos utilizados foram o Diagrama Afeto-Performance (DAP) de análise adaptada, desenvolvido por Silva e Teixeira (2009). Os resultados apontam o aspecto afetivo, assim como a relação entre professor e aluno, como variáveis fundamentais para determinar o processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Afetividade, desenvolvimento cognitivo, ensino-aprendizagem da matemática.

1. INTRODUÇÃO

Essa pesquisa é fruto da inquietação e das reflexões feitas a partir das observações vivenciadas em sala de aula, tem como foco a importância da afetividade no processo de ensino aprendizagem da matemática. Refletindo sobre uma aprendizagem mais interessante e significativa, destacando a responsabilidade do profissional da educação sobre o processo de ensino permeado pela afetividade.

A formação do conhecimento matemático, no contexto educativo da educação formal, configura um processo complexo, o qual, se não for devidamente dinamizado e orientado, pode provocar, nas crianças e jovens, reações e sentimentos de recusa, desistência, raiva e mesmo ódio pela disciplina (Moysés, 1997). Por isso, a prática profissional do docente de matemática constitui uma tarefa de indiscutível responsabilidade, que cruza conhecimento e pedagogia, na assunção de que a formação do conhecimento matemático não se limita a uma variante elementar da matemática científica, mas engloba a aplicação, ao cotidiano dos aprendentes, da aprendizagem regulada em práticas socioculturais (Moreira & David, 2005). Estas são inquietações comuns aos professores desta área de saber, no século XXI. Partindo do pressuposto de que o processo supervisivo de ensinar e aprender faz convergir o conhecimento matemático e o processo de uma aprendizagem significativa (Ausubel et al., 1978), interessa implementar uma pedagogia ativa eficaz, que não se fundamente na mera transmissão de conhecimentos, na ausência de experimentação e no predomínio do trabalho individual, como aconteceu durante muito tempo na pedagogia tradicional (Piaget, 1971). Ou seja, como a aprendizagem resulta da interação entre os alunos, professores e colegas (Vygotsky 1994), é preciso considerar o papel da afetividade no aprofundamento de capacidades e competências relativas à motivação e assimilação do conhecimento matemático.

Por isso, é importante a realização de um estudo que analise a influência da dimensão afetiva no processo de construção do ensino-aprendizagem da matemática. Nesse sentido, será investigada a importância da relação entre o aspecto afetivo e o cognitivo, entendo que o educador tanto quanto o educando estabelecem vínculos emocionais e afetivos no decorrer do processo de ensino-aprendizagem. Ou seja, o desenvolvimento afetivo é uníssono com o desenvolvimento intelecto-moral, conduzindo ao que se denomina Educação Integral e Harmônica, segundo a perspectiva histórico-cultural das emoções de Vygotsky (2003) Dessa forma, percebe-se que a afetividade poderá servir como referencial norteador para o ensino-aprendizagem da matemática, podendo promover a partir dessas reflexões um olhar significativo e diferenciado para relação professor-aluno

A afetividade compreende o estado de ânimo ou humor, os sentimentos, as emoções e as paixões e reflete sempre a capacidade de experimentar sentimentos e emoções. É ela quem determina a atitude geral da pessoa diante de qualquer experiência vivencial, promove os impulsos motivadores e inibidores, percebe os fatos de maneira agradável ou sofrível, confere uma disposição indiferente ou entusiasmada e determina sentimentos.

Para se conceituar os fenômenos afetivos, há certas controvérsias. Eventualmente, na literatura encontra-se a utilização dos termos sentimentos, emoção e afeto, aparentemente como sinônimos. Normalmente, o termo emoção está relacionando ao componente biológico do comportamento humano, e refere-se a uma agitação, uma reação de ordem física. Enquanto a afetividade é utilizada com uma significação mais ampla, referindo-se as vivências dos indivíduos e as formas de expressão mais complexa e essencialmente humana. Partindo desse pressuposto, vale salientar que pessoas interagem, estabelecem vínculos e laços afetivos a partir de estímulos vivenciados no ambiente que compartilham.

Segundo Andrade (2000) “as relações afetivas assumem um papel especial e singular no quadro educativo”. Nesse sentido, pressupõe-se que as interações que ocorre no contexto escolar são marcadas pela afetividade em todos os seus aspectos. Determinando a natureza das relações entre os sujeitos e os diversos objetos de conhecimento.

Num mundo globalizado, onde a sociedade supervaloriza o desempenho cognitivo, tem se configurado uma tendência na consolidação das teorias que se fundamentam numa visão mais integrada no ser humano.

O filósofo Schiller (1989) diz que “o caminho para o intelecto precisa ser aberto pelo coração”. Considerando que o desenvolvimento da atividade, na escola, pode tomar o conhecimento mais eficaz contribuindo para uma melhor aprendizagem. Faz-se necessário que a aprendizagem se efetive e o conhecimento seja para toda a vida.

2. O DESENVOLVIMENTO COGNITIVO E A DIMENSÃO AFETIVA SEGUNDO PIAGET

Piaget (1993) considera que na conduta humana estão presentes tantos os aspectos cognitivos como os aspectos afetivos. Embora o autor não tenha elegido a afetividade como tema de suas investigações, ele jamais a desconsiderou, nem tampouco negligenciou sua existência e/ou interferência nas ações do sujeito. Ainda que não tenha sistematizado um modelo de desenvolvimento afetivo, tal como o fez para desenvolvimento cognitivo, suas considerações a este respeito são extremamente pertinentes para a psicologia (Silva, 2009).

A afetividade pode ser vista como uma energética da ação. Normalmente, o termo “emoção” está relacionado com o componente biológico do comportamento humano, referindo-se a uma agitação ou uma reação de ordem física. Segundo a perspectiva de Vygotsky (2001) a emoção constitui uma base afetiva para compreender de forma adequada o pensamento humano. Quanto à palavra afetividade, esta é utilizada de modo mais amplo, referindo-se às vivências dos indivíduos e às formas de expressão mais complexas e essencialmente humanas (Silva & Schneider, 2007).

A afetividade como base e domínio do psiquismo, é parte abrangente da atividade pessoal e fundamental nas reações e condutas individuais. O domínio da afetividade vai desde a sensibilidade corporal, física, interna e externa, até a interpretação subjetiva das vivências, consciente ou inconsciente. A afetividade influencia e é influenciada pela percepção, memória, pensamento, vontade e inteligência, sendo na verdade o componente essencial de equilíbrio e harmonia da personalidade. Ela é a capacidade humana de sentir e expressar as emoções e sentimentos e conseqüentemente interesses em relação à vida, (Da Rocha Falcão 2006). Sendo assim, na conceituação construtivista de Piaget um epistemólogo suíço considerado o maior expoente do estudo do desenvolvimento cognitivo, afirma que o início do conhecimento se constrói através da interatividade entre sujeito e objeto.

A afetividade caberia então o papel de uma fonte de energia da qual dependeria o funcionamento da inteligência, porém não suas estruturas, da mesma forma que o funcionamento de um automóvel depende da gasolina, que aciona motor, porém não modifica a estrutura da máquina Piaget (1994, p.188).

O autor deixa bastante claro na citação acima sua posição a respeito da relação afetiva e inteligência. A afetividade tem a importância fundamental no funcionamento da inteligência, mas ressalta que não modifica a estrutura da mesma. A afetividade seria a mola propulsora de todo tipo de atividade que não ocorre sem o interesse ou à vontade. Em outras palavras, é a energia que impulsiona a ação. O aspecto cognitivo não pode funcionar sem afetividade, mas, também, o aspecto afetivo nada pode fazer sem as estruturas cognitivas.

Segundo Piaget, (1994, p 288), tais aspectos são inseparáveis na ação, ou seja, em “toda conduta, seja qual for, contém necessariamente estes dois aspectos: O cognitivo e o afetivo”. Sendo assim, a afetividade como energia pode acelerar ou retardar o desenvolvimento dos indivíduos, podendo até interferir no funcionamento das estruturas de inteligência, mas, jamais pode modificá-la, construí-las ou destruí-las. Na teoria de Piaget, a afetividade é caracterizada como instrumento propulsor das ações, estando a razão a seu favor.

É necessário, portanto, compreender que para ele, afetividade e cognição são indissociáveis, irredutíveis e complementares, mas possuem naturezas diferentes consistindo a primeira como a energética, o motor da ação, e a segunda a sua estruturação, a sua organização. A ação, seja ela qual for, necessita de instrumentos fornecidos pela inteligência para alcançar um objetivo e isso corresponde a afetividade. Assim, todo o comportamento humano envolve tanto inteligência como afetividade. Os sentimentos, as emoções e os desejos correspondem à afetividade que dá sustentação às ações do sujeito.

O sentimento, segundo Piaget, conduz todo comportamento na medida e que contribui um valor aos fins. Ele afirma que há um paralelismo entre a construção das estruturas cognitivas e sistemas afetivos no desenvolvimento, mas ressalta a importância de não se comparar, igualar ou opor os atos de inteligência com os estados afetivos, pois “a afetividade não pode criar estruturas” (Piaget, 1994, p.200), percebemos que a proposta do autor sobre a afetividade é coerente com sua própria teoria.

Sendo assim, é imprescindível um detalhado estudo da importância da afetividade no desenvolvimento humano, bem como, a sua influência na formação das estruturas cognitivas, Wallon em sua teoria fez a distinção entre emoção e afetividade.

3. PERSPECTIVAS WALLONIANAS

Para Wallon (1971), que dedicou grande parte da sua vida ao estudo de emoções e afetividade, e que identificou as primeiras manifestações afetivas do ser humano, o fenômeno da afetividade é de grande complexidade, sofrendo alterações no decorrer do desenvolvimento. A afetividade não modifica as estruturas subjacentes ao funcionamento da inteligência, porém pode acelerar ou retardar o desenvolvimento dos indivíduos, interferindo no funcionamento das mesmas.

Wallon, na sua teoria do desenvolvimento humano (1971,1979), afirma que, apesar da emoção ter uma origem orgânica, não é desencadeada ou desenvolvida por meio orgânico (Filho et al., 2009). Especificando, é a interação do ser humano com o meio envolvente que proporciona as condições para o desenvolvimento da pessoa em todos os seus aspectos. O mesmo acontece em relação à emoção. Para o autor, as capacidades biológicas propiciam as condições de vida em sociedade, mas é o meio social que conduz ao desenvolvimento destas mesmas capacidades Wallon (1971). A afetividade, assim como a inteligência, não aparece, nem permanece imutável, em todo o percurso de vida do indivíduo. Ambas evoluem ao longo do desenvolvimento biossocial da pessoa (Silva & Schneider, 2007; Wallon, 1971) A emoção e a inteligência relacionam-se durante todo o percurso psicológico do indivíduo.

O alerta de Wallon para a importância que se deve dar a estes aspectos da personalidade humana. Enfatiza também que esta não é uma tarefa fácil. Para que se produza intelectualmente, é imprescindível não se submeter ao poder da emoção, pois isto pode afetar a percepção do mundo real e, conseqüentemente, reduzir o nível da atividade intelectual do sujeito. Sendo assim, as conquistas do plano emocional são também apreendidas pela racionalidade, e vice-versa Wallon (1968). A emoção é, portanto, a linguagem da criança. As relações familiares e o carinho dos pais exercem uma grande influência na evolução dos filhos (Silva & Schneider, 2007).

A afetividade tem um papel imprescindível no processo de desenvolvimento da personalidade da criança, manifestando-se primeiramente no comportamento e, posteriormente, na expressão. Almeida (2002), ao analisar a teoria de Wallon (1968) ressalta que a afetividade atribui à emoção (definida como forma de sentimentos e desejos, no que se refere às manifestações da vida afetiva) um papel fundamental, no processo de desenvolvimento humano. Nesta perspectiva, entende-se por emoção as formas corporais de expressão do estado de espírito da pessoa, podendo este estado afetivo ser penoso ou agradável.

O desenvolvimento é um processo contínuo. Embora a personalidade humana seja constituída basicamente por duas funções, a afetividade e a inteligência, aparentemente inseparáveis, a criança, enquanto não possui o domínio da palavra, usa a afetividade para garantir a sua relação com o meio e com o mundo circundante Wallon (1968). Segundo Almeida (2002), com a presença da afetividade influenciada pelo meio, o afetivo manifesta-se em simples gestos lançados no espaço, transformando-se, ao longo dos primeiros anos de vida, em meios de expressão cada vez mais diferenciados, inaugurando desta maneira o período emocional. Atualmente, existe grande interesse em estudar o afeto e a sua influência no processo de aprendizagem, tendo em conta o percurso de crescimento afetivo-emocional do aluno.

4. METODOLOGIA

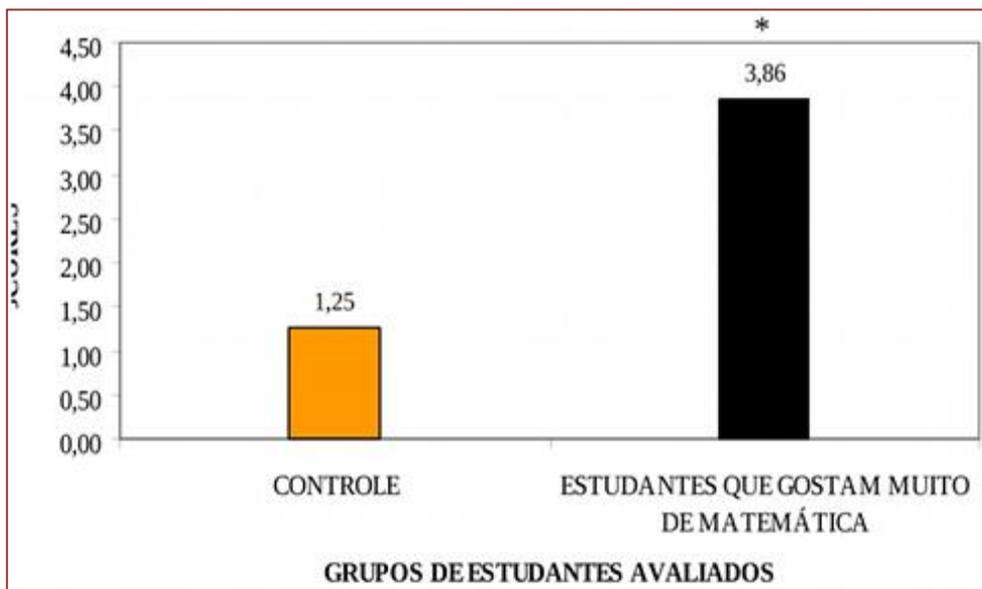
Foram avaliados 48 alunos do Ensino médio de uma Escola Técnica Estadual, localizada na cidade de Goiana, Estado de Pernambuco (Brasil). Os sujeitos foram submetidos às avaliações pelo Diagrama Afeto-Performance de análise adaptada (DAP). Os testes foram realizados em uma sala, sob condições padrão, em prédio, com ventiladores, à temperatura de $29,0 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Foram incluídos apenas sujeitos de ambos os gêneros e excluídos apenas os sujeitos que se negaram às avaliações. O programa estatístico utilizado foi o SIGMA STAT para Windows – Versão 2.0 da Jandel Corporation. Os dados referentes ao desempenho dos estudantes Silva e Teixeira (2009) foram analisados através do teste t-student. Quanto aos dados referentes às 20 questões que avaliam os aspectos afetivos relacionados com a aprendizagem Chácon (2003), estes foram analisados através do teste Exato de Fisher, que se utiliza com escalas nominais.

Este trabalho foi aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa do Hospital da Restauração. Antes das coletas de dados, todos os sujeitos avaliados preencheram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

5. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

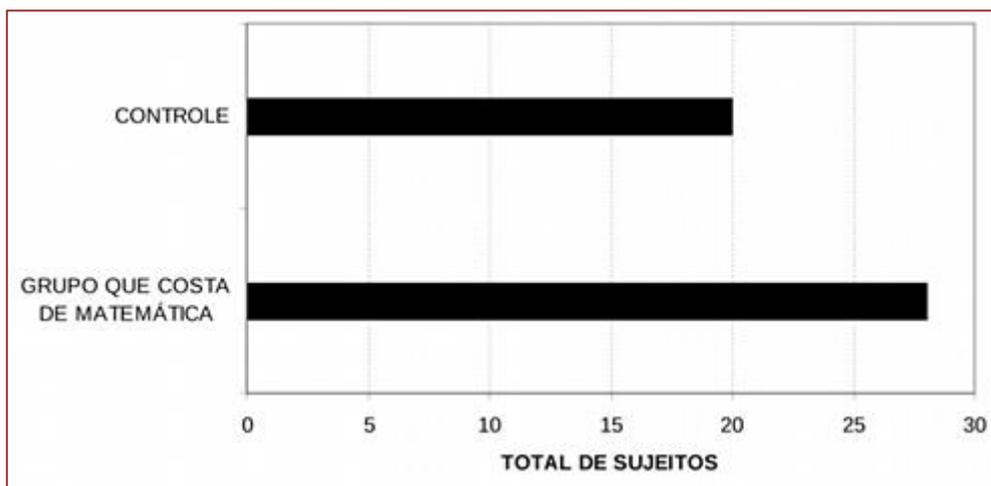
Analisando a dimensão afetiva, em relação com o desempenho escolar, constata-se um melhor desempenho no que se refere ao grupo de estudantes com ligações afetivas aos seus docentes. As diferenças encontradas entre os dois grupos são, como podemos verificar, significativas.

Gráfico 1: Avaliação do desempenho escola



Utilizando o teste exato de Fisher ($p < 0.05^*$), verificamos que houve diferença estatística significativa entre os valores esperados e os valores observados em relação à associação entre o desempenho escolar e a afetividade para com o docente.

Gráfico 2: Total de sujeitos que gosta de matemática



Pelos dados apresentados no gráfico, observou-se que a maioria dos estudantes do Ensino Médio, gosta de matemática.

Tabela 1: Opinião sobre os docentes de matemática

	SOBRE OS DOCENTES			SOBRE MATEMÁTICA		
	FREQ.	%	CLASSIFICAÇÃO	FREQ.	%	CLASSIFICAÇÃO
CONTROLE	8/20	40%	ÓTIMOS	5/20	25%	IMPORTANTE
	12/20	60%	EXIGENTES/ RUINS	15/20	75%	COMPLICADA
EGM	26/28	92,86%	ÓTIMOS/ DINÂMICOS	25/28	89,29%	IMPORTANTE/ MARAVILHA
	2/28	7,14%	EXIGENTES/ RUINS	3/28	10,72%	HORRÍVEL/ CHATA
Valor de "p"	p = 0,0002*			p = 0,0001*		

Seguidamente analisou-se a opinião de estudantes que gostam e que não gostam de matemática sobre as capacidades à disciplina. Conclui-se, pois, que, quanto aos docentes da disciplina, a maior parte dos estudantes que gostam de matemática (EGM) classificou-os como ótimos e dinâmicos, enquanto os que não gostam de matemática (CONTROLE), considerou-os como exigentes.

Tabela 2: Opinião sobre as capacidades a matemática

	SOBRE AS CAPACIDADES EM MATEMÁTICA DO ESTUDANTE ENTREVISTADO			SOBRE SER BOM EM MATEMÁTICA		
	FREQ.	%	CLASSIFICAÇÃO	FREQ.	%	CLASSIFICAÇÃO
CONTROLE	3/20	15%	BOAS	1/20	5%	É PRECISO GOSTAR DA DISCIPLINA
	17/20	85%	BAIXAS/ LIMITADAS	19/20	95%	DEDICAÇÃO/SACRIFÍCIO
EGM	24/28	85,71%	BOAS/ ÓTIMAS/ NORMAIS	1/28	5%	SACRIFÍCIO
	4/28	14,29%	BAIXAS	27/28	96,43%	PAIXÃO/ GOSTAR/ MOTIVAÇÃO
Valor de "p"	p<0,0001*			p=1,000		

Através do teste exato de Fisher, ($p < 0.05^*$), verifica-se que existe diferença estatística significativa entre os valores esperados e os valores observados, em relação à associação entre gostar ou não da disciplina e as capacidades matemáticas percebidas pelos próprios alunos.

Com referência às capacidades em matemática percebidas pelos alunos, o grupo de EGM classificou-as como boas e ótimas, e o grupo CONTROLE, como baixas e limitadas. O grupo de EGM identificou ainda as aulas de matemática como divertidas, enquanto o grupo de CONTROLE expressou, em relação às mesmas, algum sacrifício, a revelar a sua desmotivação. A maior parte do grupo dos alunos que não gosta de matemática classificou as suas capacidades na disciplina como sendo baixas e limitadas.

5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste estudo, observou-se de forma significativa que a maioria dos estudantes entrevistados gosta de matemática. Sobre os docentes da disciplina, o maior percentual de estudantes que gostam de matemática (EGM) classificou-os como ótimos e dinâmicos, enquanto, os que não gostam de matemática (CONTROLE) como exigentes e ruins. Em relação à disciplina de matemática, os EGM classificaram-na como importante e maravilhosa, enquanto o grupo de CONTROLE como complicada. Com referência, as suas capacidades em matemática, o grupo de EGM classificou-as como boas e ótimas; e o grupo CONTROLE, como baixas e limitadas. Quando está na aula de matemática o grupo de EGM demonstrou significativamente em suas respostas, que se diverte já o grupo de CONTROLE expressou uma sensação de sofrimento.

Este trabalho corrobora os achados de Hazin et al. (2010), Silva & Teixeira (2008), Chacón (2003), mesmo sabendo que os trabalhos acima mencionados possuem um objetivo semelhante a este estudo, parece imprescindível explicitar, nesta discussão, suas semelhanças e diferenças metodológicas.

Hazin et al. (2010) sugere em sua pesquisa conexões entre os aspectos cognitivos e aspectos afetivos, interligados a autoestima e o desempenho escolar relacionados as questões de ensino-aprendizagem especificamente dos conteúdos matemáticos. Resultados compartilhados por este estudo que acredita na contribuição da afetividade para a aprendizagem cognitiva e a interação entre professor aluno favorecendo o sucesso escolar.

A metodologia usada por Hazin et al. (2010) consistiu na técnica projetiva HTP, com elaboração de desenhos seguida de inquérito aplicados em alunos com idade de 12 a 14 anos, alunos da 5ª série do ensino fundamental II de uma escola pública, com um grupo final de 20 alunos. Diferindo deste trabalho que avaliou 48 estudantes com idade entre 14 a 17anos, alunos do ensino médio de uma escola técnica estadual de regime integral. Os instrumentos utilizados foram o Diagrama Afeto-Performance (DAP) de análise adaptada desenvolvido por Silva e Teixeira (2008) o outro instrumento foi um questionário composto de 20 questões fundamentado na metodologia de Chacón (2003).

Este estudo constatou que entre o total de estudantes entrevistados, mais da metade expressaram gostar bastante de matemática. No teste de desempenho escolar, com cinco questões abertas, os estudantes que gostam de matemática apresentaram um resultado significativamente melhor, quando comparados aos que não gostam e, ainda, os estudantes que verbalizaram gostarem de matemática apresentaram congruência observada nos percentuais dos resultados entre as respostas categorizadas e a afirmação em relação ao sentimento com a disciplina de matemática.

Na avaliação referente à opinião dos alunos, após a categorização das respostas iguais ou semelhantes, observou-se que o maior percentual dos estudantes que gostam de matemática atribuiu aos docentes, à disciplina de matemática e às suas próprias capacidades de aprender, sempre valores confiantes, otimistas e/ou positivos, tais como: ótimos que é sinônimo de brilhante e encantador, dinâmicos que significa - arrojado e atuante, assim como, importante, maravilha e boas (Houaiss, 2001).

Tais resultados podem ter como justificativa os argumentos de Rogers (2004), que reflete sobre o investimento em sala de aula não só do aspecto cognitivo, como também, do aspecto afetivo. Favorecendo as relações interpessoais na sala de aula e contribuindo de sobremaneira no processo de ensino aprendizagem. Paralelamente, outras questões são abordadas por Ausubel (2003), no tocante a prática do professor que facilite o acesso do aluno ao conhecimento, onde propõe uma aprendizagem significativa privilegiando os conhecimentos prévios dentro de uma perspectiva cognitivista que é a integração do conteúdo aprendido de forma organizada.

6. CONCLUSÕES

A afetividade integra as nossas vidas, transforma-as, confere-lhes sentido e valor. Para uma criança ou um jovem, a afetividade constitui uma condição de aprendizagem, sem a qual a assimilação de conhecimentos se torna muito difícil ou mesmo impossível. Como afirma, em epígrafe, António Gedeão (1956), o sonho e o comprometimento afetivo permitem que o mundo avance. Ou seja, é necessário conjugar a dimensão afetiva com a dimensão cognitiva do Homem.

Nesta linha temática, a interligação entre razão e emoção foi estudada por Wallon (1971), que fundamentou a sua teoria na integração afetiva-cognitiva-motora do sujeito, destacando a importância da afetividade e possibilitando a sua interferência no processo de ensino-aprendizagem. Em concordância, segundo as teorias de Piaget (1993), Vygotsky (2001), Freinet (2000) e Wallon (1971), a dimensão afetiva ocupa um lugar central no ensino aprendizagem, em situação de aprendizagem formal na escola. É preciso não esquecer que toda a cognição é mediada pela afetividade, de forma a resultar em conhecimento significativo.

REFERÊNCIAS

- [1] ALMEIDA, M. E. (2002). Incorporação da tecnologia de informação na escola: vencendo desafios, articulando saberes, tecendo a rede. In M. C. Moraes (Org.), Educação a distância: fundamentos e práticas (pp. 327-340). Campinas, São Paulo: NIED/Unicamp.
- [2] ANDRADE, F. W. C. (2000). Cognição e Afetividade. Recife. UFPE.
- [3] AUSUBEL, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1978). Educational Psychology: a cognitive view. New York, USA: Holt, Rinehart and Winston.

- [4] AUSUBEL, D. P. (2003). *Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas.
- [5] CHACÓN, I. M. G. (2003). *Matemática emocional*. Porto Alegre: Artmed.
- [6] DA ROCHA FALCÃO, J. T. (2006) O que sabem os que não sabem? Contribuições para a exploração psicológica das competências cognitivas humanas. In L. Meira & A. Spinillo (Orgs.), *Psicologia cognitiva: cultura, desenvolvimento e aprendizagem* (pp.65-71). Recife: Editora da UFPE.
- [7] FILHO, I., Ponce, R. & Almeida, S. (2009). As compreensões do humano para Skinner, Piaget, Vygotsky e Wallon: pequena introdução às teorias e suas implicações na escola. *Psicologia da Educação*, 29, 27-55.
- [8] FREINET, C. (2000). *Pedagogia do bom senso*. São Paulo: Martins e Fontes.
- [9] GEDEÃO, A. (1956). *Pedra Filosofal*. Acedido em 11 de Março de 2010, em http://www.citi.pt/cultura/literatura/poesia/antonio_gedeao/pedra_filo.html
- [10] HAZIN, I.; FRADE, C. Da Rocha Falcão, J.T. (2010). Autoestima e desempenho escolar em matemática: contribuições teóricas sobre a problematização das relações entre cognição e afetividade. *Educ. rev.* 36.
- [11] HOUAISS, A. (2001). *Dicionário Houaiss da língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Objetiva.
- [12] MOREIRA, P. C., & David, M. M. (2005). O conhecimento matemático do professor: formação e prática docente na escola básica. *Revista brasileira de educação*, 8, 1-13.
- [13] MOYSÉS, L. (1997). *Aplicações de Vygotsky à Educação Matemática*. São Paulo: Papirus
- [14] PIAGET, J. (1994). *Gênese das estruturas lógicas elementares*. Rio de Janeiro: Zahar.
- [15] _____, J. (1975). *A construção do real na criança* (2ª ed.). Rio de Janeiro: Zahar.
- [16] _____, J. (1993). *Gênese das estruturas lógicas elementares*. Rio de Janeiro: Zahar.
- [17] ROGERS, C. (2004). *Terapia Centrada no Cliente*. Lisboa: Moraes Editores
- [18] SCHILLER, F. (1989). *A educação estética do homem*. São Paulo: Iluminuras Editora.
- [19] SILVA, J. B. C., & SCHNEIDER, E. J. (2007). Aspectos socioafetivo do processo de ensino e aprendizagem. *Revista de divulgação técnico-científica do ICPG*, 3 (11), 83-87.
- [20] SILVA, C. S. (2009). Afetividade e cognição: a dicotomia entre o “saber” e o “sentir” na escola. *Psicologia*, 1-31.
- [21] SILVA, M., & TEIXEIRA, R. (2009). Diagrama Afeto-Performance (DAP) – uma ferramenta para inclusão da afetividade no processo de ensino-aprendizagem da matemática. *Revista Zetetike*, 17, (32), 45-62.
- [22] SILVA, M.M. & Teixeira, R.R. (2008). Diagrama Afeto-Performance. *Revista Zetetike*, 16, (31), 29-48.
- [23] VYGOTSKY, L. S. (2001) *A Construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.
- [24] _____, L. S. (2003). *Psicologia pedagógica*. Porto Alegre: Artmed.
- [25] _____, L.S. (1994). *Teoria e método em psicologia*. São Paulo: Martins e Fontes.
- [26] _____, L.S. (1996). *Teoria e método em psicologia*. São Paulo: Martins e Fontes
- [27] WALLON, H. (1968) **A evolução psicológica da criança**. Lisboa: Edições 70.
- [28] _____ (1971) *As origens do caráter da criança*. São Paulo: Difusão Europeia do Livro.

Capítulo 12

O conhecimento matemático e sua contextualização: Reflexões em torno dos processos de ensino e aprendizagem

Carlos Lisboa Duarte

Antônia Edivaneide de Sousa Gonzaga

Marcos Antônio Petrucci de Assis

Resumo: O presente artigo propõe uma reflexão acerca das necessidades da contextualização do conhecimento matemático no processo de ensino e aprendizagem, tomando por base as experiências vivenciadas em sala de aula, no processo de formação de professores, na Licenciatura em Matemática. A pesquisa do tipo bibliográfica é pautada nas contribuições dos autores D'Ambrósio (2009), Dante (2004), Demo (2011), Mendes (2008) e Piaget (1971), dentre outros. As reflexões apresentadas têm como objetivo aprofundar as discussões acerca da abordagem dos conteúdos matemáticos em sala de aula, tendo em vista não ser suficiente apenas à mera transmissão dos conhecimentos. Neste processo, não é interessante encarar os estudantes como sujeitos passivos, ao contrário, deve-se proporcionar oportunidades de construção de saberes que serão úteis no cotidiano dos mesmos, o que tornará a aprendizagem rica e revestida de significados. Para que isso ocorra, é necessário que os educadores compreendam que a contextualização dos conteúdos facilita a aprendizagem dos alunos, oportunizando a vivência de uma matemática que vai além da ciência dos padrões, através da resolução de problemas de forma crítica e responsável. Portanto, o ensino de forma contextualizada se configura como uma saída eficaz para mostrar aos alunos que a matemática faz e sempre fará parte de suas vidas, não como algo que produz incertezas, mas como algo que nos faz compreender a vida.

Palavras Chave: Contextualização, Ensino da Matemática, Processo de Ensino e Aprendizagem, Resolução de Problemas.

1. INTRODUÇÃO

O presente artigo tem como questão norteadora a contextualização do conhecimento matemático, com um olhar voltado para as novas práticas de ensino. O desenvolvimento do referido trabalho se deu com base em referenciais teóricos, a partir de pesquisas bibliográficas, tendo como foco o levantamento de fatores que se constituem indispensáveis à prática da contextualização da matemática em sala de aula. Sendo assim, acreditamos ser necessária uma maior conscientização por parte dos membros que compõem a educação, visando uma aproximação mais efetiva entre o conhecimento teórico e as situações práticas do dia a dia.

Considerando o grau de complexidade que envolve a matemática, sabemos que não é fácil correlacionar esse conhecimento com as diversas situações-problema existentes no cotidiano. No entanto, cabe aos envolvidos no ensino dessa ciência, buscar constantemente, meios e estratégias que viabilizem essa aproximação. Nesse sentido, quando o aluno aprende algo que tem relação com o contexto de vida no qual está inserido, a aprendizagem se torna mais efetiva, repleta de significados, possibilitando que este busque de forma mais autônoma a aprendizagem de novos conhecimentos, os quais lhe serão úteis na sua vida, nas situações práticas vivenciadas no seu dia a dia.

Desse modo, o presente artigo está estruturado em cinco etapas, a saber: a primeira apresenta a metodologia utilizada na construção do trabalho; a segunda faz um breve apanhado sobre a prática do ensino da matemática; a terceira traz uma síntese a respeito da contextualização do conhecimento matemático; a quarta retrata as expectativas acerca do processo de ensino e da prática docente e por último algumas considerações sobre os resultados obtidos por meio da pesquisa.

2. METODOLOGIA

Para a construção do presente artigo, foi realizada uma pesquisa bibliográfica pautada nas discussões de autores como Ausubel (2000), D'Ambrósio (2009), Dante (2004), Demo (2011), Fazenda (2001), Mendes (2008), Piaget (1971), dentre outros que serviram de suporte e apoio na construção e desenvolvimento do trabalho.

A consulta a esses autores nos proporcionou subsídios para reflexão acerca do nosso objeto de estudo, assim como, nos ofereceu suporte em termos de fundamentação teórica sobre as questões inerentes ao panorama em que se encontra o ensino da matemática em sala de aula. Dessa forma, fazemos a opção por uma abordagem descritiva, expondo, de forma objetiva, a importância e os benefícios da contextualização do conhecimento matemático no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes.

3. O ENSINO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO

Em linhas gerais, ensinar é a prática da transmissão de conhecimentos que ocorre entre o educador e o educando. Mas o que significa conhecimento?

De acordo com Ausubel (2000, p. 4):

O conhecimento é significativo por definição. É o produto significativo de um processo psicológico cognitivo ("saber") que envolve a interação entre ideias "logicamente" (culturalmente) significativas, ideias anteriores ("ancoradas") relevantes da estrutura cognitiva particular do aprendiz (ou estrutura dos conhecimentos deste) e o "mecanismo" mental do mesmo para aprender de forma significativa ou para adquirir e reter conhecimentos.

Mediante análise da definição de Ausubel, fica claro que a construção do conhecimento depende de uma série de fatores que se entrelaçam com o meio escolar. Com referência ao conhecimento matemático, entra em cena um fator determinante à sua prática: a interação entre o conhecimento teórico e a vida cotidiana.

Ensinar matemática não é tarefa fácil, muito pelo contrário, é um grande desafio, que exige força de vontade e perseverança, pois existem muitos obstáculos que impossibilitam a sua efetiva realização no campo educacional. Um fator relevante que gera essa dificuldade na prática do ensino matemático é a falta de estímulos dos estudantes em aprender os conceitos e fórmulas matemáticas. E essa dificuldade não é devida apenas ao seu grau de complexidade, mas pela ausência de uma matemática que se correlacione os conhecimentos oriundos dessa área/disciplina com a vida real, deixando de ser apenas aquele conhecimento abstrato, presente em alguns livros de cálculo.

Neste sentido, concordamos com Mendes (2008, p.32), quando diz que é “urgente uma retomada dos valores humanos na resolução de problemas para que seja possível eliminar esse processo de exclusão do ensino de matemática”. Dessa forma, acreditamos que se faz necessário repensar a maneira como está sendo feita a abordagem desses conteúdos em sala de aula, uma vez que é frequente ouvir, por parte dos alunos, reclamações a respeito da dificuldade de se interpretar problemas matemáticos, devido à falta de uma contextualização dos assuntos que remeta às realidades socioculturais em que se encontram inseridos esses estudantes.

Pensando sob essa perspectiva, convém considerar a necessidade de uma adequação dos métodos de ensino atuais, tendo em vista o grande sinal de alerta, de não continuarmos submissos aos obsoletos padrões de ensino que tão somente primavam/primam pela transmissão dos conhecimentos aos alunos. Assim, faz-se necessário, por parte dos educadores, empreenderem esforços no sentido de descobrir uma melhor forma de se trabalhar tais assuntos em sala de aula, tomando por base que ensinar algo é mostrar que aquele conhecimento a ser construído e internalizado será importante para o estudante não só durante a sua formação acadêmica, mas em todos os momentos de sua vida (D’AMBRÓSIO, 2009).

Dessa maneira, deve-se demonstrar a matemática aos estudantes por meio de objetos e situações concretas que a tornem não apenas uma disciplina escolar, mas um instrumento imprescindível da ação humana, que sempre esteve presente na história da humanidade contribuindo para o seu desenvolvimento. Pensando dessa forma, a matemática passa a ser vista como um elemento criado pelo homem com intuito de representar as mais variadas circunstâncias que nos promovem a busca/construção de novos conhecimentos, que auxiliarão na resolução de possíveis problemas surgidos durante nossas vidas (MENDES, 2008).

Diante de um cenário educacional tão desafiador como o atual, cabe a todos os educadores buscarmos, incessantemente, novas práticas e técnicas que venham possibilitar uma melhor aprendizagem, procurando desenvolver vínculos entre o saber teórico e a prática. Ao falar em cenário desafiador, nos apoiamos em D’Ambrósio (2009, p.80) quando diz que:

O grande desafio para a educação é pôr em prática hoje o que vai servir para o amanhã. Pôr em prática significa levar pressupostos teóricos, isto é, um saber / fazer acumulado ao longo de tempos passados, ao presente. Os efeitos da prática de hoje vão se manifestar no futuro. Se a prática foi correta ou equivocada só será notada após o processo e servirá como subsídio para uma reflexão sobre os pressupostos teóricos que ajudarão a rever, reformular, aprimorar o saber / fazer que orienta nossa prática.

Portanto, o maior desafio imposto à educação matemática, é fazer com que ela contribua para a formação de um cidadão capaz de agir perante os mais diversos problemas encontrados em seu contexto de vida. E indo mais além, que esse cidadão consiga identificar a melhor maneira para resolver os problemas, fazendo uso dos conhecimentos que ele adquiriu no decorrer de sua formação acadêmica, abrindo caminho para buscar soluções que o auxiliem, numa sociedade cada vez mais pluricultural, axiológica e ideológica (LÜCK, 1998).

4.A CONTEXTUALIZAÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO

Para que haja uma verdadeira contextualização do conhecimento matemático, se faz necessário valorizar uma participação efetiva dos estudantes em todas as etapas do processo de ensino, desenvolvendo, assim, conexões entre o conhecimento e as relações que podem ser estabelecidas a partir do contato com o mesmo pelos alunos. Dessa forma, os educandos serão mais do que simples componentes da ação escolar, passarão a ser protagonistas, sendo vistos como sujeitos capazes de interagir com conhecimentos numa perspectiva mais ativa, como agentes de transformação do ensino, diferentemente de como costumavam ser encarados pela abordagem mais voltada para a tendência tradicional.

A noção de contextualização começou a ganhar força e maiores proporções no debate em torno das novas práticas de ensino com a reforma da educação, a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB nº 9.394/96), que ressalta a importância da compreensão dos conhecimentos para serem utilizados de forma coerente nas situações em que nos deparamos no dia a dia (DEMO, 2011).

É preciso considerar, de fato a concepção que se tem do que é a ação de contextualizar, em se tratando de prática pedagógica. Segundo Fazenda (2001, p. 40), podemos resumir contextualização como:

Ato de colocar no contexto. Do latim *contextu*. Colocar alguém a par de algo, alguma coisa, uma ação premeditada para situar um indivíduo em um lugar no tempo e no espaço desejado, encadear ideias em um escrito, constituir o texto no seu todo, argumentar. Contextualizar é, portanto, revelar tudo aquilo que a princípio pode parecer óbvio ao olhar do escritor ou do pesquisador, mas não na percepção de qualquer pessoa que possa vir a ler seu trabalho. É uma tentativa de transportar ao leitor para o seu mundo, para o problema que você tenta resolver ou discutir buscando transformar este simples leitor em ator de sua peça, sua história.

Abordar os conteúdos matemáticos de maneira contextualizada significa utilizar, ao máximo, todas as relações que existem entre a matemática e o meio sociocultural no qual os alunos estão inseridos, fazendo desse conhecimento um instrumento de construção e aprimoramento das atividades desenvolvidas pelo homem que envolve relações entre o indivíduo que executa a ação e o conhecimento aplicado na resolução do problema. Para Dante (2004, p. 8), a contextualização “ajuda a desenvolver no aluno a capacidade de relacionar o apreendido com o observado e a teoria com suas consequências e aplicações práticas”.

Levando-se em consideração a situação atual em que se encontra a matemática no que diz respeito às práticas de ensino, a contextualização no ensino desse conhecimento se mostra uma opção a ser considerada, para que se transmitam aos estudantes os conteúdos de maneira concreta, visando a sua possível utilização em situações reais, proporcionando, assim, uma forte interação entre o conhecimento teórico e os problemas encontrados na vida cotidiana.

Pensar o conhecimento matemático ou a abordagem desses conhecimentos de forma contextualizada vai exigir do professor um processo constante de renovação/atualização, buscando acompanhar as novas tendências e adversidades que vão surgindo com o passar do tempo no mundo. Nesse sentido, D’Ambrósio (2009, p. 31) sob seu ponto de vista sobre o assunto, nos alerta que:

É muito difícil motivar com fatos e situações do mundo atual uma ciência que foi criada e desenvolvida em outros tempos em virtude dos problemas de então, de uma realidade, de percepções, necessidades e urgências que nos são estranhas. Do ponto de vista de motivação contextualizada, a matemática que se ensina hoje nas escolas é morta.

Por isso, temos que fazer com que a matemática deixe de ser vista como a grande vilã e única responsável pelo fracasso escolar dos estudantes. A partir da mudança de abordagem, ela poderá assumir um papel fundamental na vida destes, através de práticas contextualizadas que mostrem a eles a importância e os benefícios proporcionados pelo conhecimento matemático em suas ações cotidianas.

Sendo assim, o objetivo culminante da contextualização do conhecimento matemático é buscar romper com os isolamentos e a fragmentação dos conteúdos, que existem pela falta de uma relação mais acentuada entre o conhecimento teórico e as relações humanas. Nesta linha de pensamento, Souto (2010, p. 801) afirma que “o ensino da matemática deve ser articulado com várias práticas e necessidades sociais, por meio de inter-relações com outras áreas do conhecimento”.

5.0 PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM E A PRÁTICA DOCENTE

Em uma sociedade cada vez mais globalizada e intercomunicada como a atual, é notória a influência dos avanços tecnológicos nos mais variados campos da ação humana e a educação como base orientadora do conhecimento não poderia ficar de fora dessa tomada de mudanças. Dessa forma, aliando-se as novas tecnologias à prática educacional, criou-se um vínculo cada vez mais íntimo entre os componentes constituintes do processo de ensino aprendizagem, promovendo, assim, inúmeras mudanças no cenário do ensino, visando suprir possíveis dificuldades que surgem durante a sua execução (D’AMBRÓSIO, 1986).

Todavia, e em se tratando do ensino da matemática para que isso realmente ocorra, é necessário que se busque aliar as novas práticas e métodos ao que de bom já foi desenvolvido na tentativa de melhorar o desenvolvimento educacional dos alunos. Assim sendo, concordamos com Mendes (2008, p.41) quando diz que:

Para efetivarmos um ensino-aprendizagem significativo em matemática, é necessário utilizarmos as atividades históricas, buscarmos no material histórico existente todas as informações úteis à condução da nossa ação docente e somente a partir daí orientar os estudantes à realização de atividades. Surge, porém, nesse momento, uma questão: como conduzir esse processo? Esse questionamento se resolve quando fazemos uma reflexão acerca da necessidade de se buscar a investigação histórica como meio de (re) construção da matemática produzida em diferentes contextos sócio-culturais e em diferentes épocas da vida humana.

A educação matemática, que vai além do processo de ensino, mostra-se contrária à condição dos estudantes enquanto simples agentes passivos do processo de ensino, buscando colocar em primeiro plano as ações do indivíduo no que tange às relações deste com o meio no qual está inserido. O desenvolvimento das ações praticadas pelo homem em muitos casos é reflexo da teoria que lhe foi proporcionada durante a sua formação educacional e que, conseqüentemente, refletirá no seu comportamento perante a sociedade.

Numa sociedade cada vez mais globalizada como a nossa é premente a necessidade de uma adequação continuada dos métodos de ensino contemporâneo da matemática, para que se possa atender às mais diversas realidades socioeconômicas e culturais dos alunos que se encontram imersos nesse contexto tão diversificado, oportunizando aos mesmos meios e subsídios que os auxiliem no desenvolvimento de suas habilidades e potencialidades educacionais.

A construção ou retenção de novos conhecimentos é algo que perpassa a simples transmissão de saberes, é algo que envolve um conjunto de fatores que variam de indivíduo para indivíduo, levando-se em consideração as capacidades intelectuais de cada um e o contexto de vida a que pertencem. Neste sentido, Piaget (1971, p. 98) corrobora nosso pensar quando ressalta que:

Apenas, diferentemente das construções cognitivas que supomos serem ao mesmo tempo novas e necessárias, as novidades precedentes são mais fáceis de ser reconhecidas como tais, enquanto contingentes. A aproximar-se do conhecimento surge a questão da criatividade das ações humanas, e em particular das técnicas que se aparentam de perto com o saber científico.

Seguindo essa linha de pensamento o processo de ensino aprendizagem está ligado diretamente à prática educacional desenvolvida pelo o professor em sala de aula, cabendo a ele o papel de intermediador entre o saber teórico e a apropriação deste pelo estudante. O educador deve procurar manter sempre uma postura proativa frente ao seu alunado, ou seja, se reavaliando constantemente para que possa acompanhar as novas técnicas e métodos ligados à prática educativa. Para isso, o educador precisa levar em consideração a realidade sociocultural dos seus alunos e o contexto a que pertencem para, só então, poder traçar a melhor estratégia pedagógica a ser trabalhada em sala, visando a suprir as expectativas e anseios dos seus estudantes (FAZENDA, 2001). Nessa perspectiva há que se considerar também a importância da gestão escolar e o seu olhar sobre as práticas desenvolvidas na escola como um todo, tendo em vista que a ação do professor jamais pode ser pensada de forma isolada, há todo um contexto que precisa ser considerado, de modo especial, quando se trata das práticas de formação continuada desse professor.

Nesse contexto, Druck *et al* (2004, p.3) se mostra em sintonia com a nossa proposta quando desvela o seu pensamento acerca do panorama em que se encontra hoje o professor de matemática:

O professor, quase sempre, não encontra ajuda ou apoio para realizar essa tarefa de motivar e instigar o aluno relacionando a matemática com outras áreas de estudo e identificando, no nosso cotidiano, a presença de conteúdos que são desenvolvidos em sala de aula. Para isso, é importante compartilhar experiências que já foram testadas na prática e é essencial que o professor tenha acesso a textos de leitura acessível que amplie seus horizontes e aprofunde seus conhecimentos.

Em suma, o processo de ensino aprendizagem e a prática docente estão intimamente ligados, ou seja, há uma relação de dependência entre eles, onde ambos têm como objetivo não apenas transmitir o conhecimento ao estudante, mas buscar proporcionar de maneira prazerosa uma aprendizagem significativa, que venha a possibilitar uma verdadeira construção de novos conhecimentos, contribuindo para a formação de um indivíduo cada vez mais consciente de seus direitos e deveres como cidadão.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A matemática enquanto ferramenta que possibilita uma ampla compreensão de mundo, uma ciência dos padrões, configura-se como sendo uma das mais importantes áreas do conhecimento, constituindo-se como instrumento fundamental em quase todas as ações praticadas pelo homem na sua vida em sociedade. Entretanto, no decorrer da história da humanidade, algo que sempre chamou atenção no que diz respeito ao ensino da matemática é a dificuldade que se tem em compreender e interpretar os problemas matemáticos, fato esse que afeta grande parte dos alunos, independente dos níveis ou modalidades da educação.

A visão que se têm hoje da matemática por parte dos estudantes é que ela é uma grande vilã da educação, considerada responsável por grande parte dos índices de reprovação escolar dos alunos. Porém, sabemos que não é esse o seu real papel, a matemática sempre esteve e sempre estará presente na vida das pessoas, por exemplo, quando se calcula o quanto se gastou no shopping, quanto de combustível foi colocado no automóvel, qual é a distância que se percorre até se chegar à escola. Nesses momentos, as pessoas utilizam a matemática, às vezes, sem se dar conta.

Um dos grandes óbices, se não o maior, encontrado no ensino da matemática é a ausência de uma associação entre a matemática ensinada e a matemática vivenciada cotidianamente, fator este que pode ser minimizado por meio da contextualização dos conteúdos, buscando aproximar esse conhecimento das mais diversas realidades socioculturais existentes, que se fazem presentes numa sociedade cada vez mais globalizada e intercomunicada como é a nossa. Ações como essa podem ajudar o estudante a compreender onde e como podem ser aplicados muitos desses conhecimentos, tornando, então, a aprendizagem mais significativa.

Por isso, as práticas de ensino estão ligadas diretamente à ação docente evidenciada pelo professor em sala de aula, sendo fator determinante para um bom desenvolvimento escolar dos alunos. O educador deve sempre buscar manter-se atualizado no que diz respeito aos novos métodos de ensino, procurando conhecer as realidades às quais seus alunos pertencem para então, poder planejar da melhor forma possível as estratégias que irá desenvolver em sala de aula, proporcionado aos estudantes um ambiente educacional no qual eles poderão tanto aprender novos saberes, como também, relacionar as suas experiências de vida com os conhecimentos matemáticos.

Portanto, aprender matemática é aprender a conciliar, compreender, abstrair, contar, ou seja, saber como devemos/podemos aplicá-la na resolução de situações-problema com as quais nos deparamos, sejam no nosso cotidiano ou no ambiente escolar.

Se a educação é o melhor caminho para construção de uma sociedade igualitária e cidadã, é fundamental que proporcionemos aos nossos estudantes uma educação de qualidade, na qual eles possam encontrar uma base educacional realmente sólida e comprometida com ensino da matemática, de maneira contextualizada por meio da resolução de problemas, envolvendo situações cotidianas, as quais se configuram um viés promissor para que se possa contribuir cada vez mais na formação de um cidadão capaz de construir um mundo melhor.

REFERÊNCIAS

- [1] Ausubel, D. P. Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva. 1ª Edição. Lisboa: Paralelo Editora, 2000.
- [2] D'ambrósio, U. Da Realidade à Ação: Reflexões Sobre Educação e Matemática. 2ª Edição. Campinas-SP: Editora da UNICAMP, 1986.
- [3] D'ambrósio, U. Educação Matemática: Da Teoria à Prática. 17ª Edição. Campinas-SP: Papyrus Editora, 2009.
- [4] Demo, P. A Nova LDB: Ranços e Avanços. 23ª Edição. Campinas-SP: Papyrus Editora, 2011.
- [5] Dante, L. R. Matemática: Contexto e Aplicações. Volume Único. 2ª Edição. São Paulo-SP: Editora Ática, 2004.
- [6] Druck, S. et al. (Orgs.). Explorando o Ensino da Matemática: Artigos. Volume I. Brasília-DF: Ministério da Educação Secretária de Educação Básica, 2004.
- [7] Fazenda, I. (Org.). Dicionário em Construção: Interdisciplinaridade. 2ª Edição. São Paulo-SP: Cortez Editora, 2001.
- [8] Piaget, J. A Epistemologia Genética. Petrópolis-RJ: Editora Vozes, 1971.
- [9] Lopes, S. R. et al. A Construção de Conceitos Matemáticos e a Prática Docente. Curitiba-PR: Editora Ibpex, 2005.
- [10] Lück, H. Pedagogia Interdisciplinar: Fundamentos Teórico-Metodológicos. 5ª Edição. Petrópolis-RJ: Editora Vozes, 1998.
- [11] Mendes, I. A. Tendências Metodológicas no Ensino de Matemática. Volume 41. Belém-PA: Editora da UFPA, 2008.
- [12] Souto, D. L. P. Resenhas: Interdisciplinaridade e Aprendizagem da Matemática em Sala de Aula, de Vanessa Sena Tomaz e Maria Manuela Martins Soares David. In: BOLEMA- Boletim de Educação Matemática, vol. 23, nº 36, p. 801 a 808. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita. Rio Claro-SP, 2010.

Capítulo 13

Professores de matemática e percepções acerca do uso de materiais institucionalizados pelo currículo do estado de São Paulo

Oscar Massaru Fujita

Raquel Gomes de Oliveira

Maria Cecília Fonçatti

Erika Aparecida Navarro Rodrigues

Resumo: Este texto analisa as percepções dos professores de Matemática quanto à utilização de materiais curriculares institucionalizados pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (SEESP). O Caderno do Professor e o do Aluno compõem tais materiais, cujas finalidades e utilização motivaram questionamentos e reflexões a respeito de suas características, de suas necessidades e das condições de sua aplicabilidade. Indagar os professores sobre a contribuição desses materiais na prática docente significa a linha mestra deste trabalho. As ações de descrever e de analisar as respostas desse questionamento fazem parte de uma pesquisa qualitativa, descritivo-interpretativa. Seu percurso analisa o processo de formação de professores de Matemática e Ciências da Natureza para a implementação do currículo, bem como seus reflexos na prática docente. Os resultados revelam que os professores entendem parcialmente essa contribuição curricular para seu trabalho docente. A maioria deles não reconhece no currículo e em seus pressupostos questões referentes à gestão curricular, autonomia docente e flexibilidade para o desenvolvimento dos conteúdos. Como consequência, os docentes, ou acatam o uso desse material, ou negam sua utilização. Esses resultados reforçam a necessidade de desenvolvimento de saberes e de competências de pressupostos. Tal competência profissional, que deveria habilitar o professor desde a formação inicial. Igualmente, ela deveria ser oferecida, por meio da formação continuada, a partir de ações institucionalizadas da SEESP.

Palavras-chave: Currículo. Prática Docente. Educação Matemática. Formação de Professores.

1. INTRODUÇÃO

O currículo do Estado de São Paulo, implantado em 2008, pela Secretaria Estadual de Educação (SEESP), abrange a rede pública de ensino fundamental e médio paulista em toda sua extensão. Oferece material curricular padronizado, na forma de Caderno do Professor e do Aluno, englobando diferentes áreas do conhecimento. Uma equipe de especialistas elaborou os cadernos, fato que suscitou questionamentos e discussões no que tange suas características, seja quanto à forma, seja quanto ao conteúdo. Por conseguinte, a utilização desses cadernos pelos professores de Educação Básica desperta o interesse dos pesquisadores e mobiliza suas reflexões.

Nesse contexto de pesquisa e reflexão, o Grupo de Pesquisa GPEA - "Ensino e Aprendizagem como Objeto da Formação de Professores" - centra suas motivações em questões sobre o processo de ensino e aprendizagem, entendido como uma dimensão nuclear da competência profissional docente. Ele pretende, portanto, analisar as implicações na formação de professores de cursos de Licenciatura em Matemática e em Ciências Naturais e nas suas atuações no âmbito da Educação Básica, promovendo estudos sobre aquisição/construção de conceitos ligados aos diferentes aspectos do saber escolar.

Tais reflexões deram origem a uma pesquisa iniciada em 2014, cujo objetivo visou à análise do processo de formação de professores de Matemática e de Ciências da Natureza proposto e desenvolvido para a implementação do currículo da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (SEESP). Igualmente, também focalizou seus reflexos na prática docente, tomando como referência a realidade do município de Presidente Prudente - SP, a partir da descrição que os professores fizeram da sua prática e do processo de formação, no contexto da referida implementação curricular.

Dentre as etapas da pesquisa, esta se refere às percepções dos professores quanto à proposta curricular da SEESP. Dela, levantam-se os resultados. As análises de conteúdo das respostas respondem pela tabulação de dados, seguida da definição de categorias e subcategorias, a partir da articulação dos diferentes dados coletados com base no referencial teórico e em pesquisas relativas ao tema.

2. CURRÍCULO: UM CONTEXTO PARA A PESQUISA...

A organização curricular não deve ser vista como algo determinado, fechado, acabado (RIBEIRO, 2004). É fundamental que os documentos que constituem o currículo sejam retomados de forma permanente por meio de reflexão, ação, avaliação e uma nova ação. Isso deve ocorrer por meio de um processo democrático que envolve decisões e intenções.

O currículo é entendido como um instrumento orientador da ação educativa em sua totalidade. A sua elaboração, por ser um trabalho partilhado, envolve crenças, princípios, valores, convicções, conhecimentos sobre a comunidade acadêmica, sobre o contexto científico e social e constitui um comprometimento político e pedagógico coletivo. (RIBEIRO, 2004, p. 13)

Ferreira (2000, p. 15) corrobora essa opinião. Ele defende o conceito de currículo como uma construção social, a qual não pode, dessa forma, ser considerada como neutra e atemporal. Tal compreensão "exclui a proposição de modelos prontos" para que os atores apenas o executem.

Giroux e Shannon (1997 apud Pacheco, 2006, p.11) complementam o entendimento, afirmando que o currículo tem como missão

[...] intervir, questionar, problematizar no sentido de uma prática performativa, isto é, não na perspectiva da eficiência dos resultados, dos procedimentos algorítmicos, mas numa abordagem que nos revele um espaço narrativo que evidencie o contexto e os aspectos específicos, ao mesmo tempo em que reconheça os modos pelos quais tais espaços estão impregnados por questões de poder. (GIROUX & SHANNON, 1997 APUD PACHECO, 2006, P.11).

Para Goodson (2007, p. 243) essa impregnação de poder leva-nos a praticar o currículo de forma equivocada, como uma forma de "dirigir e controlar o credenciamento dos professores e sua potencial liberdade nas salas de aula", estando, portanto, associada aos conceitos de prescrição e de poder. Nessa perspectiva, ele acabou se tornando um "objeto de reprodução das relações de poder já existentes na sociedade".

O significado de currículo como instrumento de reprodução de poder, descaracterizado de considerações contextuais para sua realização, que acontece em cada sala de aula, a partir de cada professor e de cada aluno, oportuniza entender tanto a participação minimizada e, muitas vezes, nula de professores no processo de construção de propostas curriculares, bem como sua consequência.

Nessa direção, os Estados Unidos, as reformas curriculares realizadas na primeira metade do século passado fracassaram.

Para Remillard (2005), entre as causas desse fracasso, constam a não relevância, pelos especialistas, do papel do professor na sala de aula e da relação entre esse e o currículo. Também se sobressai a incapacidade dos especialistas para “antecipar a capacidade dos professores para interpretar de forma incorreta, subverter e até mesmo ignorar um currículo não familiar”. (REMILLARD, 2005, p. 212)

No que se refere ao processo de implementação de materiais curriculares, tomando-se a realidade brasileira, para Pires & Curi (2013), esse processo tem carecido de acompanhamento efetivo e sistemático.

Dessa forma, torna-se relevante o entendimento sobre o que acontece com professores e alunos em relação ao material curricular proposto pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (SEESP).

Conhecer e analisar esse material nos permitirá entender, entre outros fatos, como as escolhas dos professores têm orientado suas atividades em sala de aula e quais reflexos suas escolhas podem repercutir na prática docente. (REMILLARD ET AL, 2009; PIRES & CURI, 2013)

Para entender as diferentes formas que professores se relacionam com os materiais curriculares requer uma análise de como as características dos materiais interferem nas ações dos professores, ou seja, como os professores se adaptam, adotam ou improvisam com esses materiais em sala de aula. (BROWN, 2009 APUD PIRES & CURI, 2013a, p. 47).

O entendimento das escolhas dos professores e o reconhecimento como elas implicam as práticas docentes também é relevante para Sacristán (2008) e Rico (2013). Os teóricos consideram que são os professores os principais personagens do processo de transformação dos ideais curriculares, os quais se expressam de forma indireta e por meio de seus planos de aula, de sua ação docente, de estratégias didáticas e suas atividades e também por meio de suas recomendações pedagógicas.

Materiais curriculares espelham pressupostos e graus de compreensão sobre currículo e seus diversos significados (REMILLARD, 2005; PIRES & CURI, 2013; SACRISTÁN, 2008; RICO, 2013).

Os significados revelam-se distintos em currículistas ao descreverem categorias como: currículo formal, que propõe, por especialistas, objetivos e atividades escolares, currículo esperado ou intencionado, que se refere aos objetivos dos professores e currículo realizado/vivenciado nas salas de aula (REMILLARD, 2005). Geralmente, as concepções que delineiam o conceito de currículo sinalizam conflitos conceituais e problemas principalmente voltados à prática docente.

Pires (2009, p. 170) reforça que as reformas curriculares não têm considerado alguns aspectos das experiências anteriores. Em consequência, preciosamente, elas têm se perdido no tempo e em seus desdobramentos. De forma geral, constatam-se poucas ações formativas envolvendo um processo contínuo, visão ampliada de planejamento e de um verdadeiro projeto educacional. Semelhantes ações encaminham-nos a conviver apenas com currículos prescritivos que constam nos documentos oficiais.

Goodson (2007, p. 242) reforça, salientando que “precisamos mudar de um currículo prescritivo para outro como identidade narrativa”. Somente assim, avançaremos para um currículo que leve em conta os objetivos e os significados que os indivíduos têm para as suas vidas. Embora pareça levemente significativa, nesse ponto de vista, altera-se decisivamente a forma como as ações ocorrem nas escolas e, no interior das salas de aula.

Se analisarmos o Brasil dos anos 80, período de abertura democrática, perceberemos que as propostas curriculares no Estado de São Paulo foram elaboradas com participação dos professores. Entretanto, tal compartilhamento não garantiu efetivamente que os princípios da proposta fossem materializados em atividades de sala de aula, devido às crenças já cristalizadas por professores, que geravam resistência à aplicação da proposta. (PIRES, 2009)

As preocupações dos autores, acima citados, sobre as características que marcam o currículo prescritivo e suas consequências, permitem entender, em parte, o que é suposto como resistência das escolas no processo de implementação curricular. De um lado, temos um currículo prescrito. Do outro, professores que vivenciam, no seu cotidiano, aspectos relacionados às demandas dos alunos reais, com interesses

específicos, heterogêneos e com condições de trabalho que, na maioria das vezes, não priorizam os processos de reflexão.

Portanto, conhecer as concepções e as relações de professores de Matemática, quanto aos materiais curriculares da SEESP vai ao encontro da necessidade de se produzir conhecimento. Mais ainda, que ele seja generalizável a outros professores, a outros materiais e contextos, trazendo em seu bojo igualmente a capacidade de se constituir como referência teórico-prática para educadores, gestores e curriculistas. (REMILLARD, 2009)

3. AÇÕES METODOLÓGICAS DA PESQUISA

A fim de investigar percepções dos professores sobre o material curricular proposto pelo Currículo do Estado de São Paulo, desenvolveu-se uma pesquisa qualitativa que descreveu e analisou dados obtidos de 80 professores de Matemática (64,8% do total de 125 professores que atuavam em 24 escolas do município de Presidente Prudente (SP). Os pesquisadores coletaram os dados a partir de um questionário aplicado aos professores com o objetivo de caracterizar o grupo pesquisado (formação, tempo de experiência e situação funcional). O material de pesquisa também investigou os docentes a respeito de sua opção em relação ao uso do material curricular, bem como da contribuição dele para sua prática pedagógica. Duas etapas ocuparam o desenvolvimento da respectiva pesquisa.

Primeiramente, realizou-se uma análise documental, a partir dos documentos, materiais elaborados e divulgados pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (SEESP), especificamente para o ensino de Matemática. Igualmente, contemplaram-se aqueles utilizados para a formação dos professores e no processo de implementação do currículo, de modo a investigar os fundamentos didático-epistemológicos e político-pedagógicos da proposta curricular.

Esse tipo de análise procura identificar informações nos documentos pesquisados, enfatizando questões de seu interesse.

Significa, por conseguinte, uma importante fonte de dados, da qual se extraem evidências que fundamentam as afirmações e/ou negações do processo de investigação. (LÜDKE & ANDRÉ, 1986)

Em seguida, foram aplicados questionários a todos os professores de matemática das 24 escolas de Ensino Fundamental e Médio do município de Presidente Prudente (SP).

Para o primeiro levantamento de dados, utilizou-se um questionário com o objetivo de identificar os professores. Em um segundo momento, investigamos suas opções em relação ao uso do material (Caderno do Professor e do Aluno) para precisar a descrição que fazem de sua prática docente, a partir dessa implementação curricular. A opção por esse instrumento possibilita levantamento de dados quando se quer atingir uma população mais numerosa. (CERVO, 1996)

Duas partes compunham o questionário que apresentava as questões investigativas. Questões relativas à formação e atuação do professor ocupavam a primeira e outras que diziam respeito à implantação do material, ao uso feito pelo professor e a suas percepções acerca disso preenchiam a segunda. Nessa respectiva parte, as questões foram divididas novamente entre as que se referiam à formação docente para o uso do material e aquelas exclusivamente sobre o material no trabalho docente.

Sobre esse conteúdo, avoluma-se a questão que será por nós analisada no presente texto. Quer dizer, os professores foram questionados sobre a contribuição do uso dos materiais de apoio do currículo oficial do Estado de São Paulo para a melhoria de seu trabalho e para a aprendizagem de seus alunos. Assim, este texto apresenta resultados e análises dessa questão, cujas opções de respostas eram “Sim”, “Não”, “Em parte” e “Em branco”.

Oitenta professores responderam a essa questão. A partir da leitura de todas as justificativas que compareceram em cada opção de resposta, foi possível a construção de um conjunto de categorias. Elas foram organizadas sistematicamente em forma de tabelas, que nos auxiliaram na análise dos dados.

4. RESULTADOS DA PESQUISA

O questionário aplicado aos professores de Matemática perguntou-lhes se o uso dos materiais de apoio do currículo oficial do Estado de São Paulo tem contribuído para seu trabalho docente. Nas respostas, eles deveriam escolher entre uma das alternativas: Sim, Não e Em parte, as quais também deveriam justificar. Categorizamos como Em branco aqueles que não assinalaram nenhuma das opções de alternativas.

Tabela 1 - Frequência de respostas sobre a contribuição dos materiais de apoio para o trabalho do professor

Respostas	Frequência	%
Em parte	43	53.7
Sim	25	31.3
Não	9	11.2
Em branco	3	3.8
TOTAL	N=80	100.0

Foi possível a construção de um conjunto de categorias (Tabela 2), no qual as justificativas estão relacionadas ao aluno, ao material, ao professor e à Secretaria de Estado e Educação (SEESP). As respostas dos participantes puderam ser classificadas em uma ou mais categorias. Dessa forma, nossa análise levará em conta o total de repostas em cada categoria e não o número de participantes.

Tabela 2 - Frequência de respostas quanto à contribuição dos materiais de apoio

Categorias	Sim		Não		Em parte	
	Frequência	%	Frequência	%	Frequência	%
A - Em relação ao aluno	4	11.4	3	25.0	1	2.1
B - Em relação ao material	12	34.3	8	66.7	28	59.6
C - Em relação ao professor	13	37.1	0	0.0	4	8.5
D - Em relação à política da Secr.	1	2.9	0	0.0	0	0.0
Respostas aleatórias	3	8.6	0	0.0	0	0.0
Em branco	2	5.7	1	8.3	14	29.8
TOTAL	N=35	100.0	N=12	100.0	N=47	100.0

5. SOBRE AS RESPOSTAS PARA A OPÇÃO SIM

Conforme a Tabela 1, dos 80(oitenta) professores que responderam à questão, 25 (vinte e cinco) escolheram a alternativa Sim, visto que entendem que o material curricular da SEESP contribui para seu trabalho docente. Nessas afirmações, ocorreram 35 (trinta e cinco) justificativas (Tabela 2), sendo 13 (treze) delas relacionadas ao professor (37.1%), 12 (doze) ao material (34.3%), 4 ao aluno (11.4%), uma tão somente à SEESP (2.9%) e duas (5.7%) em branco.

No contexto das justificativas, 13 (treze) delas (37.1%) explicitam a contribuição do material para o trabalho docente relacionada ao professor. Essa ajuda está ligada ao fato, segundo os respondentes, de que o material curricular facilita o planejamento das aulas (34.3%) e colabora com o saber docente (2.9%) “estimulando o aperfeiçoamento do professor”. Ao apontar que o material curricular facilita, em relação ao professor, o planejamento das aulas, os participantes destacaram que “o tempo para preparar a aula torna-se menor”, que “é um guia do trabalho do professor” e que “ajuda na preparação do conteúdo”.

As justificativas que nomeiam a contribuição ao trabalho docente ao próprio material curricular referem-se à forma de apresentação e à organização (28.5%), seguida da operacionalização do processo didático (5.7%). Nas respostas, os professores consideraram que a organização em situações de aprendizagem, com uma determinada sequência de conteúdo, as atividades práticas para os alunos e com contextualização, contribuem para seu trabalho docente.

Prof85 – “Porque esse material já vem inserido na situação de aprendizagem ficando mais prática sua aplicação”.

Prof8 – “São materiais que ajudam na apresentação dos conteúdos aos alunos e selecionam os mesmos ao cotidiano desses alunos”

Quanto aos aspectos operacionais do processo didático, as justificativas referem-se às contribuições das orientações do Caderno do Professor e o fato de o material ser apostilado e padronizado pela SEESP.

Prof51 - *“É preciso estar atenta para poder explicar os conteúdos abordados no currículo. Há ganho de tempo, pois não é preciso ficar passando na lousa. Há atividades práticas”.*

Prof70 - *“Contribui devido à algumas explicações que o caderno do professor mostra junto ao conteúdo tratado no currículo”.*

Em relação ao aluno, as justificativas da contribuição do material para o trabalho docente foram relacionadas a aspectos cognitivos (11.4%). Elas referem-se ao desenvolvimento de competências e habilidades (8.6%) e à facilidade de compreensão do conteúdo (2.9%).

No campo significativo da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, a justificativa dos professores sobre a contribuição do material para seu trabalho docente está relacionada à política governamental (2.9%), atribuindo a obrigatoriedade do uso do material.

6.SOBRE AS RESPOSTAS PARA A OPÇÃO NÃO

Conforme a Tabela 1, para a opção de resposta Não, 9 dos 80 participantes responderam que o material não contribui para sua prática docente. As respostas traduziram 11(once) justificativas (Tabela 2), sendo 8 (oito) delas relacionadas ao material (66.7%) e 3 relacionadas ao aluno (25.0%).

Os professores de Matemática que expressam que o material não contribui para sua prática docente justificam sua negação, indicando forma da apresentação e a organização do material (41.7%), seguido de conteúdo insuficiente (25.0%). Acrescentam ainda que a abordagem do material é inadequada, descrevendo a necessidade de complementação do material e o conteúdo incompleto.

As três justificativas da não contribuição do material para a prática docente, quando relacionadas ao aluno (25.0%), evidenciaram aspectos cognitivos como a discrepância entre o conteúdo apresentado no material da SEESP e o nível cognitivo do aluno e sua dificuldade para a compreensão do conteúdo.

Prof24 - *“Me sinto perdida quanto a utilização dos materiais, pois não consigo o retorno esperado, devido a defasagem dos alunos”.*

Prof115 - *“Tudo que for trabalhado, tem que ser explicado separadamente. Na apostila o aluno não consegue caminhar apenas com a explicação desse material”.*

Ao todo, 201 (duzentos e um) aspectos relacionados ao material da SEESP foram mencionados pelos 80 professores como dificultadores de suas práticas docentes. Esses aspectos expressaram dificuldades que também foram relacionadas ao aluno (13.4%), ao próprio material (74.6%), ao professor (5.5%), à escola (1.0%) e à política da SEESP (5.5%).

Assim, 150 (cento e cinquenta) aspectos considerados pelos professores como dificultadores de suas práticas docentes estavam relacionados ao material. Quanto à estrutura e organização do material da SEESP, 30 (trinta) desses aspectos (20.0%) se referiam ao conteúdo: abordagem, conteúdos não abordados corretamente, falta informação, falta conteúdo, teoria, pouco conteúdo, fraco superficial, sem conteúdo, sem introdução, sem exemplos, muitas vezes incompleto. Sobre as características das atividades que se encontram no material, 24 (vinte e quatro) aspectos (16.0%) identificaram-se com apresentação do conteúdo, apresentação difícil para os alunos, material pouco atrativo para os alunos, poucas ilustrações.

Ainda sobre as características das atividades, 23 (vinte e três) aspectos (15.3%) relacionavam-se a exercícios, atividades (quantidade), poucos exercícios, atividades, situações de aprendizagem. Por fim, igualmente tidos como características das atividades do material, 17 (dezesete) aspectos (11.3%) se identificaram com: faltam conteúdos prévios dos alunos, alunos devem estar no mesmo nível, dificuldade, incompatível com a realidade dos alunos/das escolas.

Tanto na citação de aspectos dificultadores para seus trabalhos docentes, quanto nas respostas negativas sobre a contribuição do material da SEESP, os resultados evidenciam que, para esses professores, a não

contribuição do material e aspectos dificultadores para a prática docente têm origem no próprio material da SEESP, mais precisamente no tocante à sua forma e ao seu conteúdo.

Vale ressaltar que é importante a complementação do conteúdo e que ela está prevista no próprio material. No entanto, esse fato não foi considerado pelos docentes pesquisados como dado positivo, já que sua posição é categórica: o material não contribui para a prática docente.

7. SOBRE AS RESPOSTAS PARA A OPÇÃO EM PARTE

De acordo com a Tabela 1, a maioria dos professores (53.7%) considerou que o material contribui em parte para o seu trabalho. Dos 43 (quarenta e três) respondentes, que optaram por essa alternativa, 14 (catorze) não justificaram sua adesão. Vinte e nove professores comunicaram 33 (trinta e três) justificativas, porque um profissional pode expressar mais de uma delas, as quais foram categorizadas em relação ao aluno, ao professor e ao material, a última destacou-se perante as outras. Dentre elas, distinguiram-se aspectos negativos e positivos para justificar o porquê dessa contribuição parcial, sendo eles predominantemente negativos.

Em relação ao aluno, de acordo com a Tabela 2, tivemos apenas uma justificativa negativa, isto é, um professor (2.1%) justificou que a contribuição só não é maior devido à falta de interesse dos alunos e à progressão continuada, dado que, para ele o material *“não corresponde à realidade”* e *“com a progressão continuada os alunos são estimulados a não se interessar pelos conteúdos e pela aprendizagem”* - Prof33.

No momento de avaliar o material, avultaram-se aspectos negativos e positivos. As críticas tiveram como foco gerador o conteúdo e a forma com que ele é apresentado. Vinte e dois professores (46.8%) apontaram que há a necessidade de complementação do conteúdo, já que *“os materiais não são suficientes para garantirem a aprendizagem dos alunos”, “são fora da realidade”, “alguns (conteúdos) não são aplicáveis ao nível cognitivo dos alunos”* - Prof27. Eles acrescentam que, para ajudar em seu trabalho, o material *“precisa ser completo, sem precisar usar o livro didático”*. Apenas um professor (2.1%) justificou que o *“material traz bons exercícios e isso contribui para seu trabalho”* - Prof86.

A forma de apresentação e organização do material também apareceu como aspecto positivo e negativo: quatro professores (8.5%) criticaram o fato de os conteúdos aparecerem no material de forma diferente como eles estão acostumados: *“tivemos uma outra formação”* e um professor (2.1%) disse que a *“contribuição para seu trabalho vem do fato de que o material contém exercícios que reforçam o aprendizado e complementam o conteúdo, podendo ser resolvidos em casa”*.

No que tange à avaliação do professor, as justificativas foram apenas positivas: um professor (2.1%) apontou que para ele a *“contribuição do material depende de como ele é trabalhado em sala de aula”,* ou seja, depende de o professor fazer com que tal material seja bom para o aprendizado de seus alunos. A autonomia possibilitada pelo material foi apontada por um professor (2.1%). Dois professores (4.2%) mencionaram a contribuição para a prática docente, tendo em vista que, segundo eles, o material complementa seu trabalho.

Os relatos recolhidos esclarecem que, para a maioria dos professores, é possível trabalhar com o material, desde que sejam realizadas algumas modificações, como, por exemplo: a introdução de conteúdo suplementar e a mudança na forma como ele será apresentado. Isso explicita o mesmo problema encontrado nas justificativas das respostas Não, ou seja, ocorre a limitação do conhecimento por parte dos professores sobre a necessidade de complementação de conteúdo, embora essas recomendações já estejam previstas no próprio material.

8. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Quando analisamos o conteúdo das respostas acompanhadas das respectivas justificativas expressas pelos professores, cujo referente é a contribuição dos materiais curriculares da SEESP para seu trabalho docente, somos encaminhados buscar o contexto das apresentações desses currículos, tendo como base o olhar e a ênfase dada pela própria SEESP.

A SEESP em 2008, levou em consideração os resultados do Sistema de Avaliação de Rendimento do Estado de São Paulo (SARESP) obtidos em 2005 e a necessidade de elaboração, ampliação e consolidação das habilidades em todas as disciplinas escolares pelos alunos.

Em consequência, apresentou-se uma Proposta Curricular a ser implementada a partir de um projeto denominado “São Paulo Faz Escola⁷”, cujas ações didático-pedagógicas estavam inspiradas em um movimento de ação-reflexão-ação com “[...] práticas em sala de aula que propõem a consolidação das habilidades de leitura e produção de texto, e matemáticas identificadas pelo SARESP”. (SÃO PAULO, 2008a, p. 4)

Nesse momento, supunha-se que “[...] o material pode servir de referências para novas práticas e, fundamentalmente, para orientar o planejamento do ano letivo, com base em uma reflexão sobre os resultados obtidos durante a aplicação das práticas indicadas.” (SÃO PAULO, 2008a, p. 5). O Jornal do Aluno apresentava “[...] atividades (situações-problema com a temática da disciplina e o desenvolvimento de habilidades do SARESP).” (SÃO PAULO, 2008a, p. 8). As Revistas destinadas aos professores eram apresentadas como textos que detalhavam “[...] as possibilidades de aplicação e de avaliação das atividades propostas para o aluno no jornal”. (SÃO PAULO, 2008a, p. 11)

O projeto “São Paulo Faz Escola” representou a base da Proposta Curricular do Estado de São Paulo apresentada pela SEESP em 2008, tendo como princípios curriculares: “a escola que aprende, o currículo como espaço de cultura, as competências como eixo de aprendizagem, a prioridade da competência de leitura e de escrita, a articulação das competências para aprender e a contextualização no mundo do trabalho”. (SÃO PAULO, 2008b, p. 11)

Referendada pelos pressupostos desses princípios, a Proposta Curricular esclarecia o que era esperado do aluno em termos de desenvolvimento, ampliação e consolidação de competências associadas aos eixos que orientavam as práticas educativas na sala de aula: eixo expressão/comunicação; eixo argumentação/decisão e eixo contextualização/abstração. Nos esclarecimentos curriculares sobre o que ensinar (conteúdos fundamentais) e sobre como ensinar (ideias fundamentais), a relação professor - material curricular deveria acontecer a partir do entendimento docente a respeito das características de abertura e de flexibilidade curriculares em relação à profundidade conceitual dos temas a serem ensinados pelos professores e, nesse sentido, administrando a gestão do tempo.

A escolha da escala correta certamente está relacionada à maturidade e à competência didática do professor em identificar as possibilidades cognitivas do grupo, bem como o grau de interesse que o tema desperta nos alunos. (SÃO PAULO, 2008b, p. 48)

A SEESP defende a não imposição da Proposta Curricular aos professores em diversos momentos:

A escolha de diferentes escalas de aprofundamento para diferentes assuntos é natural e esperada. Cabe ao professor, em sua escola, respeitando suas circunstâncias e seus projetos, privilegiar mais ou menos cada tema, determinando seus centros de interesse e detendo-se mais em alguns deles, sem eliminar os demais. Tal opção sempre esteve presente como possibilidade na ação do professor, uma vez que propostas curriculares nunca poderiam ser impostas aos docentes. (SÃO PAULO, 2008b, p. 48)

A Proposta Curricular alude às características da relação professor-material curricular encontradas no Currículo do Estado de São Paulo, que, a partir de 2010, foi a denominação dada à Proposta Curricular de 2008. Nesse currículo, são mantidas formas e conteúdos da Proposta Curricular (SÃO PAULO, 2008b) com inserções de exemplos de inicialização e aprofundamento de conteúdo, evidenciando-se para como competência para ensinar, a capacidade de o professor fazer escolhas. Especificamente sobre a natureza da relação professor - material curricular, esta pode ser depreendida novamente da ideia do professor como gestor dos temas curriculares em questões como aprofundamento conceitual, metodologias, tempo de aula e outras como

Somente o professor, em sua escola, respeitando suas circunstâncias e seus projetos, pode ter o discernimento para privilegiar mais um tema do que outro, determinando seus centros de interesse e detendo-se mais em alguns deles, sem eliminar os demais. Tal opção sempre esteve presente como possibilidade na ação do professor; os currículos nunca poderão ir além de uma orientação

⁷ Projeto “São Paulo Faz Escola” - era composto pelo jornal do aluno (5ª série do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio) e pela revista do professor (5 revistas para o Ensino Fundamental e 5 revistas para o Ensino Médio) para as áreas de conhecimento do currículo escolar. (SÃO PAULO, 2008a)

geral fundamental no que se refere aos princípios e aos valores envolvidos, mas sempre dependentes da mediação do professor, em suas circunstâncias específicas. (SÃO PAULO, 2011, p. 50)

Nesse sentido, nos esclarecimentos da SEESP sobre pressupostos curriculares, é possível identificar o papel do professor, ao menos em oportunidades, como “[...] um mediador decisivo entre o currículo estabelecido e os alunos, um agente ativo no desenvolvimento curricular, um modelador dos conteúdos [...], condicionando, com isso, toda a gama de aprendizagens dos alunos”. (SACRISTÁN, 2008, p. 166)

No entanto, papéis previstos e possíveis aos professores, tanto para um currículo em andamento, quanto para uma implantação de um currículo novo, podem variar segundo o mesmo autor “[...] desde o papel passivo de mero executor até o de profissional crítico que utiliza o conhecimento e sua autonomia para propor soluções originais frente a cada situação educativa”. (SACRISTÁN, 2008, p.178)

Ainda sobre o papel do professor na relação professor - material curricular, Tanner & Tanner (1980) apud Sacristán (2008) apresentam três níveis de possibilidade que caracterizam esse papel:

- Nível 1 (imitação-manutenção), o professor segue cumprindo tarefas, utilizando sem questionar, os materiais didáticos. Procedimentos de implantação curricular considerados de cima para baixo destinam esse papel ao professor vinculado ao conceito de servidor público que age em um campo técnico-pedagógico;
- Nível 2 (mediação), os professores adaptam, modificam os materiais curriculares em função dos contextos reais nos quais ensina: “Ele conhece os recursos do meio, da escola, as possibilidades dos seus alunos, etc., com o que pode realizar uma prática mais aperfeiçoada, interpretando e adaptando [...]” (TANNER & TANNER, 1980 APUD SACRISTÁN, 2008, p. 179);
- Nível 3 (criação-geração), os professores agem em decorrência de diagnósticos, adaptações, pesquisas, reconhecimento de problemas, levantamento de hipóteses, trabalhando conjuntamente com outros professores, avaliando e regulando suas práticas docentes.

No campo de papéis diversificados atribuídos aos professores, quando eles desenvolvem um currículo, as questões que podem ser levantadas, cujas respostas podem fundamentar as justificativas para as respostas dos professores desta pesquisa são: o que determina esses papéis e igualmente qual a motivação para o trânsito entre um papel e outro?

Junto ao protagonismo curricular do professor, baseado em sua identidade profissional e seus conhecimentos, entende-se que práticas e inovações curriculares são avaliadas pelo professor em termos de sua aplicabilidade.

[...] a falta de convicção acerca da possibilidade de realização de determinadas tarefas na aula ou a reduzida expectativa sobre os resultados que antecipa conseguir junto dos alunos, fazem com que o professor opte por não experimentar determinadas tarefas, metodologias, etc., que lhe são propostas. (BROWN & CINTYRE, 1993 APUD CANAVARRO & PONTE, 2005, P. 72).

Tal como a aplicabilidade das inovações curriculares, os saberes, as experiências docentes e os valores do professor também podem ser considerados como fator motivador para o papel desempenhado na relação professor - material curricular.

As práticas curriculares do professor vivem muito daquilo que ele mais valoriza, do que efectivamente considera dever fazer, das informações a que tem acesso e do conhecimento prático que detém. (CANAVARRO & PONTE, 2005, P.73)

Levando em consideração os fatos/dados apresentados na pesquisa que realizamos com os 80 professores de Matemática, as justificativas das respostas positivas de 25 (vinte e cinco) deles, quanto à contribuição dos materiais curriculares da SEESP ao trabalho docente, referem-se em sua maioria ao professor e ao próprio material curricular. Essas justificativas se complementam no sentido de revelarem que houve, por parte dos enunciadores, o entendimento de seu papel na relação docente - material curricular que se identifica com as características do professor mediador entre pressupostos curriculares e currículo praticado, no sentido em que coloca Sacristán (2008).

As ideias de ações docentes associadas ao planejamento, ao preparo das aulas, à gestão de tempo para essa atividade e ao seu desenvolvimento corroboram esta afirmação, do mesmo modo que aquelas que

atribuem à forma e organização dos materiais curriculares o papel de organizadores da prática docente, ou seja, do que será desenvolvido em aula pelo professor.

As justificativas que se referem aos aspectos cognitivos dos alunos (12.1%), no sentido do desenvolvimento de competências e facilidade para a compreensão dos conteúdos aliam-se ao conjunto de elementos que justificam o investimento do professor em uma inovação curricular no sentido de ele ter a consciência do objetivo de desenvolvimento de um currículo. Ainda contribui para a identificação do entendimento de mediador na relação professor - material curricular e não de um simples aplicador de prescrições curriculares, o fato de apenas 3.0% das justificativas estarem associadas à política governamental da SEESP.

Em conformidade com as respostas negativas dadas pelos 9 professores, suas respectivas justificativas relacionam-se em sua maioria com a forma de apresentação e organização dos materiais curriculares seguida de apontamentos quanto à insuficiência dos conteúdos implicando necessidade de complementá-los, além de apontamentos de discrepância entre níveis cognitivos dos alunos e conteúdos apresentados.

Aliados a essas justificativas como aspectos específicos apontados no material em relação a dificuldades de entendimento por parte dos alunos e características das atividades permitem inferir que esses professores não realizarem uma interpretação adequada dos pressupostos curriculares condizente com aqueles apresentados pela SEESP, o que certamente levou ao não desenvolvimento de seu real papel na relação professor - material curricular levando-se em conta as características de flexibilidade do currículo, esclarecido e defendido pela SEESP em termos de temas curriculares e gestão do tempo.

Afirmações dos professores sobre aspectos dificultadores dos materiais curriculares (falta informação e conteúdo, sem exemplos, apresentação difícil para os alunos e pouco atrativo para os alunos, incluindo as de professores que reconhecem a contribuição dos materiais curriculares da SEESP em suas práticas docentes, levam a pensar no trânsito entre o papel de seguidor e aplicador de prescrições curriculares, de mediador e o papel de criador de materiais curriculares a partir de motivações como apontadas por Canavarro & Ponte (2005), tais como: falta de tempo, concepções sobre o currículo de Matemática, características e atitudes dos alunos, entre outros.

Diferentemente das opções de resposta Sim e Não, mutuamente excludentes e, portanto, implicando que as suas respectivas justificativas já sinalizassem possibilidades de inferências sobre o papel assumido pelo professor na relação professor - material curricular, no sentido de Tanner & Tanner (1980) apud Sacristán (2008), as justificativas para a opção de resposta Em Parte levam a refletir tanto sobre o papel assumido pelo professor nessa relação quanto sobre a possibilidade de trânsito dos professores entre um papel e outro.

Mesmo não negando a contribuição dos materiais curriculares para seus trabalhos docentes, 66.7% das 33 justificativas, oriundas de 43 respostas, apontam a necessidade de complementação do material curricular. Outras justificativas também com aspectos negativos estavam associadas à forma de apresentação e conteúdo do material. Observa-se então que, para a maioria dos professores, é possível trabalhar com o material desde que sejam feitas algumas modificações, como a introdução de mais conteúdo e a mudança na forma como esse conteúdo é apresentado. Isso explicita o mesmo problema encontrado nas justificativas das respostas Não, ou seja, existe a falta de conhecimento dos professores sobre a necessidade de complementação de conteúdo já estar prevista no próprio material.

Todas as justificativas que puderam ser consideradas com cunho negativo por parte dos professores que entendem como parcial a contribuição do material curricular da SEESP ao trabalho docente levam a buscar entender sobre as interpretações desses professores acerca do currículo e suas consequências, bem como seus entendimentos do papel a ser exercido por um professor na relação professor - material curricular.

Igualmente as justificativas de cunho positivo permitem afirmar o entendimento dos professores quanto aos pressupostos curriculares da SEESP, que estruturam os materiais curriculares, como também o entendimento de seu papel na relação professor - material curricular a partir desses pressupostos.

Assumir como parcial a contribuição do material curricular para seu trabalho docente, mas atribuindo aos materiais condições e necessidades e, portanto limitações, que não existiriam, a partir do entendimento das orientações e pressupostos curriculares da SEESP quanto ao currículo de Matemática, pode ser explicado a partir dos esclarecimentos de Roldão (1999) sobre competências e formação docente para a gestão curricular, considerando diferentes campos e níveis da decisão curricular.

Nessa perspectiva, “Decidir o quê? - Como - Com quem?” (ROLDÃO, 1999, P. 55) justificam a necessidade de formação docente inicial e contínua para a gestão curricular, tendo em vista o desenvolvimento e a ampliação de saberes docentes que sem os quais o entendimento da filosofia de um currículo, de seus pressupostos e demais condicionantes da relação professor - material curricular limitam possibilidades curriculares e pouco contribuem para o alcance de objetivos curriculares sejam estes dos sistemas educativos ou de cada escola. No entanto, apesar de ser considerada fundamental para Roldão (1999), somente essa formação não garante a autonomia do professor, visto que se ficar somente no nível extrínseco não garante apropriação desses saberes diante de situações porque assim “[...] o conhecimento permanece como informação inerte e não se transforma num “saber em uso”, corporizado em competências de acção e reflexão” (ROLDÃO, 1999, P. 84).

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levantar, identificar e estudar o conteúdo das respostas e justificativas dos professores de Matemática quanto à contribuição dos materiais curriculares da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (SEESP) em suas práticas docentes entregou-nos seu significado: tanto a confirmação como a negação, ou o não reconhecimento, de que a maioria pratica um entendimento parcial sobre essa contribuição.

Fica evidente que a não contribuição tem origem no próprio material da SEESP, precisamente no que se refere a sua forma de apresentação ou ao do conteúdo presente nele, considerado insuficiente. Várias justificativas para essas críticas negativas baseiam-se no fato de que é necessário fazer uma complementação para que seja possível utilizar o material. A partir disso, conclui-se que não se desenvolveu uma compreensão clara efetiva da proposta inicial, porque nela já estava prevista a complementação, pressupondo uma perspectiva não linear e flexível para o desenvolvimento de conteúdos, apoiada na autonomia do professor.

Esses resultados nos levam a refletir sobre a origem dos papéis assumidos pelos professores na relação professor - material curricular e sobre os saberes e competências docentes que concorrem nessa relação. Nesse sentido, a partir da defesa de Roldão (1999), sobreleva-se uma formação inicial e contínua no campo da gestão curricular. Além disso, clama-se a necessidade do desenvolvimento de saberes, competências e habilidades para essa gestão, nesse caso específico, a partir de ações institucionalizadas da SEESP.

Nesse contexto, tomamos como referência, o pressuposto curricular da própria SEESP “[...] ninguém é detentor absoluto do conhecimento e (que) o conhecimento coletivo é maior que a soma dos conhecimentos individuais, além de ser qualitativamente diferente” (SÃO PAULO, 2011, p. 11). Ele pode ser uma referência orientadora dessa formação e de estudos posteriores que possibilitem a sua efetividade.

REFERÊNCIAS

- [1] Barretto, E. S. de S. (Org.) Os currículos do Ensino Fundamental para as escolas brasileiras. Campinas: Autores Associados, 1998.
- [2] Canavarro, A. P.; Ponte, J. P. O Papel do Professor no Currículo de Matemática. In: Grupo de Trabalho de Investigação (Org.). O Professor e o Desenvolvimento Curricular. Lisboa: Associação dos Professores de Matemática, 2005.
- [3] Cervo, A. L.; Bervian, P. A. Metodologia científica. 4. ed. São Paulo: Makron Books, 1996.
- [4] Ferreira, M. S. O currículo e sua trama. In: Almeida, M. D. de (Org.). Currículo como artefato social. 2. ed. Natal: Edufrn, 2000. p. 17-30.
- [5] Goodson, I. Currículo, narrativa e o futuro social. Revista Brasileira de Educação. 2007. p. 241-252.
- [6] Lüdke, M.; André, M. E. D. A. de. A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.
- [7] Pires, C. M. C. Implementação de inovações curriculares em Matemática: embates com concepções, crenças e saberes de professores. In: Maranhão, C. (Org.). Educação matemática nos anos finais do ensino fundamental e ensino médio: pesquisas e perspectivas. São Paulo: Musa Editora. 2009. p. 167-190.
- [8] _____; Curi, E. Relações entre professores que ensinam matemática e prescrições curriculares. Revista de Ensino de Ciências e Matemática, São Paulo, Unicsul, 2013. v. 4, n. 2, p. 57-74.

- [9] _____. Desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática e materiais curriculares. Actas del VII Cibem. Montevideo, Uruguai, 2013a.
- [10] Remillard, J. T.; Herbel-Eisenmann, B. A.; Lloyd, G. M. Teachers' Use of Curriculum Materials: An Emerging Field. In: Remillard, J.T.; Herbel-Eisenmann, B.A.; Lloyd, G.M. Mathematics Teachers at Work: Connecting Curriculum Materials and Classroom Instruction. 1. ed. New York: Routledge, 2009, p. 3-14.
- [11] _____. J. W. Examining Key Concepts in Research on Teachers' Use of Mathematics Curricula. Review of Educational Research, v. 75, n. 2, 2005, p. 211-246.
- [12] Ribeiro, M. M. G. Diferentes espaços/tempos da organização curricular. In: Almeida, M. D. (Org.). Currículo como artefato social. Natal (RN): Edufrn. 2004, 2. ed. p. 11-16.
- [13] Rico, L. ¿Qué debe investigar sobre los currículos de matemáticas? In: Fórum nacional sobre currículos de matemática, Anais do 2º FNCM: Pesquisas e Políticas Públicas. São Paulo: Puc-SP, 2013. p. 9-19.
- [14] Roldão, M. C. Gestão Curricular: fundamentos e práticas. Lisboa: Ministério da Educação, 1999.
- [15] Sacristán, J. O Currículo: uma reflexão sobre a prática. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- [16] São Paulo (Estado). Revista São Paulo Faz Escola - Edição especial da proposta curricular. Disciplina: Matemática - Ensino Fundamental Ciclo II. Coordenação: Maria Inês Fini. São Paulo: FDE, 2008a.
- [17] São Paulo (Estado). Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Matemática / Coordenação. Maria Inês Fini. São Paulo: SEE, 2008b.
- [18] São Paulo (Estado). Secretaria da Educação. Currículo do Estado de São Paulo: Matemática e suas tecnologias / Secretaria da Educação; coordenação geral, Maria Inês Fini. Coordenação de área, Nilson José Machado. 1. ed. atual. São Paulo: SE, 2011.

Capítulo 14

Relato de experiência sobre resolução de problemas algébricos envolvendo grandezas e medidas⁸

Vicente Vinícius Matias Silva

Ruben Kessler Ferreira da Silva

Isaak Paulo de Moraes

Maria Lucivânia Souza dos Santos

Resumo: Tendo em vista que dificuldades na aprendizagem da álgebra são comuns, este trabalho tem como objetivo relatar uma experiência desenvolvida com alunos dos anos finais do ensino fundamental de uma escola pública a partir da resolução de problemas algébricos envolvendo grandezas e medidas. O foco da análise será o desempenho dos estudantes e as dificuldades encontradas pelos mesmos. O estudo relatado tem uma abordagem exploratória e para a elaboração dos problemas nos fundamentamos na teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (1998) no que se refere às estruturas multiplicativas. Os resultados mostraram que mesmo cursando o último ano do ensino fundamental os estudantes participantes do estudo ainda encontram dificuldades na resolução de problemas que envolvam a compreensão de conceitos algébricos.

Palavras-chave: Álgebra escolar. Ensino Fundamental. Resolução de Problemas.

⁸ Esse artigo é uma ampliação de trabalho apresentado no III Congresso Nacional de Educação (CONEDU), realizado em Natal – RN (2016).

1. INTRODUÇÃO

As dificuldades na passagem da aritmética para a álgebra são muito comuns nas aulas de matemática. Diante desse fato, o objetivo desse trabalho é analisar o desempenho dos estudantes 9º ano do ensino fundamental através das respostas dadas na resolução de uma sequência de problemas algébricos envolvendo grandezas e medidas, revelando suas estratégias de resolução e eventuais dificuldades.

A experiência aqui relatada foi realizada com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental, em diferentes municípios do Agreste Pernambucano, mas teve início nas discussões feitas no decorrer da disciplina de Metodologia do Ensino da Matemática II, do Curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Federal de Pernambuco – Centro Acadêmico do Agreste (UFPE/CAA).

As dificuldades em Álgebra na educação básica já vêm sendo discutidas por diferentes autores como Ponte, Branco e Matos (2009), que fundamentam esse trabalho. Ao ter contato com esse e outros estudos, tivemos o interesse de aumentar nosso conhecimento como professores, conhecendo melhor a realidade de nossas escolas e buscando novas metodologias de ensino e aprendizado que proporcione ao aluno a condição de construir seu conhecimento de forma mais significativa.

2. ÁLGEBRA NO ENSINO FUNDAMENTAL E SUAS DIFICULDADES

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), embora nas séries iniciais do ensino fundamental já seja possível desenvolver alguns aspectos da álgebra, é principalmente nos anos finais desta etapa que as atividades algébricas deverão ser aprofundadas. Os PCN destacam ainda como deve se dar o ensino da Álgebra:

Pela exploração de situações-problema, o aluno reconhecerá diferentes funções da Álgebra (generalizar padrões aritméticos, estabelecer relação entre duas grandezas, modelizar, resolver problemas aritmeticamente difíceis), representará problemas por meio de equações e inequações (diferenciando parâmetros, variáveis, incógnitas, tomando contato com fórmulas), compreenderá a sintaxe (regras para resolução) de uma equação (BRASIL 1998, p. 50-51).

Essa forma de apresentação e estudo da Álgebra baseada na generalização de padrões e estudo da variação de grandezas permitirá que nas séries posteriores o estudante explore a noção de função matemática, mas é somente no Ensino Médio que a abordagem formal desse conceito será objeto de estudo (BRASIL, 1998).

Mesmo com diversas orientações nos PCN voltadas para o ensino da Álgebra na educação básica muitos são os relatos de dificuldades nessa etapa de ensino, especialmente no que se refere a passagem da aritmética para a Álgebra que tende a ocorrer no 7º ano do ensino fundamental.

Para Ponte, Branco e Matos (2009), um dos aspectos que mais trazem dificuldades aos estudantes é a mudança de significado do símbolo de igualdade (=).

Assim, em Aritmética, os alunos estão habituados a encarar a expressão $5 + 7 =$ como indicando uma operação que é preciso fazer. Em Álgebra, $x + 5 = 7$, não se refere a uma operação, mas sim a uma condição, colocando a pergunta qual o valor que satisfaz esta igualdade. Do mesmo modo, em Aritmética, $5 + 7$ é uma expressão que pode ser simplificada, enquanto que, em Álgebra, $x + 5$ é uma expressão que não se pode escrever de modo mais simples, pelo menos enquanto não se souber mais informação sobre x . (PONTE; BRANCO; MATOS, 2009, p. 73).

Os autores afirmam ainda que as dificuldades dos alunos na transição da Aritmética para a Álgebra têm sido discutidas por numerosos autores e destacam alguns exemplos dessas dificuldades:

- Ver a letra como representando um número ou um conjunto de números;
- Pensar numa variável como significando um número qualquer;
- Atribuir significado às letras existentes numa expressão; Dar sentido a uma expressão algébrica;
- Passar informação da linguagem natural para a algébrica;
- Compreender as mudanças de significado, na Aritmética e na Álgebra, dos símbolos $+$ e $=$, em particular, distinguir adição aritmética ($3 + 5$) da adição algébrica ($x + 3$).

Experiências semelhantes a que relatamos aqui (DE PAULA et al., 2014; FERREIRA et al., 2014; SANTOS et al., 2014; SILVA et al., 2014) demonstram que se essas dificuldades não são efetivamente exploradas e sanadas acompanharão o estudante durante todo o seu percurso escolar, prejudicando inclusive o arsenal de conhecimentos prévios de estudantes de cursos superiores que têm disciplinas da área de exatas, que exigem conhecimentos algébricos consolidados.

Uma tendência metodológica no ensino da matemática bastante explorada nas orientações dos PCN e em diversas pesquisas, mas ainda não muito utilizada em sala de aula, e que pode contribuir com o ensino da Álgebra, é a Resolução de Problemas proposta por Polya (1978).

[...] o ensino de Álgebra precisa continuar garantindo que os alunos trabalhem com problemas, que lhes permitam dar significado à linguagem e às idéias [sic] matemáticas. Ao se proporem situações-problema bastante diversificadas, o aluno poderá reconhecer diferentes funções de Álgebra (ao resolver problemas difíceis do ponto de vista aritmético, ao modelizar, generalizar e demonstrar propriedades e fórmulas, estabelecer relações entre grandezas). (BRASIL, 1998, p. 84).

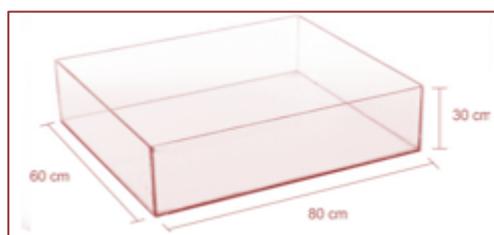
Dessa forma, propomos problemas ligados à realidade dos estudantes para que pudessem ter um maior interesse na resolução dos mesmos e, assim, facilitar a sua compreensão e interpretação.

3.METODOLOGIA

O trabalho aqui relatado tem uma abordagem exploratória e teve como principal foco a construção e aplicação de problemas algébricos envolvendo produto de medidas, com o desejo de despertar o interesse do aluno para que entendessem as situações-problemas, identificando a operação mais adequada para a resolução, o que depende de uma leitura segura e de um processo interpretativo, e os conceitos algébricos envolvidos.

Foram aplicados três problemas envolvendo produto de medidas pertencente à relação ternária, assim como proporções simples das relações quaternárias, entre outros, de acordo com Magina et al. (2001). Para a elaboração dos problemas nos fundamentamos na teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (1998) no que se refere às estruturas multiplicativas. Os três problemas aplicados foram:

- 1- *Uma quadra de vôlei retangular mede 8m por 17m. Qual é a área dessa quadra?*
- 2- *Sabendo que 1 cm^3 comporta 1ml de água e que $1\text{L} = 1000\text{ ml}$. Responda: Quantos litros de água cabem em uma caixa como mostra a figura?*



3- Para fazer uma viagem de Caruaru à Recife, enchi o tanque de meu automóvel, com capacidade para 80 litros. Lá em Recife notei que havia gasto o triplo da gasolina que ainda restava no tanque. Quantos litros de gasolina havia no tanque ao chegar em Recife?

A experiência foi composta de três etapas, sendo que a primeira etapa foi realizada em sala de aula, na disciplina de Metodologia II, onde propomos cinco problemas de álgebra, os quais analisamos junto com a professora e os colegas de sala, selecionando assim, três problemas, dos cinco que foram apresentados. A Segunda etapa, foi a aplicação dos três problemas. Aplicamos para um total de 28 estudantes do 9º ano do ensino fundamental. A Terceira etapa feita novamente na sala de aula, na disciplina de metodologia, foi o momento de analisar os erros cometidos pelos estudantes e partilhar da experiência com os demais colegas, que também haviam participado desse processo de construção, aplicação e apresentação.

4.RESULTADOS

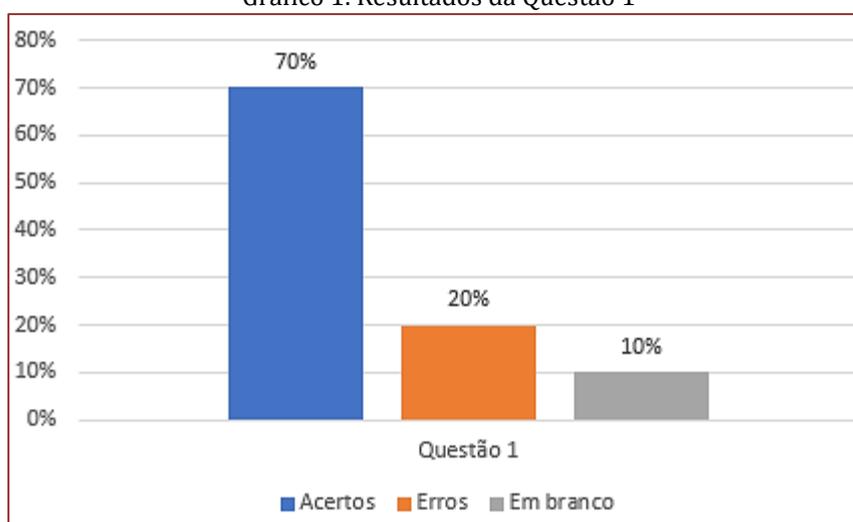
Das 28 resoluções que analisamos, notamos que 66% dos estudantes não conseguiram resolver os problemas ou não chegaram a solução correta, enquanto os demais que conseguiram resolver chegando a solução correta, mas apenas apresentaram o resultado final, sem a processo de resolução, o que dificultou um pouco a análise das estratégias utilizadas. No quadro 1, que segue, tem-se a análise *a priori* dos problemas.

Quadro 1. Análise *a priori* dos problemas propostos.

Problema	Análise <i>a priori</i>
1	Nessa questão espera-se que o aluno efetue a multiplicação: $8 m \cdot 17 m = x$ $x = 136 m^2$ Resposta: $136m^2$
2	O aluno deverá proceder da seguinte forma: $60cm \cdot 80cm \cdot 30cm = x$ $x = 144000 cm^3$ Fazer a primeira relação quaternária: $1cm^3 \rightarrow 1ml$ $144000 cm^3 \rightarrow x$ $x = 144000 ml$ Depois a segunda e última relação: $1000 ml \rightarrow 1 L$ $144000 ml \rightarrow x$ $x = 144 L$ Resposta: 144 litros
3	Uma das formas de solucionar esse problema é com a relação quaternária: $80 L \rightarrow 4$ $x \rightarrow 1$ $x = 20 L$ Ou seja, se o que restava no tanque for representado pelo numeral 1 e ele gastou o triplo (3) o tanque cheio (80 L) será representado por $3 + 1 = 4$. Resolvendo a relação quaternária encontra-se a resposta 20 litros. Resposta: 20 litros

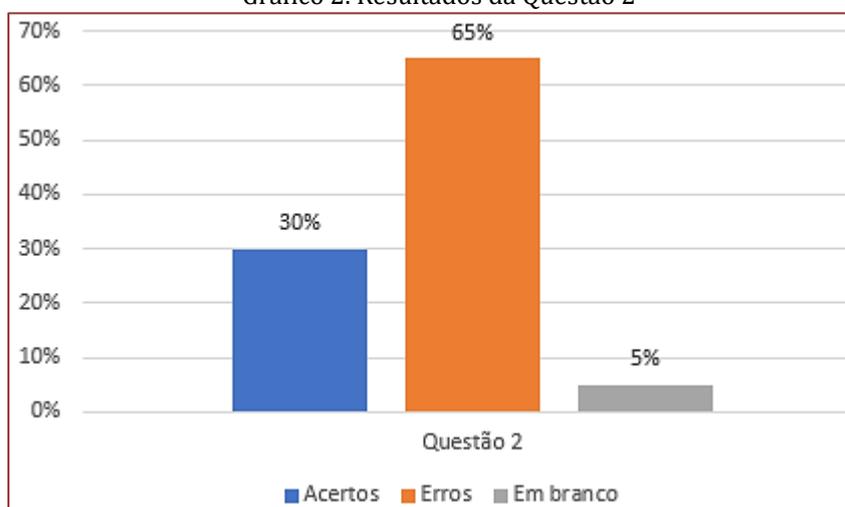
Optamos por construir uma sequência que iniciasse com um problema de mais fácil compreensão. No problema 1 obtivemos 70% de acertos, 20% de erros e 10% não fizeram a questão. O principal erro encontrado foi a dificuldade de interpretar o que se pedia no problema.

Gráfico 1. Resultados da Questão 1



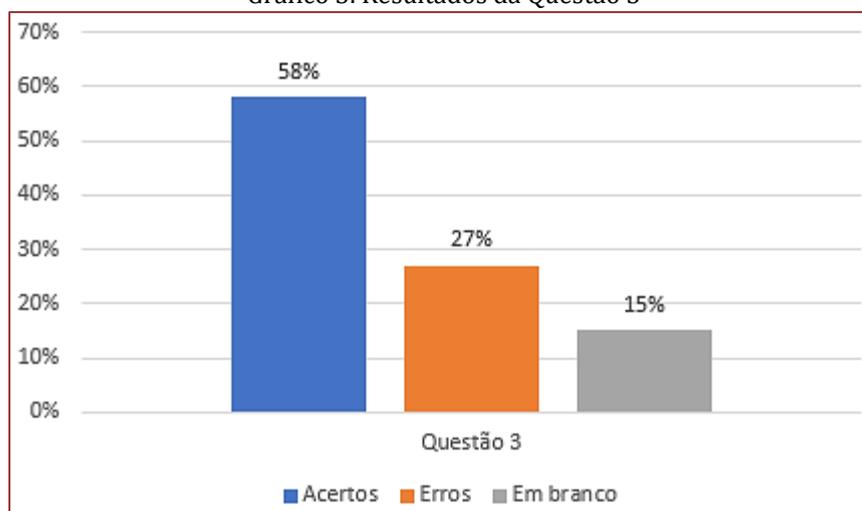
No segundo problema o erro mais recorrente foi aquele que o estudante considerou o resultado 144000 como sendo em litros. Ocorreu também erros na interpretação das unidades e alguns alunos dividiram 144000 cm^3 por 1000 ml. Dessa forma, alguns alunos chegaram ao resultado 144 litros erroneamente, o aluno pode não ter passado pela primeira relação quaternária. Como é possível observar a questão teve 65% de erros, 5% não resolveram e 30% acertaram a questão. Essa foi a questão que os estudantes mais cometeram erros.

Gráfico 2. Resultados da Questão 2



O erro mais recorrente da terceira questão foi a divisão de 80 litros por 3, por serem os dados que apresentam mais destaque no enunciado, demonstrando assim um erro de interpretação. Nesta questão, o percentual de acertos (58%) foi maior do que o de erros (27%), mas teve também um percentual significativo de estudantes que não responderam à questão (15%).

Gráfico 3. Resultados da Questão 3



Com a confrontação das análises a priori e a posteriori podemos perceber que o momento de entrada é provavelmente o instante que pode apresentar o maior número de erros, pois ocorrem problemas de interpretação entre os dados de entrada (informações inadequadas ou insuficientes).

5. CONCLUSÃO

O presente relato de experiência enfocou a importância de acesso às novas metodologias de ensino e aprendizagem, para uma melhor elevação da qualidade do ensino das escolas públicas. Apesar dos erros mostrados nos resultados, é importante notar que no processo de formação de professores nos deparamos com tais realidades escolares nos leva a crer que temos vários desafios ainda a enfrentar e nos prepararmos ainda mais para a prática docente.

A resolução de problemas é indispensável na busca de despertar o interesse do aluno para que entenda e identifique a operação mais adequada para a resolução, fazendo uma leitura que permita que o processo interpretativo ocorra. O papel do professor, enquanto mediador do processo de aprendizagem, também é indispensável.

A matemática não é só resolver exercícios e sim resolver problemas, mas é um caminho para pensar como devemos ajudar o aluno a organizar e modelar experiências, a descobrir padrões e presença na sala de aula de resolução de problemas, no entanto o processo de ensinar transforma como um instrumento de interpretar a realidade em seus mais diversos contextos. Podemos afirmar que a resolução de problemas é potente para o processo de uma aprendizagem significativa do aluno.

Os resultados mostraram que mesmo cursando o último ano do ensino fundamental os estudantes participantes do estudo ainda encontram dificuldades na resolução de problemas que envolvam a compreensão de conceitos algébricos.

REFERÊNCIAS

- [1] Brasil, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática/Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: Mec/Sef, 1998.
- [2] De Paula, J. B.; Mendes, J. J.; Torres, M. R.; Silva, T. C. P. da; Santos, M. L. S. dos. Investigação Matemática em Problemas Algébricos e Análise Didática de Erros. Anais do V Cobesc, Campina Grande – PB, 2014.
- [3] Magina, S.; Campos, T; Nunes, T, Gitirana, V. Repensando Adição e Subtração: Contribuições da Teoria dos Campos Conceituais, Ed. Proem Ltda,São Paulo, 2001.
- [4] Polya, George. A arte de resolver problemas. Rio de Janeiro: Interciência, v. 2, p. 12, 1978.
- [5] Santos, M. G. B. dos ; Silva, D. da ; Silva, J. M. da ; Souza, L. A. de ; Santos, M. L. S. dos . Reflexões sobre as Atitudes em Relação à Matemática e o Desempenho Matemático e Algébrico em Problemas Exploratórios. Anais do V Cobesc, Campina Grande – PB, 2014.

- [6] Silva, B. D. S.; Santana e Silva, J. J. de; Rodrigues, A. K. de F.; Santos, A. I. da S.; Santos, M. L. S. dos. Erros e Acertos em Álgebra Interpretando as Respostas de Estudantes do Ensino Fundamental. Anais do V Cobesc, Campina Grande – PB, 2014.
- [7] Gérard, Vergnaud. A comprehensive theory of representation for mathematics education. The Journal of Mathematical Behavior, v. 17, n. 2, p. 167-181, 1998.
- [8] Vieira, S. M.; Félix, D.; Gomes, E. da S.; Leal, J; Santos, M. L. S. dos. As Dificuldades na Passagem da Aritmética para a Álgebra. Anais do V Cobesc, Campina Grande – PB, 2014.

Capítulo 15

Matemática e arte: Uma proposta interdisciplinar envolvendo concretismo e funções

Christiane Aparecida Tragante

Gustavo Camargo Bérti

Marleide Coan Cardoso

Resumo: Este artigo relata a experiência vivenciada no Instituto Federal de Santa Catarina – Câmpus Criciúma, tem como objetivo realizar atividade interdisciplinar que se fundamenta numa proposta envolvendo conhecimentos sobre o concretismo e as funções polinomiais do primeiro grau, tópicos que constituem as unidades curriculares de Arte e Matemática no Ensino Médio. O problema norteador pode ser assim identificado: como abordar de forma interdisciplinar o estudo da função polinomial do primeiro grau a partir das obras concretistas? Inicialmente a atividade foi planejada a partir de um estudo inicial envolvendo as características das obras concretistas para identificar nelas relações matemáticas, principalmente as que envolviam conhecimentos relativos à função polinomial do primeiro grau. Em linhas gerais, a proposta consistiu em identificar e representar os segmentos de retas presentes nas obras concretistas por meio de funções, a qual orientou os objetivos e a elaboração das atividades desenvolvidas com os alunos em sala de aula. Dentre os objetivos desta proposta estão: conhecer o movimento concretista e sua produção; apropriar-se dos conceitos relativos às funções do primeiro grau; experimentar as técnicas utilizadas pelos artistas concretos na confecção das obras nesse período; perceber a importância da presença das relações matemáticas nas obras concretistas; aplicar os conceitos do estudo de retas na representação dos segmentos presentes nas obras como intervalos do domínio de funções do primeiro grau. Finalizado o estudo e considerando os objetivos propostos, pôde-se concluir que relacionar os conhecimentos sobre concretismo e funções polinomiais do primeiro grau, envolvendo as disciplinas de Arte e Matemática, mostrou-se pertinente e colaborou para um processo de ensino-aprendizado significativo em ambas as unidades curriculares.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade. Arte. Matemática. Concretismo. Funções.

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da prática docente envolve simultaneamente o domínio dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. De acordo com Zabala (1998), os conteúdos conceituais tem relação com os objetos de conhecimento, suas características e representações, tendo vínculo com o processo de compreensão, de significação que permitem interpretar situações, fatos, objetos ou situações que envolvem o conceito. Os conteúdos atitudinais se referem a um conjunto de conteúdos agrupados em valores, atitudes e normas relacionadas ao conjunto de informações recebidas que objetivam a intervenção do aluno na realidade. E finalmente os conteúdos procedimentais que incluem as técnicas, os métodos, as habilidades, as estratégias e os procedimentos que são mobilizados para a realização de um objetivo. Buscando realizar uma atividade de ensino que contemplasse estes três conteúdos em sala de aula de forma interdisciplinar, relacionadas à abordagem da função polinomial do primeiro grau, componente da unidade curricular da Matemática, e pensando em torná-la significativa aos alunos, foi realizada uma conversa com a professora de Arte sobre a possibilidade de abordar o tema de forma interdisciplinar.

O enfoque interdisciplinar consiste num esforço de busca da visão global da realidade, como superação das impressões estáticas, e do hábito de pensar fragmentador e simplificador da realidade. Ele responde a uma necessidade de transcender a visão mecanicista e linear e estabelecer uma ótica globalizadora que vê a realidade, em seu movimento, constituída de uma teia dinâmica de inter-relações circulares, visando estabelecer um sentido de unidade que ultrapassa as impressões fracionadas e o hábito de pensar e de exprimir-se por pares de opostos, como condição e resultado final do processo de produção do conhecimento. (LUCK, 2002, p.72).

Também considerando a importância do cumprimento dos tópicos a serem abordados nas duas unidades curriculares envolvidas na conversa inicial, chegou-se a conclusão de que o movimento artístico do Concretismo oferecia possibilidades para a elaboração e execução de uma proposta interdisciplinar, uma vez que o processo de criação deste movimento artístico está alicerçado objetiva e filosoficamente na matemática.

As unidades curriculares, Matemática e Arte, desempenham papel importante na formação dos estudantes do curso integrado em Edificações, contribuindo para com sua formação geral e técnica. Por exemplo, em relação à unidade curricular de Matemática, os Parâmetros Curriculares Nacionais enfatizam que a matemática desempenha papel importante na formação, apontando que,

[...] em seu papel formativo, a Matemática contribui para o desenvolvimento de processos de pensamento e aquisição de atitudes, cuja utilidade de alcance transcende o âmbito da própria Matemática podendo formar no aluno a capacidade de resolver problemas genuínos gerando hábitos de investigação, proporcionando confiança e desprendimento para analisar e enfrentar situações novas proporcionando a formação de uma visão ampla e científica da realidade, a percepção da beleza e da harmonia, o desenvolvimento da criatividade e de outras capacidades pessoais. (BRASIL, 2000, p.40).

Em relação à Arte, esta se insere na área das Linguagens, Códigos e suas Tecnologias e, portanto, deve ser trabalhada dentro dos eixos da representação e da comunicação (Brasil, 2006). Isso significa a necessidade de se pensar os objetos de arte enquanto uma forma particular de leitura do mundo – a partir de seus aspectos diversos, tais como sociais, econômicos, políticos, religioso, estético e etc., – bem como, significa dar conta dos diversos significados que esses objetos podem apresentar considerando o seu contexto de produção e de recepção.

Considerando as contribuições destas unidades curriculares distintas no processo de formação, bem como a natureza dos cursos técnicos integrados ao Ensino Médio, a relevância desta proposta interdisciplinar envolvendo Arte e Matemática pode ser constatada também nos Parâmetros Curriculares Nacionais os quais enfatizam que a Matemática, entre outras funções, objetiva modelar fenômenos em outras áreas, estabelecer relações com a história e conhecimento de mundo bem como generalizar situações. Por outro lado, a Arte objetiva estabelecer vínculos com cotidiano e outras formas de saber, tais como: narrativas sobre o mundo; relações transversais, além de capacitar o aluno a interpretar e representar o mundo à sua volta.

A partir das considerações anteriores apresenta-se a seguinte problemática: Como abordar de forma interdisciplinar o estudo da função polinomial do primeiro grau a partir das obras concretistas?

Para resolver o problema proposto, este artigo apresenta o seguinte objetivo: criar uma metodologia interdisciplinar de abordagem entre a Matemática e a Arte, por meio da representação gráfica da função polinomial do primeiro grau e as obras do movimento concretista. Especificamente destacam-se: conhecer o movimento concretista e sua produção; apropriar-se dos conceitos relativos às funções do primeiro grau; experimentar as técnicas utilizadas pelos artistas concretos na confecção das obras deste período; perceber a importância da presença das relações matemáticas nas obras concretistas; aplicar os conceitos do estudo de retas na representação dos segmentos presentes nas obras concretistas como intervalos do domínio de funções do primeiro grau. Para organizar a atividade e atingir os objetivos propostos, esse artigo se encontra organizado nas seguintes seções: Arte e Matemática como componentes curriculares da Educação Básica; Aspectos metodológicos da atividade interdisciplinar e Análise e apresentação dos resultados.

2. ARTE E MATEMÁTICA COMO COMPONENTES CURRICULARES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

De acordo com Brasil (2006), o ensino de Arte deve inter-relacionar o código, o canal e o contexto, ou seja, articular os elementos básicos das linguagens artísticas e a forma como eles são organizados, com a exploração dos diversos suportes e materiais, de maneira a trabalhar as mais diversas formas de contextualização (seja das obras, dos alunos, do professor, da comunidade). Foi a partir deste procedimento didático que, dentro da linguagem das Artes Visuais, o tema do Concretismo foi desenvolvido de forma interdisciplinar com a unidade curricular de Matemática.

Para a abordagem do tema foi necessário o estudo do movimento Concretista. No Brasil este movimento ocorreu por volta da década de 50 e 60, e pode ser compreendido a partir de suas raízes no Abstracionismo. Artistas deste movimento se opunham a qualquer conotação simbólica na arte, convocavam a Matemática para dar conta das estruturas sintáticas no processo de criação e se afastavam ao máximo da arte enquanto representação da natureza. Para eles, uma pintura deveria ser construída a partir daquilo que lhe é peculiar, ou seja, seus elementos plásticos, tais como as linhas, os planos e as cores, evidenciando suas estruturas e relações.

A I Bienal de Arte de São Paulo, abriu as portas para a experimentação concreta. Segundo a Enciclopédia Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileiras (2015), o grupo formado em São Paulo, do qual fizera parte Waldemar Cordeiro, Geraldo de Barros, Luiz Sacilotto, Maurício Nogueira Lima e outros, encontrou na linguagem geométrica da experimentação concretista a objetividade condizente às transformações que estavam ocorrendo em São Paulo, tais como a industrialização dada pelo processo desenvolvimentista do governo de Juscelino Kubitschek e a consolidação de uma cidade urbana e industrial. Como aponta Couto (2004, p. 78), neste contexto, Arte e Matemática favoreceriam profundas mudanças sociais:

O desejo de construir uma sociedade nova e moderna, regida por modelos racionais, certamente contribuiu para a difusão, no continente sul-americano, de uma arte imbuída de uma ideologia progressista. Convencidos do papel capital que as descobertas científicas poderiam desempenhar para a transformação do real, numerosos artistas e críticos engajaram-se com empenho em uma arte seduzida pela técnica e baseada em concepções matemáticas, acreditando que, assim poderiam auxiliar a América Latina a despontar no cenário mundial.

A partir desta breve introdução ao Concretismo, a proposta interdisciplinar foi organizada a partir de estratégias tais como: atividades em grupo de leitura e a apreciação de pinturas e de fotografias concretas; a produção de fotografias; a pesquisa e escolha de obras concretas para posterior representação a partir do conceito de função polinomial do primeiro grau e a representação com as ferramentas do *software* GeoGebra.

Para o desenvolvimento da atividade primeiramente os alunos conheceram o movimento e as obras concretistas. Depois foi feita uma leitura apurada desses textos, enfatizando sua estrutura morfológica (ponto, linhas, planos, cores), bem como suas estruturas sintáticas (movimento, profundidade, ritmo, simetria, perspectiva, peso, etc). Em seguida, objetivando relacionar as obras concretistas com o contexto dos alunos, estes foram orientados para tirarem fotos pelo entorno na escola buscando a ênfase nesses códigos e tentando fazer do canal da fotografia (que tem como forte característica a representação da realidade) um instrumento de pesquisa para a abstração, evidenciando as estruturas matemáticas. Em

seguida, trabalhou-se o contexto de produção das pinturas, objetivando que os alunos experimentassem as técnicas utilizadas pelos artistas concretos na confecção das obras nesse período. Para tanto, eles escolheram uma pintura concreta, imprimiram e passaram a representação para o plano cartesiano a fim de localizar a imagem e, a partir desta localização, realizar o estudo da obra sob o ponto de vista da Matemática, mais especificamente das funções que representam os traços presentes nas obras estudadas utilizando-se do GeoGebra.

A outra unidade curricular envolvida na atividade foi a Matemática. De acordo com Santa Catarina (2014, p.163):

A Matemática é concebida como linguagem, como instrumento conceitual e prático, recurso de modelagem e de análise para outras ciências naturais e sociais, tanto quanto para as artes, e em contextos contemporâneos ela se articula aos fundamentos e pressupostos que tornaram possível a revolução das modernas técnicas de comunicação, informação e automação. O conhecimento matemático, com sua gênese na resolução de situações-problema associadas às necessidades humanas, é uma produção histórica e cultural que alcançou níveis elevados de abstração. Os conceitos matemáticos contribuem na formação integral dos estudantes em sua participação na vida social, econômica e política para compreensão da realidade, tendo como objetos de estudo deste conhecimento as grandezas e formas, desenvolvendo instrumentos para conduzir a vida pessoal, assim como para incorporar saberes científicos e suas correlações sociais.

A Matemática enquanto componente curricular da educação básica está organizada fundamentalmente nos campos conceituais algébrico, geométrico, números e operações e tratamento de informação. Entre os conteúdos do campo algébrico se destaca o estudo das funções, objeto de estudo deste trabalho.

O conceito de função aplicado na resolução de problemas das diferentes áreas de conhecimento tem seu estudo abordado principalmente no Ensino Médio. Neste contexto se torna importante que o estudante tenha clareza sobre a definição e aplicações de tal objeto matemático. Anton (2000, p.19) define função da seguinte forma: “Se uma variável y depende de uma variável x , de forma que cada valor de x determina exatamente um valor de y , então dizemos que y é uma função de x .”

No conjunto de funções que são abordadas no Ensino Médio tem-se a função polinomial do primeiro grau a qual serviu de fundamentação para a proposta interdisciplinar aqui exposta. A função polinomial do primeiro grau é definida algebricamente pela lei de formação $f(x) = ax + b$, em que a é um número real não nulo, b é um número real qualquer, x é a variável independente e $f(x)$, ou y , é a variável dependente.

Quando da abordagem do estudo das funções, aspectos importantes que devem ser considerados são o domínio, ou seja, o conjunto dos valores que a variável independente pode assumir, e a imagem, que é o conjunto dos valores que a variável dependente assume.

A representação gráfica de qualquer função do primeiro grau, cujo domínio é o conjunto dos números reais, é uma reta. No entanto, nem sempre o domínio dessa função é constituído por todos os números reais. A função do primeiro grau pode ter seu domínio definido em um intervalo limitado, neste caso a representação gráfica passa a ser um segmento de reta.

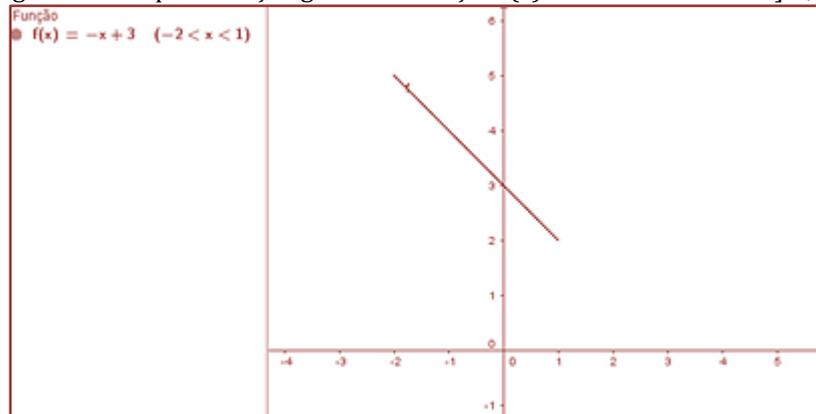
A determinação algébrica ou gráfica de uma função polinomial do primeiro grau está relacionada com a identificação de dois pontos que pertencem à reta que a representa. Assim sendo, conhecidos dois pares ordenados pertencentes a uma função do primeiro grau é possível determinar o conjunto de representações de tal função. Esse conhecimento fundamenta dois procedimentos que acontecem em sala de aula: I - Determinar a representação geométrica da reta que representa uma função dada a respectiva lei; II - Determinar a lei de uma função de primeiro grau conhecidos dois pontos da respectiva representação gráfica.

O procedimento I é amplamente explorado na escola básica. São obtidos dois pares ordenados da função e se traça a reta que passa por tais pontos. Para executar o procedimento II, que normalmente é menos enfatizado que o I, é necessário conhecer dois pontos pertencentes a uma reta, e uma das formas de escrever a representação algébrica pela determinação dos coeficientes a e b é por meio do sistema de equações do primeiro grau. Por exemplo, sabendo que os pontos $(-1, 4)$ e $(2, 1)$ pertencem à mesma reta, utiliza-se a representação geral de qualquer função polinomial do primeiro grau $f(x) = ax + b$ para

obter o sistema de equações
$$\begin{cases} 4 = a \cdot (-1) + b \\ 1 = a \cdot (2) + b \end{cases}$$
, o qual tem como solução $a = -1$ e $b = 3$, o que leva a

conclusão de a lei da função que origina tal reta é $f(x) = -x + 3$. Caso se queria obter um segmento que tenha tal reta como suporte, basta considerar como domínio um intervalo, conforme exemplificado na figura 01.

Figura 01 – Representação gráfica da função $f(x) = -x + 3$ no domínio $]-2, 1[$



Fonte: os autores.

Após apresentar, mesmo que brevemente, os conteúdos conceituais curriculares envolvidos e necessários para o desenvolvimento da atividade interdisciplinar entre a Matemática e a Arte, considera-se importante ressaltar que o uso de tecnologias, no caso o *software* matemático GeoGebra foi indispensável na realização da atividade de modo que permitiu a representação das funções em intervalos restritos de modo que representassem os segmentos de reta que compunham a obra analisada.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS DA ATIVIDADE INTERDISCIPLINAR

Para o desenvolvimento da atividade interdisciplinar da função polinomial do primeiro grau e as obras concretistas foi necessário o planejamento de um conjunto de ações envolvendo os docentes e estudantes em todas as etapas de execução da atividade de forma integrada. Para ilustrar como ocorreu o desenvolvimento da atividade, foi possível organizá-la nas seguintes etapas: 1. conversa entre os professores sobre as possibilidades da interdisciplinaridade entre as unidades curriculares e escolha do tema; 2. explanação sobre o conceito abstracionista e o movimento concretista; 3. atividade com fotografia concreta e visita educativa ao site do Itaú Cultural; 4. explanação sobre os conceitos relativos à função polinomial do primeiro grau; 5. apresentação do *software* GeoGebra como ferramenta para representação gráfica da função polinomial do primeiro grau em diferentes intervalos de seu domínio; 6. pesquisa na internet de obras concretistas que satisfizessem as limitações do *software* GeoGebra; 7. impressão das obras escolhidas; 8. representação da obra escolhida no plano cartesiano para a obtenção das coordenadas dos extremos de cada segmento as quais possibilitam a obtenção da respectiva lei da função, observando-se o intervalo do domínio que gera tal segmento; 9. utilização do *software* GeoGebra para a representação de cada aspecto da obra; 10. utilização dos recursos do GeoGebra para a inserção de cores a fim de organizar o resultado final do trabalho proposto; 11. envio das obras (resultado final do trabalho

proposto) por email para os docentes envolvidos na atividade afim de efetivar o processo avaliativo; 12. apresentação dos trabalhos elaborados pelos estudantes e as obras originais no blog www.concretismoefuncoes.wordpress.com.

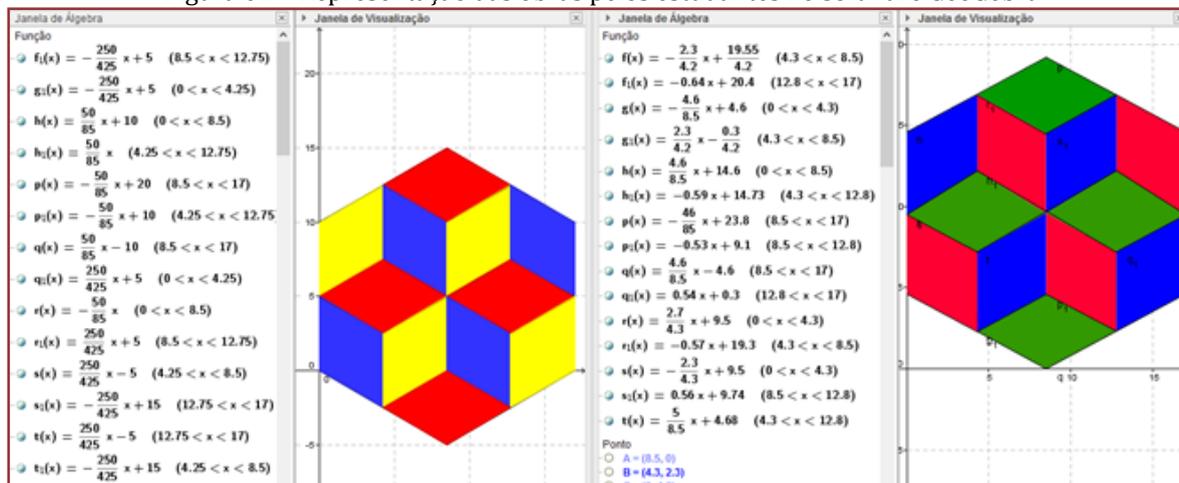
4. ANÁLISE E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Ao analisar o conjunto de respostas dadas pelos estudantes para a atividade, alguns aspectos importantes puderam ser evidenciados por parecerem significativos a eles. Enfatizaremos esses aspectos adiante. Para acompanhar o trabalho realizado pelos alunos, observa-se ao lado da representação da obra, a janela da álgebra do GeoGebra, denominada pelos estudantes de “fofoqueira”, pois mostra toda construção realizada por eles para a realização da atividade proposta.

Em relação à forma de localização no plano cartesiano, os alunos escolheram a origem do plano como referência, porém de formas distintas: dentre elas se destacam alguns procedimentos em que toda figura foi construída no primeiro quadrante e outros que posicionaram um dos vértices do polígono constituído pela figura na origem, conforme se observa da figura 02.

Em relação ao concretismo, é possível observar que os estudantes compreenderam o rigor matemático na construção das imagens, principalmente no que diz respeito a relação entre os segmentos na construção das linhas, utilizando as relações matemáticas corretas para a obtenção das angulações. Esse trabalho torna-se importante para desconstruir a ideia comum de que a arte abstrata é subjetiva e feita ao acaso, como muitas vezes é evidenciado pelos estudantes. Ao recriarem as obras, eles puderam notar que cada etapa da construção da imagem deve ser racionalizada a fim de se obter um trabalho objetivo e praticamente universal. Também os estudantes perceberam que, mesmo com uma paleta restrita às cores mais puras e industriais – como a usada pelos artistas concretos – o uso das cores pode proporcionar diferentes noções de ritmo e profundidade, características também observadas na figura 02.

Figura 02 – Representação das obras pelos estudantes no software GeoGebra

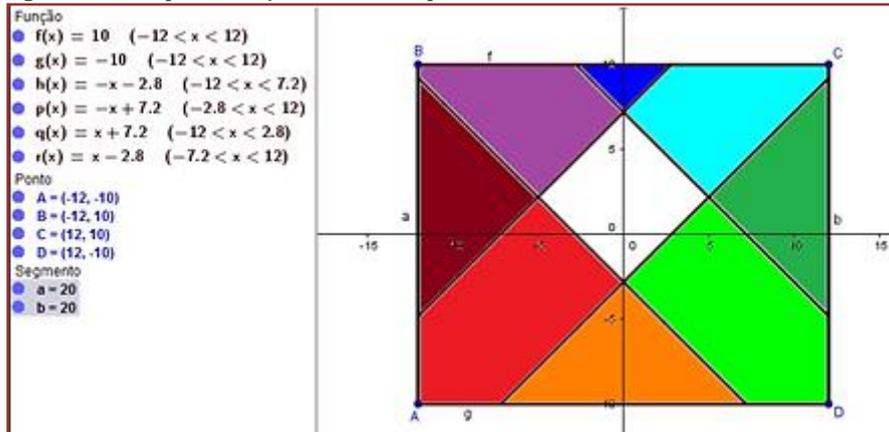


Fonte: os autores.

As representações e as propriedades relacionadas com a função polinomial do primeiro grau foram vistas sobre aspectos diferenciados pelos estudantes. Torna-se importante ressaltar que foram enfatizados aspectos da função, que em situações normais de ensino em sala de aula são normalmente considerados como de difícil compreensão, como por exemplo, a definição de função, em que um elemento do domínio deve estar associado a um único elemento do contradomínio. Tal condição pode ser melhor compreendida na utilização do *software* GeoGebra, que não permite representar uma função com variável independente x de modo que a respectiva representação gráfica seja uma reta vertical. Para sair do problema encontrado na representação das obras, os estudantes utilizaram outro recurso do GeoGebra: não por meio da representação de uma função, e sim pela representação de um segmento de reta vertical.

A figura 03 ilustra a utilização deste recurso, sendo que tais segmentos são identificados na imagem pelos segmentos nomeados pelo GeoGebra de a e b . No entanto, para a representação dos segmentos horizontais os estudantes utilizaram as funções constantes $f(x) = 10$ e $g(x) = -10$ no intervalo $] -12, 12[$, conforme também se observa na figura 03.

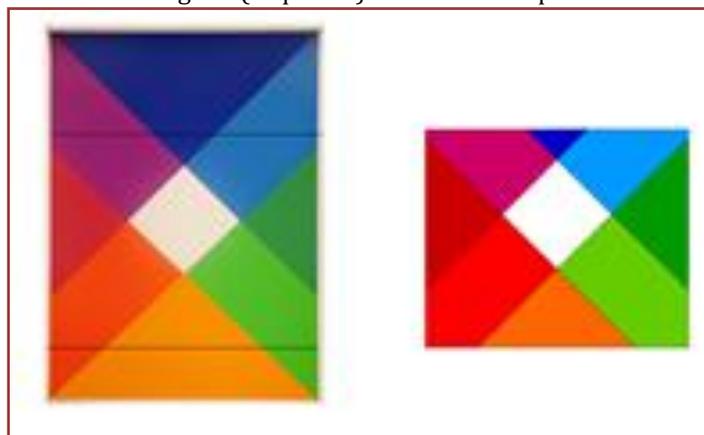
Figura 03 – Representação das obras pelos estudantes no software GeoGebra



Fonte: os autores.

Outro aspecto observado nas respostas dos estudantes foi o recorte da obra original para a representação no GeoGebra. A figura 04 mostra a obra original e o corte feito pelos estudantes (à esquerda) para obtenção de parte da obra no GeoGebra (à direita). Matematicamente tal alteração não interfere na proposta do trabalho tendo em vista que os estudantes obtiveram todas as leis de formação de cada função para representar o mesmo número de segmentos que na obra original, apenas limitaram o domínio da função de forma que representou tal recorte. No contexto da arte, apesar de não se tratar de uma representação fidedigna à obra, ainda assim é possível observar a racionalidade por detrás da construção das linhas. No entanto, a obra original se apresenta mais simétrica e centralizada, enquanto a criação dos estudantes apresenta uma força que desloca o centro mais para cima, criando um campo de força na parte superior da imagem. Esta recriação, ainda assim, apresenta todas as características cabíveis ao movimento Concretista.

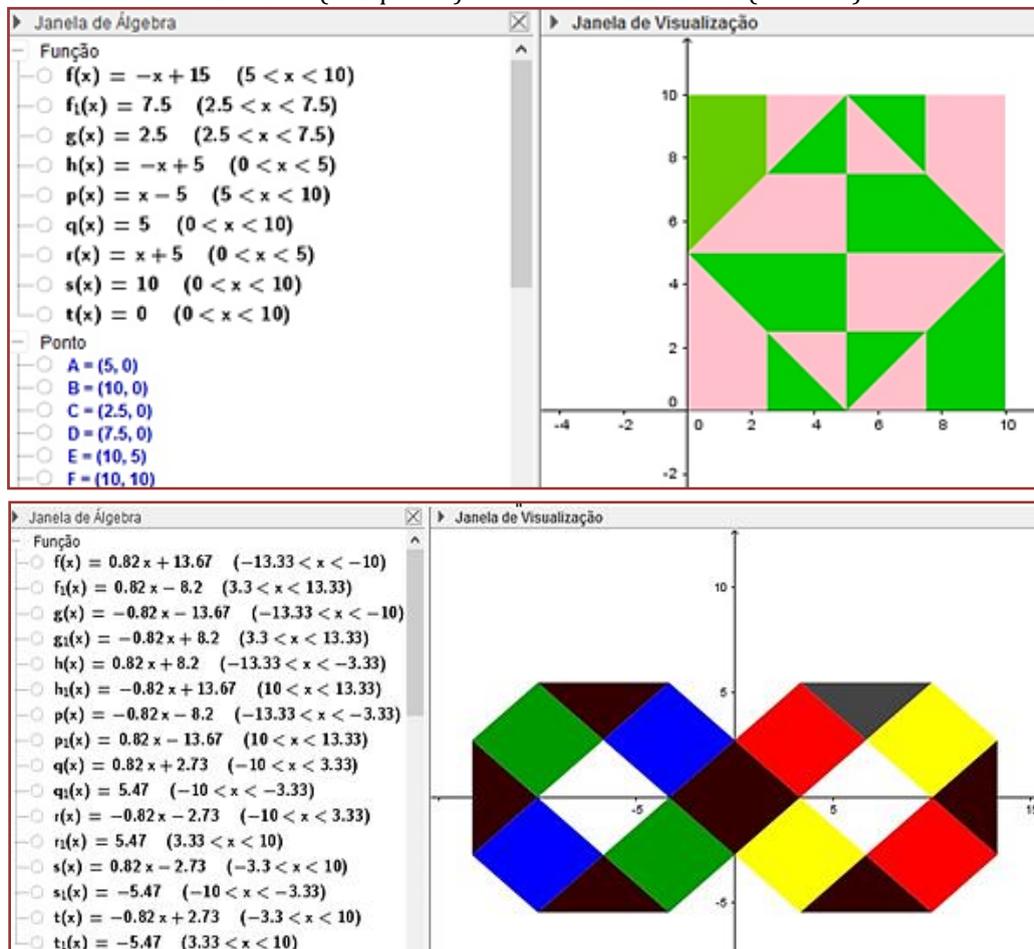
Figura 04 – Obra original (esquerda) e recorte feito pelos estudantes



Fonte: os autores

A representação das obras no GeoGebra também permitiu observar nas respostas dos estudantes relações importantes, como a relação entre o paralelismo e a simetria de retas com as leis de formação das funções. A figura 05 traz duas obras exploradas pelos alunos no GeoGebra. Observa-se que os alunos cujo trabalho está à direita exploram o conceito de simetria ao posicionar o centro da figura no centro do plano cartesiano, obtendo leis de funções “parecidas”, o que não ocorreu no caso dos alunos cujo trabalho está à esquerda.

Figura 05 – Representação das obras pelos estudantes no plano cartesiano sem a utilização do conceito de simetria (à esquerda) e utilizando tal conceito (à direita)



Fonte: os autores.

A finalização da análise da atividade poderia ser bem mais detalhada e completa, muitos aspectos não foram analisados ou passaram despercebidos pelos pesquisadores, no entanto, o que se ressalta no desenvolvimento desta atividade é o potencial desta para o processo de aprendizagem de forma interdisciplinar.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se que esse estudo estimule a elaboração e execução de propostas interdisciplinares na escola básica. Aqui, a ideia de relacionar os conhecimentos sobre concretismo e funções polinomiais do primeiro grau, mostrou-se pertinente e colaboradora para um processo de ensino-aprendizado significativo em ambas as unidades curriculares.

Os estudantes puderam conhecer melhor o movimento concretista e, a partir da experiência com o GeoGebra, constatar empiricamente a necessidade da racionalidade matemática na construção das estruturas no processo de criação de obras deste período.

Quanto ao ensino das funções polinomiais do primeiro grau, os educandos tiveram a oportunidade de apropriar-se dos conceitos relativos a tal tópico de forma a aplicá-los em outra área do conhecimento, trazendo significados práticos aos procedimentos matemáticos. A obtenção da lei de uma função dada a sua representação gráfica deixou de ser um exercício meramente formal e passou a ser uma etapa necessária para a resolução do problema que consistia em obter um segmento de reta para a construção de uma obra inspirada do movimento concretista no *software* GeoGebra.

Na continuação desse trabalho será proposta aos alunos a criação de uma obra inspirada no movimento concretista, utilizando-se os conhecimentos de funções do primeiro grau pertinentes e ferramentas que possibilitam a integração desses dois conhecimentos, como por exemplo, o *software* GeoGebra.

REFERÊNCIAS

- [1] Anton, Howard. Cálculo: um novo horizonte; Trad. Cyro de Carvalho Patarra e Márcia Tamanaha. 6. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2000.
- [2] Brasil. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Orientações Curriculares para o Ensino Médio; volume 1: Linguagens, códigos e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2006.
- [3] Brasil. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais; Ensino Médio; parte III: Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2000.
- [4] Enciclopédia Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileiras. São Paulo: Itaú Cultural, 2015. Disponível em: <<http://enciclopedia.itaucultural.org.br/termo370/concretismo>>. Acesso em: 01 de Ago. 2015. Verbete da Enciclopédia. ISBN: 978-85-7979-060-7
- [5] Couto, Maria de Fátima Morethy. Por uma vanguarda nacional: a crítica brasileira em busca de uma identidade artística (1940-1960). São Paulo: Unicamp, 2004.
- [6] Luck, Heloísa. Pedagogia Interdisciplinar: fundamentos teóricos-metodológicos. 10 ed. Petrópolis: Vozes, 2002.
- [7] Santa Catarina. Governo do estado. Secretaria de Estado da Educação. Proposta Curricular de Santa Catarina: formação integral na educação básica. Santa Catarina, 2014.
- [8] Zabala, Antoni. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Capítulo 16

Ensino de matemática: estado da arte dos trabalhos apresentados nos ENDIPES no período 2004/2012

Maria Josevett Almeida Miranda

Maria Elena Nascimento de Lima

Resumo: Este artigo sobre o estado da arte do ensino da Matemática, objetiva analisar a situação atual nesse campo de conhecimento no Brasil. Para tanto, iniciamos o estudo, a partir dos debates que se travam nos Encontros de Didática e Prática de Ensino – ENDIPES, um dos eventos científicos de referência no país, onde são bienalmente realizados em uma capital brasileira, para refletir sobre o assunto. Neste sentido, procuramos reconstruir, a partir de um mapeamento de todos os trabalhos apresentados no campo do conhecimento mencionado no referido evento. Tais trabalhos, dizem respeito a Conferências, Palestras e Comunicações Orais, Painéis, Poster's, as Sala-de-Conversa. Os resultados revelaram a presença mais acentuada de pesquisadores do ensino de Matemática. No que concerne a instituição, a qual esses pesquisadores pertencem, a UNESP aparece em primeiro lugar, em número de apresentações de trabalhos nesta área. Além de contribuir para o aprofundamento do debate no processo desse ensino, esperamos que esse estudo, possa de alguma forma, refletir sobre as propostas que tem sido discutidas e apresentadas para a superação das dificuldades do ensino de matemática, e como devemos enfrentar os desafios da necessidade de se elevar a qualidade deste ensino na educação básica e superior brasileira.

Palavras-chave: Pesquisa. Matemática. ENDIPES.

1- INTRODUÇÃO

Este artigo trata de um levantamento sobre as pesquisas apresentadas na área de Matemática que, foram retratadas nos Encontros Nacionais de Didática e Prática de Ensino-ENDIPE. Procuramos categorizar os eixos temáticos mais abordados expostos nos resumos dos trabalhos, tais como o número de trabalhos apresentados; as Universidades que os pesquisadores fizeram parte do evento; os temas mais predominantes e, as contribuições que essas pesquisas trouxeram para a elevar a qualidade do ensino na Matemática.

O artigo está estruturado em três partes principais. Na primeira, identificamos as temáticas centrais e os objetivos dos eventos no período de 2004/12; Na segunda parte, realizamos um levantamento de quantos pesquisadores/docentes estão trabalhando com essa especificidade do conhecimento e, quantas e quais pesquisas foram apresentadas nas Conferências, Comunicações Oraís, painéis, poster's e salas de conversas do ENDIPE no período mencionado, buscando analisar seus enfoques, suas contribuições para o ensino de matemática; Na terceira parte, identificamos as salas de conversas; e por fim tecemos, as considerações finais.

2. METODOLOGIA DA PESQUISA

Para elaboração deste estudo, delimitamos inicialmente, o *locus* observacional da pesquisa, optando pelos trabalhos apresentados nos Encontros de Didática e Prática de Ensino – ENDIPE durante o período de 2004/2012. A escolha deste evento científico, se justifica, porque este representa um “fórum” de debates de referência sobre o assunto, aqui tratado, relacionado ao estado da “arte” do ensino de Matemática no processo educacional brasileiro. Depois de delimitarmos a “região” de pesquisa, realizamos um levantamento e uma seleção dos trabalhos na área. Após essa seleção específica, estabelecemos as categorias de análise, extraídas dos próprios trabalhos apresentados, tais como: temática central do ENDIPE no biênio; objetivos propostos a cada dois (2) anos em que se realiza o evento; Painéis, Poster's, Comunicações Oraís dos artigos científicos e Salas de Conversas; bem como os livros lançados, referentes ao ensino de Matemática. Após o levantamento e seleção desses trabalhos, realizamos um mapeamento dos mesmos, ressaltando o título dos trabalhos, nome dos pesquisadores envolvidos e, instituição de educação superior, a qual pertencem. Para sistematização das informações coletadas, empregamos as técnicas das matrizes analíticas e das tabelas estatísticas, por categorias de análise.

Para análise e interpretação das informações coletadas, empregamos, tanto técnicas quantitativas, como qualitativas. Aos dados que se prestaram à uma análise estatística, aplicou-se as técnicas de análise de frequência, assim como as técnicas de análise de variância e multivariada, submetendo, entretanto, tais dados quantitativos, à uma análise qualitativa, o que reforça a caracterização de nossa pesquisa como de abordagem quanti-qualitativa, considerando que as magnitudes estatísticas, não “falam” por si próprias, carecendo de interpretação por parte dos pesquisadores.

3- RESULTADOS E DISCUSSÃO:

3.1- TEMÁTICAS E SEUS OBJETIVOS ESTUDADOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA APRESENTADOS NOS ENDIPES/2004 A 2012

A Matriz Analítica N^o 01 abaixo, apresenta as temáticas centrais, assim como, o local em que foram realizados e, os objetivos propostos em cada um desses eventos.

MATRIZ ANALÍTICA Nº01: Temática central, local de realização e objetivos nos ENDIPES – 2004 - 2012.

ANO	EVENTO	LOCAL	OBJETIVOS
2004	XII ENDIPE – “Conhecimento universal e conhecimento local”	Pontifícia Universidade Católica do Paraná – Curitiba/PR	- promover a análise e a crítica da pesquisa e do conhecimento na sua relação com a Didática e as Práticas Pedagógicas.
2006	XIII ENDIPE– “Educação, Questões Pedagógicas e Processos Formativos: compromisso com a inclusão social”	Universidade Federal de Pernambuco – Recife / PE	- promover a discussão e a análise crítica da educação, das questões pedagógicas e dos processos formativos, através da produção do conhecimento das áreas da Didática, Práticas de Ensino e das áreas conexas, na perspectiva de fortalecer os discursos/práticas da pedagogia escolar e social mais ampla, tendo como norte à inclusão social.
2008	XIV ENDIPE – “Trajetórias e Processos de Ensinar e Aprender: lugares, memórias e culturas”	Pontifícia Universidade Católica de Porto Alegre / RS	- divulgar o conhecimento sistematizado historicamente sobre os processos de ensinar e aprender, envolvendo a dimensão da pesquisa e das práticas pedagógicas que incluem as temáticas específicas de sua identidade, incluindo a conexão com o campo do currículo e da formação de professores nos espaços formais e não formais como referencia de estudo.
2010	XV ENDIPE – “Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente: políticas e práticas educacionais”	Universidade Federal de Minas Gerais – Belo Horizonte / MG	- realizar um balanço de quais são os consensos, bem como as divergências existentes no campo da formação e do trabalho docente, tanto no que se refere às políticas públicas, como no que diz respeito às práticas educativas.
2012	XVI ENDIPE – “Didática e Práticas de Ensino: compromisso com a escola pública, laica, gratuita e de qualidade”	Universidade Estadual de Campinas – Campinas / SP	-Colocar em debate as múltiplas leituras possíveis a respeito da realidade multifacetada presente hoje nas nossas escolas públicas, que abarcaram, de modo simbólico todos os níveis educacionais- da educação infantil á educação superior pública.

Fonte: ANAIS ENDIPES 2004-2012

Conforme podemos observar este evento científico durante o período estudado, ocorreu sobretudo no sul/sudeste (80%), contra 1(hum) equivalendo (20%) ocorrido no nordeste, evidenciando visivelmente a exclusão da região amazônica, como palco desses debates, o que nos leva a deduzir pela carência de investimentos públicos que financiam esse conclave em regiões brasileiras mais pobres e mais distantes em relação àquelas mais desenvolvidas do país.

Como podemos perceber, esses encontros nacionais tem como finalidade não só, discutir as dificuldades dos educadores de compreenderem a dinâmica do processo educacional, mas divulgar as pesquisas que são realizadas por esses pesquisadores que analisam criticamente as práticas de ensino e, sua intervenção no desenvolvimento de uma educação, que venha dar conta das transformações estruturais da escola e da sociedade brasileira, no que se refere, às contribuições que, a educação pode propiciar nessas mudanças sociais.

É necessário que, o educador entenda que, a educação continuada, permite a ele, por meio de múltiplas leituras, ver a realidade que vivemos nos ambientes escolares e não escolares; de como os conhecimentos podem ser historicamente construídos e; sistematizados, considerando os processos de ensinar e aprender, a partir das dimensões da pesquisa e das práticas pedagógicas, culturalmente e sócio-historicamente contextualizadas.

3.2- TRABALHOS DA ÁREA DE MATEMÁTICA APRESENTADOS NOS ENDIPES NOS PERÍODOS DE 2004/2012

Tabela 02: Instituições de educação superior participantes dos Endipes 2004-2012

INSTITUIÇÃO	Nº	%
UNESP	05	13%
Universidade Metodica-Piracicaba	03	8%
Universidade Estadual de Londrina	03	8%
Faculdade de Educação da UFRS	02	5%
Universidade Federal de Uberlândia	01	3%
Universidade Federal de Santa Catarina	02	5%
UFMG	02	5%
Universidade Estadual de Maringá	02	5%
Universidade Cruzeiro do Sul-UNICSUL/SP	02	5%
UNIRIO	02	5%
UNICENTRO-PR	02	5%
Universidade Estadual Oeste do Paraná	01	3%
UFSM/RS	01	3%
Universidade Federal de Goiás	03	8%
Universidade Federal de Sergipe	02	5%
UFRPE	02	5%
Universidade Federal do Ceará	02	5%
UFPA	01	3%
TOTAL	38	100%

Fonte: ANAIS DO ENDIPES DE 2004/2012

A tabela mencionada, demonstra que 65% das universidades, são do Sudeste e Sul do Brasil, as que mais apresentam trabalhos nos ENDIPES; seguida do Nordeste com 15%; o Centro-Oeste com 8% e; por fim, o Norte com 3%, evidenciando uma supremacia do sul/sudeste em relação ao Norte-Nordeste em número de pesquisadores e trabalhos apresentados na área.

O levantamento dos trabalhos apresentados na área de Matemática, foram inicialmente, selecionados por foco temático de cada ENDIPE e, a seguir, quantificado por categoria considerada pelos próprios trabalhos apresentados no ensino de matemática, de acordo com a tabela a seguir.

Conforme tabela nº 03 acima, os dados indicam, que o ENDIPE/2012, foi o mais produtivo na área de matemática, cujos trabalhos socializados, representam 31% do total do período na referida área de conhecimento, contra apenas 13% no ENDIPE/2010, ano em que esses trabalhos compareceram de forma bastante reduzida. Dentre as categorias dos trabalhos mais divulgados na área, os "Painéis" lideram com 47%; seguido dos "Poster's" com 40%. As "Comunicações Orais" representam 9% e as "Salas de Conversa" alcançam 8% do total dos trabalhos apresentados no período 2004/2012. As explicações mais convincentes para que os "painéis" e os "poster's" liderem de forma bastante incisiva, a apresentação dos demais trabalhos, é o envolvimento dos acadêmicos dos Cursos de Matemática com seus professores-orientadores; enquanto as "Comunicações Orais" e "Salas-de-Conversa" já exigem uma qualificação mais elevada por parte de seus apresentadores, que em geral, são professores-doutores com larga experiência de pesquisa na área da educação matemática.

Tabela Nº 03 - Trabalhos apresentados nos endipes por temáticas e categorias de exposição na área de matemática no Período 2004 – 2012

ENDIPE	TEMÁTICA	Ano	painéis		posters		Simpósio/ Comunicações Orais		Sala de conversa		Total	
			Absl	%	Absl	%	Absl	%	Absl	%	Absl	%
ENDIPE XII(2004) Pontifícia Universidade Católica do Paraná – Curitiba/PR	“Conhecimento universal e conhecimento local”	2004	28	11%	20	8%	04	2%	02	1%	54	21%
ENDIPE XIII(2006) Universidade Federal de Pernambuco – Recife / PE	“Educação, Questões Pedagógicas e Processos Formativos: compromisso com a inclusão social”	2006	15	6%	10	4%	02	1%	01	-	28	11%
ENDIPE XIV(2008) Pontifícia Universidade Católica de Porto Alegre / RS	“Trajetórias e Processos de Ensinar e Aprender: lugares, memórias e culturas”	2008	35	14%	17	7%	04	2%	03	1%	59	23%
ENDIPE XV(2010) Universidade Federal de Minas Gerais – Belo Horizonte / MG	“Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente: políticas e práticas educacionais”	2010	15	6%	14	5%	02	1%	01	-	32	13%
ENDIPE XVI (2012) Universidade Estadual de Campinas – Campinas / SP	“Didática e Práticas de Ensino: compromisso com a escola pública, laica, gratuita e de qualidade”	2012	25	10%	39	15%	10	4%	05	2%	79	31%
TOTAL NO PERÍODO 2004/2012			118	47%	100	40%	22	9%	12	4%	252	100%

Podemos constatar que o número de trabalhos na área do ensino de Matemática, demonstrou que houve uma oscilação dos ENDIPES. De 2004 para 2006, teve um decréscimo na apresentação dos trabalhos, na ordem de 10%. De 2006/08, torna elevar-se para mais 12%; Em 2008/10, retorna menos de 10%. Em 2010/12, há um aumento vertiginoso para mais 18%. A hipótese que podemos levantar para explicar esse descêncio, foi devido a temática central de 2006, se referir, muito enfaticamente; à questão da “Inclusão Social”, no mesmo momento em que, o governo Lula em seu Plano de Metas de 30 Ações para a Educação, ter apresentado como um dos programas, a “Promoção da Educação Inclusiva dos Portadores de Necessidades Especiais”, o que talvez, tenha dado margens para os pesquisadores da área de matemática, não se sentirem à vontade de expor trabalhos sobre essa temática. Assim, podemos observar na tabela que, nas temáticas mais abrangentes, há um maior número de trabalhos apresentados. Naquelas que tratam de assuntos mais amplos, tais como *Didática e Práticas de Ensino: compromisso com a escola pública, laica, gratuita e de qualidade; Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente: políticas e práticas educacionais*, as quais possibilitam maior liberdade de pesquisa para área de matemática, uma vez que essa área, com relação ao ensino fundamental, prioritariamente, apresentam índices de reprovação elevada no processo de ensino aprendizagem, daí os pesquisadores darem mais foco, em busca de pesquisa que tragam resultados visando combater esse problema, razão pela qual, ocorreram neste foco temático, um número mais elevado de trabalhos e, em relação às temáticas mais específicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, os pesquisadores da área de Matemática, conquistaram um espaço significativo pelo fato de ter conseguido no período de quatro encontros apresentar 252 (duzentos e cinquenta e dois) trabalhos na área de matemática.

Os docentes e os pesquisadores de matemática, não se sentiam contemplados com as temáticas centrais dos ENDIPES pois o “foco” desse “fórum”, privilegiavam os debates e discussões mais centrados nas práticas didáticas das Ciências humanas e sociais. Por esse motivo os pesquisadores preferiram outros “fóruns” mais específicos às suas áreas, como é o caso, por exemplo: do “Colóquio Internacional de Ensino e Didáticas das Ciências e/ou do Seminário de Pesquisa em Educação Matemática” promovidos pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática.

No nosso modo de entender, uma das grandes dificuldades que deve ser urgentemente enfrentada, é a idéia cristalizada, ideologicamente, da existência de uma única matemática e de uma só racionalidade paramétrica, centrada em uma lógica eurocientífica, que expande seu domínio no mundo capitalista ocidental. Esta Ciência eurocêntrica, alija do sistema acadêmico as demais lógicas não-paramétricas, nascidas das experiências práticas dos sujeitos sociais em seu cotidiano de vida. Por este motivo estrutural sócio-histórico, é que o Curso de Matemática, reproduz no Brasil, o “modelo-padrão” eurocientífico, razão pela qual, se pratica nas universidades brasileiras, com raríssimas exceções, uma matemática e uma educação científica totalmente descontextualizada culturalmente, o que evidencia, um enorme desencontro entre a cultura e a educação, ou seja, entre os saberes científicos ensinados na escola e os saberes práticos dos sujeitos sociais em seu mundo de vida.

De todo modo, apesar do número ainda bastante reduzido de instituições de Educação Superior presentes nos ENDIPES, sobretudo quando se compara com o número total dessas instituições no país, a Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho – UNESP vem liderando este “ranking”, apresentando uma participação mais expressiva em relação as demais universidades presentes. Como consequência dessa participação mais intensa, a UNESP se sobressai também, com um maior número de trabalhos apresentados na área, das Ciências e lidera com maior número de trabalhos na área de matemática.

Um dos pontos a ser assinalado, é que nos Endipes – 2004-2012, se registrou a participação maior das Universidades do Sul-Suldeste; enquanto as situadas no Norte/Nordeste, são parcamente representadas, dado que expressa as disparidades regionais e, ao mesmo tempo, as desigualdades sociais entre as diversas regiões brasileiras, notadamente as localizadas na Amazônia, que são mais distantes, tanto do ponto de vista físico, como financeiramente, razão pela qual, essas instituições de educação superior, enfrentam grandes dificuldades para liberar e custear as despesas de seus professores-pesquisadores que, aspiram participar de qualquer evento acadêmico-científico, fora de sua área de jurisdição.

Um aspecto bastante digno de nota e um indicador de que os pesquisadores já iniciaram a problematizar e a buscar soluções práticas, culturalmente mais contextualizadas com a diversidade sócio-histórica e cultural brasileira, foi o fato, de que a grande maioria dos trabalhos apresentados, serem produzidos como resultado de pesquisas qualitativas (58%); seguida das pesquisas quanti-qualitativas (26%); muito embora ainda seja significativo, o número de trabalhos sem identificação metodológica de pesquisa (16%).

De todo modo, para um campo de conhecimento ainda bastante naturalizado e ensinado de forma abstrata, as pesquisas qualitativas no ensino da matemática, é um sinal bastante afirmativo de que seu objeto, não são tão naturais e logicamente previsíveis, mas culturalmente, construídos e, incomensuravelmente, indeterminados. Por isso, as pesquisas genuinamente quantitativas, não dão conta de compreender e interpretar o que está por trás dos números, nos evidenciando que, as fortes e incisivas influências dos componentes econômicos, políticos, sociais e culturais no processo de formação educacional dos povos, só podem ser estudados por abordagens qualitativas de pesquisa, como as que vem sendo registradas nos últimos anos, nesta área de matemática, especialmente, pela UNESP.

REFERÊNCIAS

- [1] CACHAPUZ, António et all. *A Emergência da Didáctica das Ciências como Campo Específico de Conhecimento*. Revista Portuguesa de Educação, vol. 14, núm. 1, 2001, pp. 155-195 Universidade do Minho Braga, Portugal
- [2] ENDIPE. *Anais do Endipe – 2004*. Acessado no site <http://endipe.pro.br/anterior/12.rar>
- [3] ENDIPE. *Anais do Endipe – 2006*. Acessado no site <http://endipe.pro.br/anterior/13.rar>
- [4] ENDIPE. *Anais do Endipe – 2008*. Acessado no site http://endipe.pro.br/anterior/XIV_Endipe_livros.rar
- [5] ENDIPE. *Anais do Endipe – 2010*. Acessado no site <http://endipe.pro.br/anterior/15.rar>
- [6] ENDIPE. *Anais do Endipe – 2012*. Acessado no site <http://www.infoteca.inf.br/endipe/geral/evento/>
- [7] NARDI, Roberto(org.). *Ensino de ciências e matemática, I: temas sobre a formação de professores / São Paulo : Cultura Acadêmica, 2009.*
- [8] Roberto Nardi (org.).

Capítulo 17

Coreografando trabalhos de conclusão do curso de licenciatura em matemática na modalidade a distância

Auriluci de Carvalho Figueiredo

Resumo: Neste artigo temos o objetivo refletir sobre ações que professores/orientadores mobilizam com cinquenta e sete grupos de alunos, compostos de cinco integrantes cada, de um curso de Licenciatura em Matemática na modalidade à distância. Tomamos como referencial teórico as ideias de Coreografias Didáticas criada por dois professores Oser e Baeriswyl (2001), que a utilizam para a compreensão e ação no processo de ensino de aprendizagem em ambiente virtual, fazendo algumas analogias entre as reflexões dos professores e suas ações para a melhoria contínua do processo que envolve a elaboração do TCC. Dentre as ações dos professores destacamos as coreografias por eles elaboradas de como: formar os grupos, escolher os temas e auxiliar na escrita dos alunos. Algumas destas coreografias envolvem mobilizar todos os professores do curso de maneira a utilizar em suas disciplinas desde os primeiros semestres artigos na área de Educação Matemática em suas avaliações no ambiente virtual. As ações dos professores deflagram a necessidade de reunir mais integrantes no processo além dos alunos e professores que estão diretamente ligados ao trabalho de conclusão de curso, toda equipe do ambiente virtual de aprendizagem (AVA) devem estar em total sintonia com a coreografia que vai se colocada em cena.

1. INTRODUÇÃO

Com as tecnologias estão cada vez mais disponíveis para que sejam utilizadas na educação, inclusive na superior. Nesta modalidade de ensino, entre 2011 e 2012, as matrículas avançaram 12,2% e 3,1% nos presenciais (CENSO, 2013). Com esse crescimento, a modalidade a distância já representava mais de 15% do total de matrículas em graduação. A maioria dos matriculados no ensino superior à distância (40,4%) cursa licenciatura. O número de matrículas na modalidade a distância continua crescendo, atingindo quase 1,5 milhão em 2016, o que já representa uma participação de 18,6% do total de matrículas da educação superior (CENSO, 2017).

Nosso grupo atuando como professor no ensino à distância, sendo já professores com experiência em cursos de Formação de Professores no modo presencial, nos vemos diante de um grande desafio, e levantamos aqui alguns aspectos de como atuar como orientadores de trabalhos de conclusão de curso (TCC) em um curso de Licenciatura em Matemática em AVA.

Alguns questionamentos logo no início do trabalho foram levantados e no intuito de respondê-los, buscamos aliar prática e pesquisas na área de Ensino à distância, Educação, e Educação Matemática, indicando possibilidades de ação, que também nos levou a outras interrogações.

Identificamos neste artigo algumas características que podem favorecer o desenvolvimento de alunos na prática do desenvolvimento do TCC, o que pensam os professores orientadores sobre o processo e quais as dificuldades de alunos e professores durante o processo.

2. O TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

O trabalho de conclusão de curso representa um importante componente curricular dos cursos de graduação em Matemática, e de acordo com o parecer CNE/CES 1.302/2001 (BRASIL, 2002), ações devem ser desenvolvidas que venham a propiciar uma complementação de sua postura de estudioso e pesquisador, integralizando o currículo, tais como a produção de monografias e a participação em programas de iniciação científica e à docência. O papel do professor orientador de TCC torna-se fundamental, de acordo com Demo (2001) a relação de professores com os alunos tem grande capacidade de estimular o interesse dos discentes à pesquisa.

Com as novas tecnologias tanto as interações quanto o desenvolvimento do conhecimento implica uma prática diferenciada e de acordo com Ferreira (2005). Litto (2009) nos indica que a relação interativa na modalidade em EaD pode ocorrer tanto aluno/professor, aluno/conteúdo e aluno/aluno, entendemos que o aprendizado na construção dos TCCs ocorre de ambas as partes, professores e alunos se constroem e fazem parte de uma grande coreografia, e nesse sentido tomamos as ideias de Coreografias Didáticas criada por dois professores Oser e Baeriswyl (2001), que a utilizam para a compreensão do processo ensino – aprendizagem, e fazem uma analogia de que os professores são os coreógrafos dos contextos de aprendizagem dos seus alunos.

Rosa et al (2017) adaptam a ideia das Coreografias para o ambiente Virtual, que também veem os professores, como coreógrafos e estudantes como dançarinos que participam da mesma coreografia, em um palco, a plataforma Moodle, em que os professores colocam no palco determinadas situações didáticas (coreografia) para que os estudantes sejam capazes de desenvolver seus próprios passos em direção à sua aprendizagem. Os autores também afirmam “que a sequência do aprendizado escolar é baseado em uma coreografia que relaciona o método livre, a escolha e a improvisação com o rigor relativo de passos a serem seguidos” (2017, p.03).

Oser e Baeriswyl (2001) destacam que nas coreografias didáticas podem se organizar em quatro componentes que são: planejamento, colocação em cena, roteiro da aprendizagem e produto de aprendizagem, que estão relacionados com as ações dos integrantes no processo em um determinado ambiente virtual de aprendizagem. Nesse sentido a grande missão, e desafio, são de fazer parte deste processo de coreografar 57 grupos de alunos com cinco integrantes cada, do curso de Licenciatura em Matemática na modalidade à distância.

3.0 CENÁRIO DA PESQUISA E SEUS ATORES

Em linhas gerais, pode-se dizer que as características que se insere o nosso modelo de educação à distância, são: as interações entre alunos e tutores presenciais podem ocorrer em momentos presenciais (principalmente nos polos) e, tutores a distância, professores e coordenadores de curso à distância através do AVA; adoção do Moodle como Ambiente Virtual de Aprendizagem oficial. A instituição além da sede possui 150 polos espalhados para vários estados do país.

O curso de Licenciatura em Matemática é integralizado em 3 (três) anos, e os componentes curriculares são oferecidos semestralmente. O TCC deve ser elaborado em um semestre, o 6º semestre. Este trabalho é desenvolvido juntamente com a supervisão de um Professor-Orientador vinculado ao curso, e é produzido em grupo que pode ser no formato de artigo ou de monografia.

Os dados apontados serão referentes aos alunos que estavam realizando seus TCCs no segundo semestre de 2017, embora as reflexões e ações dos professores, que colocadas no artigo, se remonta a três anos de pesquisa e experiência. Neste semestre 280 alunos realizaram seus trabalhos em grupo, com 5 alunos no máximo por grupo, que totalizou 57 grupos e três professores orientadores.

3.1. COREOGRAFANDO FORMAÇÃO DE GRUPO

Elaborar grupos nesta modalidade de ensino, a princípio não é uma tarefa fácil, lembrando que os polos que pertencem estes alunos, no nosso caso, estão distribuídos geograficamente distantes uns dos outros, e nem sempre um mesmo polo, formam grupos suficientes para integrar 5 componentes.

Passamos por algumas fases anteriormente para compor tais grupos em outros semestres, para compreender o que utilizamos hoje como organização para formar grupos, mostraremos algumas das etapas anteriores e seus problemas de implementação.

A primeira delas foi com alunos fazendo as suas escolhas por um fórum e o professor orientador os organizava nesse grupo de escolha. Tentativa que deu muito trabalho para os professores, pois os grupos ficavam pequenos ou grandes demais, fazendo com que os professores tivessem que criar várias estratégias, ou melhor, várias coreografias para atender tantos grupos. O professor nesse caso também inseria no ambiente virtual estes grupos.

Na segunda foi realizado de forma aleatória por sistema computacional, procurando unir alunos de mesmo polo e completando os grupos com proximidades geográficas entre eles. Tentativa que gerou muito descontentamento por parte dos alunos, não se sentiram ouvidos e não fazendo parte do processo.

A importância dos momentos de interação entre os participantes do curso deve ser descrita desde o início do processo e indicada por Maçada e Tijiboy (1998) como sendo o elemento básico e inicial de todo o processo, pois é ela que abre o canal de comunicação e que deve estar presente ao longo de todo o trabalho em grupo possibilitando uma negociação constante entre os sujeitos envolvidos. A forma participativa do aluno viabiliza o aprendizado através das relações interpessoais.

Partimos para a terceira etapa unimos as duas primeiras, disponibilizamos uma ferramenta na sala virtual dos alunos matriculados no semestre, de modo que pudessem fazer a montagem dos seus grupos. Portanto tinham acesso a montar os grupos com 5 componentes e acesso aos colegas da sala. Logo que os grupos foram se completando eles foram automaticamente colocados no sistema com seus números de grupo correspondente. Os professores pouco interferem neste processo, somente alguns alunos que tiveram dificuldade de se inserir em grupos e nesses casos, foram mediados pelo professor.

A mediação segundo Masseto (2008), diante das novas tecnologias necessita de uma redefinição do papel do professor diante da realidade de educação à distância nos dias atuais. Nesse sentido não somente relação esta com os alunos, mas mediação que deve ser também realizada com todos os que pertencem ao processo de ensino aprendizagem no ambiente virtual, elencamos aqui: professores, alunos, polos, coordenação, sistemas de apoio técnico e direção. Não é somente uma relação entre alunos e professores, mas sim de todo aparato que necessita de suporte um curso na modalidade a distância.

3.2.COREOGRAFANDO AS ESCOLHAS DOS TEMAS

Coreografar os 57 grupos de alunos e três professores orientadores nas escolhas dos seus temas também é um desafio, pois cada professor é responsável por 19 grupos, e para um mesmo professor se torna inviável uma diversidade de temas em um mesmo semestre, lembrando que professores são humanos e que normalmente existe um foco preferencial de pesquisa para cada um deles.

Professores conscientes de que seu papel quanto a serem orientadores de TCC que é muitas vezes para os alunos é a primeira atividade de produção de pesquisa apontam algumas dificuldades que tem durante o processo de orientação: demoram a entrar em contato com o orientador, dificuldade das escolhas entre os elementos do grupo; distinguir o que realmente é para ser feito em um TCC, entre outros.

Uma simples escolha de tema de pesquisa é difícil tanto para professores quanto para esses alunos, na tentativa de minimizar estas dificuldades os professores criaram linhas de pesquisas com áreas temáticas e discutidas e elaboradas pelo Núcleo Docente estruturante e aceitas pelo Colegiado do Curso de Licenciatura em Matemática, antes do início do semestre de 2017.2. As linhas criadas forma: Educação Estatística, Educação Financeira e o uso de Modelagem no ensino da matemática, não discutiremos neste artigo os argumentos destas escolhas.

A busca de estratégias para coreografar professores/orientadores levou os professores a oferecerem leituras de artigos na área de Educação Matemática/Estatística na sala virtual para cada uma dessas linhas de pesquisa para que alunos realizem leituras e façam suas escolhas quanto ao tema. Alunos e orientadores conversam em seus grupos nos fóruns e a interação e mediação começam a se definir.

Dificuldades apareceram em relação à leitura artigos por parte dos alunos, em semestres anteriores, e o que indicava que a disciplina de Metodologia da Pesquisa não dá conta de “alfabetizar” estes alunos para uma leitura acadêmica, pois eles não compreendiam as estruturas do artigo assim como a forma de escrita.

Buscamos, então, soluções dentro das disciplinas para estas dificuldades nas disciplinas específicas de Matemática, e a leitura de artigos de pesquisas da área de Educação Matemática passou a fazer parte de atividades avaliativas e não avaliativas no ambiente virtual em teve espaço desde o primeiro semestre.

Concordando com as conclusões de Figueiredo et al (2017) de que

As pesquisas em Educação Matemática mostram possibilidades de abordagem, dificuldades de alunos ao lidarem com determinado conteúdo da Educação Básica, que levantam conceitos matemáticos de forma epistemológica dentre outros aspectos que tal área... ..estamos de certo modo oportunizando os alunos desde os primeiros anos da Licenciatura em Matemática a formar o seu arsenal de conhecimentos que vai ajudar na sua futura profissão: a de ser professor. (p.9)

Ampliamos que este arsenal de conhecimento se estende também a compreensão da estrutura de artigo e a forma de escrevê-lo, pois estes alunos que já utilizaram desta prática apresentam pequenas melhoras na compreensão e na utilizam deste conhecimento para a escolha dos temas e também compreensão da estrutura e elaboração dos seus TCCs.

3.3.COREOGRAFANDO O TRABALHO ESCRITO PELOS ALUNOS

Neste quesito são muitas as dificuldades apresentadas explicitamente nos fóruns de discussão pelos alunos, destacamos algumas delas que são colocadas por eles: “como colocar o que sei no papel”, “tenho que escrever logo após a citação”; “quantas linhas posso copiar de outro artigo para compor o meu trabalho”, “por onde começo”, “já escolhemos o tema e agora”, entre outras.

Em relação aos professores apontam como uma das suas maiores dificuldades nessa relação com a orientação de trabalhos é a questão do plágio e que, alunos se apropriam das leituras e começam a acreditar que por concordarem com os autores dos artigos lidos podem usar as ideias e as palavras neles contidas. O que nos indica também outras pesquisas que na esfera acadêmica se tornou uma preocupação não só nossa, mas de outros pesquisadores no trabalho de desenvolvimento de TCC em instituições de educação superior.

Faria et al (2017) em sua pesquisa sobre de tema o plágio na Ead: reflexões pertinentes a partir das colocações dos discentes, e levantam três hipóteses como justificativa para os casos de cópia indevida nas atividades: o aluno sabe o que é plágio, mas desconhece as consequências do ato, o aluno reconhece apenas a cópia integral como plágio, e o outro é que pelo fato de citar a fonte o texto apresentado descaracteriza a cópia indevida.

Em semestres anteriores, o plágio ocorreu de forma mais constante, e talvez os motivos envolvam tanto as observações realizadas pelos nossos professores como de Faria et al (2017), o que nos levou a realizar pequenos vídeos de como tratar “cópias” (grifo nosso) de artigos que os alunos utilizariam como referencial para as suas produções.

Vídeos esses realizados com celular que mostrassem para os alunos de uma forma bem prática, possibilidades de como citar ou parafrasear parágrafos ou ideias de outros textos. Estes vídeos foram gravados pelos próprios professores orientadores do TCC, e discutidos no fórum em cada um dos grupos de TCC.

Algumas conquistas foram obtidas nos dois últimos semestres, dentre elas a disponibilização de bibliotecas virtuais para que os alunos tenham acesso e que facilita para o professor orientador a verificação das fontes citadas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conscientes de que existem alguns planejamentos de forma que novas coreografias ainda devem ser planejadas, no que se refere a implementação do trabalho de conclusão de curso no AVA.

Diante do desafios que enfrentados e as coreografias criadas para que alunos do curso de Licenciatura em Matemática produzissem seus TCCs de modo a ser uma primeira produção acadêmica, vislumbramos melhoras tomando como base os três últimos semestres e podemos indicar que nas fases de planejamento, colocação em cena, roteiro da aprendizagem, foram colocados:

- Criação das linhas de pesquisa por parte dos professor da Licenciatura em Matemática, para dimensionar o trabalho do professor orientador de muitos grupos.
- Leituras de artigos acadêmicos, por parte dos alunos, desde o primeiro semestre de curso em disciplinas específicas da Licenciatura em Matemática em atividades avaliativas e não avaliativas.
- Possibilidade dos alunos escolherem seus próprios grupos dentro da sala de aula do ambiente virtual.
- Pequenos vídeos gravados e disponibilizados no ambiente virtual, com as falas dos professores orientadores contendo normas técnicas (ABNT) e de exemplos de como aplica-las adequadamente.
- A utilização de duas bibliotecas virtuais que a Universidade disponibilizou para os seus alunos.
- As interações dos professores orientadores semanalmente nos grupos de TCCs e nas mensagens frequentes de modo a mobilizar os alunos para uma atuação mais constante provocando a conscientização sobre a importância da autonomia e da responsabilidade individual durante o processo.

Novas cenas ainda devem ser elaboradas e novas coreografias vão ser colocadas nas cenas, mas já estamos diante de resultados visíveis do espetáculo, e que começamos a ver muitas melhoras e satisfações dos alunos a concluírem seus trabalhos, embora relatem que o tempo é escasso, que todos os envolvidos também concordam, ao final agradecem e repetem quase em uníssono, “deveríamos ter começado antes professora”.

REFERÊNCIAS

- [1] Abed – Associação Brasileira de Educação a Distância, ed. (2013). Censo EAD Brasil 2012: relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil. Curitiba, Brazil: IbpeX. Available from: http://www.abed.org.br/censoead/censoEAD.BR_2012_pt.pdf
- [2] Abed – Associação Brasileira de Educação a Distância, ed. (2017). Censo EAD Brasil 2016: relatório analítico da aprendizagem a distância no Brasil. Curitiba, Brazil: IbpeX. Available from: http://abed.org.br/censoead2016/Censo_EAD_2016_portugues.pdf
- [3] Brasil. Parecer CNE/CES 1.302/2001 - Conselho Nacional de Educação / Câmara de Educação Superior Homologado Despacho do Ministro em 4/3/2002, publicado no Diário Oficial da União de 5/3/2002, Seção 1, p. 15.
- [4] Demo, Pedro. Desafios Modernos da Educação. 11 ed. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2001. p. 87-135.

- [5] Faria, J. S.; Almeida, A.L.; Monteiro, P. O. O plágio na ead: reflexões pertinentes a partir das colocações dos discentes. 23^o CIAED - Congresso Internacional ABED de Educação a Distância, 2017.
- [6] Ferreira, Antônio. Contribuições da educação a distância na formação de professores. 2005. 92 f. Dissertação (Mestrado em Educação) Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2005.
- [7] Figueiredo, A.C. Oliveira, E.M.; Pinto, M.A.; Santos, M.R. Licenciatura em matemática e a pesquisa em educação matemática. VII Congresso Internacional de Ensino de Matemática. Canoas 2017. Disponível em ;< <http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/vii/paper/view/6864>>.
- [8] Litto, Fredic Michael; FORMIGA, Manuel Marcos Maciel (Orgs). Educação a distância: o estado da arte. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009.
- [9] Maçada, L.Débora; Tijiboy, Ana Vilma. Aprendizagem Cooperativa em Ambientes Telemáticos. IV Congresso RIBIE, Brasília 1998. Disponível em <http://lsm.dei.uc.pt/ribie/docfiles/txt200342414721274.PDF>
- [10] Masetto, Marcos T. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In: Moran, José Manuel, Masetto, Marcos T., Behrens, Marilda Aparecida. Novas tecnologias e mediação pedagógica. 14^a Ed. Campinas: Papirus, 2008.
- [11] Oser, F. K.; Baeriswyl, F. J. Choreographies of teaching: bridging instruction to teaching". In: V. Richardson (Editor): Handbook of research on teaching (4^a de). Washington: AREA, 2001. pp. 1031-1065.
- [12] Rosa, M.; Rey D. Uma fundamentação teórica para as coreografias didáticas no ambiente virtual de aprendizagem. Revista Educação Matemática Pesquisa – PUCSP. São Paulo, 2017.

Capítulo 18

Avaliação do software fórmulas free no ensino da geometria analítica

Vagner Santos da Silva

Leonardo Cinésio Gomes

Clebson Santos da Silva

Ivanilza Cinésio Gomes

José Hilton da Silva Araújo Júnior

Naiara Santos da Silva

Resumo: Esse artigo visa abordar uma “Avaliação do Software Fórmulas Free no Ensino da Geometria Analítica” que foi realizada durante um mês e uma semana no primeiro semestre de 2016. O aplicativo Fórmulas Free é um software feito com o intuito de auxiliar os alunos no ensino de diversos conteúdos da Matemática. O conteúdo abordado foi escolhido por meio de pesquisa a campo em diálogos com professores de Matemática e, conseqüentemente, foi escolhido a turma do 3o ano do Ensino Médio e o professor da sala de uma escola estadual, situada no município de Alagoinha, Paraíba. A avaliação consiste em utilizar uma adaptação da metodologia de Batista, que consta a utilização de checklists utilizado em vários blocos para obter informações quantitativas voltados para a avaliação do software educacional no ensino da Matemática no Ensino Médio, que teve como foco o conteúdo da Geometria Analítica. As análises mostram que o aplicativo é adequado para ser trabalhado, mas alguns pontos precisam ser melhorados. Com isso, concluímos que os professores devem verificar as possibilidades e limitações dos softwares educacionais para o uso em sala de aula.

Palavras-chave: Avaliação; Software Fórmulas Free; Geometria Analítica.

1. INTRODUÇÃO

Esse artigo visa abordar uma “Avaliação do *Software* Fórmulas *Free* no Ensino da Geometria Analítica”. O aplicativo Fórmulas *Free* é um *software* feito com o intuito de auxiliar alunos no ensino de diversos conteúdos da Matemática. O conteúdo abordado foi escolhido por meio de pesquisa a campo em diálogos com professores de Matemática e, conseqüentemente, foi escolhido a turma do 3º ano do Ensino Médio e o professor da sala de uma escola estadual, situada no município de Alagoinha, Paraíba. A turma participante era composta por 40 alunos, com faixa etária entre 16 a 20 anos.

Segundo Juran (2012), vivemos em uma sociedade tecnológica e o que a tecnologia nos fornece é de extrema importância e sem ela estamos sujeitos a falhas em diversos tipos de serviços: interrupções no fornecimento de energia, nas comunicações e nos transportes, serviços públicos inoperantes. Vemos que dependemos da tecnologia em nossa vida para realizarmos funções que seriam impossíveis de fazer sem elas. Segundo Pressman (2000), o uso de *softwares* se torna indispensável pois são eles que controlam as tecnologias usadas hoje pela sociedade resolvendo nossos problemas nos negócios, na cultura e atividades diárias.

De acordo com Gladcheff *et al.*, (2001) o uso do computador no desenvolvimento do aluno é considerado como um grande aliado do aumento cognitivo dos alunos, especialmente na medida em que possibilita o desenvolvimento de um trabalho que se adapta a distintos ritmos de aprendizagem e favorece ao aluno aprenda com seus erros.

Entendemos que o computador auxilia no ensino-aprendizagem do discente e isso não pode ser ignorado desenvolvendo um trabalho com outros modos de aprendizagem. Segundo Oliveira *et al.* (2001), entre os múltiplos recursos que o computador oferece estão os *Softwares* Educativos (SE), entendidos como os aplicativos que possui como objetivo favorecer o processo de ensino-aprendizagem, uma vez que são desenvolvidos com a finalidade de levar o discente a construir determinado conhecimento relativo a um conteúdo didático.

A partir disso o uso de SE é mais que essencial para o ensino na Educação Básica, principalmente em disciplinas que precisam de grande poder cognitivo dos alunos. Exemplo disso é no ensino da Matemática.

As dificuldades encontradas por alunos e professores no processo ensino-aprendizagem da matemática são muitas e conhecidas. Por um lado, o aluno não consegue entender a matemática que a escola lhe ensina, muitas vezes é reprovado nesta disciplina, ou então, mesmo que aprovado, sente dificuldades em utilizar o conhecimento ‘adquirido’, em síntese, não consegue efetivamente ter acesso a esse saber de fundamental importância. (FIORENTINI, 1990, p. 01)

Assim o professor e o aluno não conseguem obter êxito, ou seja, não erradica ou ameniza as dúvidas surgidas no entendimento do conteúdo trabalhado em sala de aula. Com isso, o educador precisa repensar seus métodos pedagógicos no ensino para atingir seus objetivos em sala.

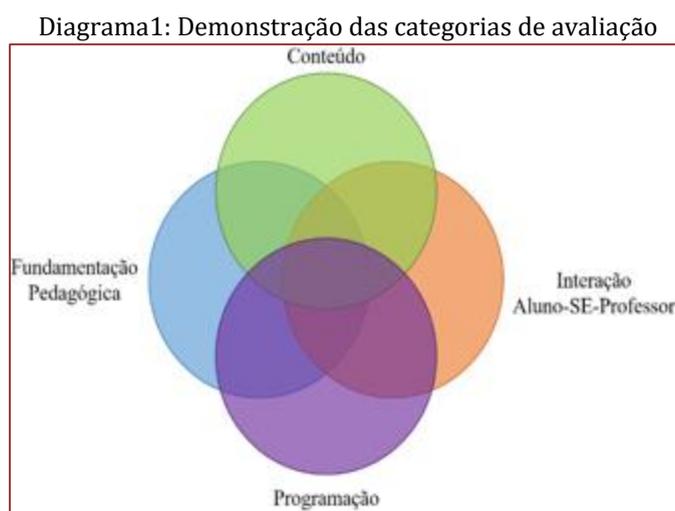
A necessidade de explorar os recursos da informática nas aulas de Matemática tem propiciado transformações no ambiente educacional que incluem, a modificação dos processos de ensino e aprendizagem, a abordagem diferenciada de conceitos matemáticos, a necessidade de o professor estar em contínua formação, além de ter contribuído para o desenvolvimento de um número significativo de softwares, simuladores e jogos eletrônicos. (RICHIT, 2005, p. 34)

Mas deve-se também observar que o professor terá que enfrentar alguns desafios como aprender a usar a tecnologia e o SE, adequar o conteúdo aos referidos e trabalhar de forma diferente com os alunos.

Dix *et al.* (1998) esclarecem que a avaliação de um *software* tem basicamente três objetivos: avaliar a funcionalidade; avaliar a implicação de sua interface sobre o usuário; e identificar algum problema específico com o aplicativo. A partir daí, deve-se avaliar tanto as funções do SE como o usuário se comporta diante do referido e também se há algum problema surgido no *software*.

2.METODOLOGIA

De acordo com Costa *et al.* (2001) é sugerido quatro categorias para avaliação de SE. São elas: interação aluno-SE-professor; fundamentação teórica; conteúdo; programação. Frisamos que alguns critérios podem ser facultativos por falta de informações sobre o *software*. Seguindo essa orientação, foram definidos os critérios de avaliação do SE que podemos observar no Diagrama1.



Dentro da categoria Interação aluno-SE-professor, o aplicativo foi avaliado nos seguintes critérios:

- Facilidade de uso: avaliação se o aplicativo tem instruções, ícones, guias para uso, uma ótima linguagem para a comunicação e suporte a outros idiomas;
- Recursos Motivacionais: dentro desse tópico foi avaliado se o visual do aplicativo é atraente, se o layout é excelente;
- Adequação dos recursos de mídia às atividades pedagógicas: o aplicativo foi avaliado se contém imagens, alguma animação, sons;
- Adequação dos recursos de mídia às atividades pedagógicas: foi avaliado se o professor é descartado ou não em suas aulas (ou não) para um acompanhamento.

Dentro da categoria Fundamentação Pedagógica, o aplicativo foi avaliado no critério de qual base pedagógica permeia as atividades em conjunto com o professor.

Dentro da categoria Conteúdos, o SE foi avaliado nos seguintes critérios:

- Pertinência do conteúdo: verificar se o aplicativo é adequado para comportar o conteúdo trabalhado e também se o aplicativo serve como ferramenta didática;
- Correção do conteúdo: avaliar a organização dos conteúdos, como estão distribuídos;
- Adequação à situação de aprendizagem: verificar se os conteúdos estão de acordo com o currículo escolar e de acordo com a aplicação ao público-alvo.

Costa *et al.* (2001) cita outros critérios de avaliação de um SE. Esses outros critérios não foram avaliados por falta de informações ou por não participação dos avaliadores no desenvolvimento do *software*.

Dentro da categoria Interação aluno-SE-professor, temos:

- Adequação das atividades pedagógicas: como não participação dos avaliadores na criação do aplicativo e não tendo participação à documentação para saber a abordagem epistemológica do SE, não podemos avaliar o referido neste quesito.
- Interatividade social: não há como avaliar o aplicativo neste quesito pois não há como compartilhar conteúdos, atividades. O *software* não se conecta a outros dispositivos por conta do aplicativo já possuir todo o conteúdo e não ter opção do *software* se conectar à internet, por exemplo.

Dentro da categoria Programação não houve avaliação por não há participação da criação e não ter acesso ao código-fonte do SE.

Na categoria Conteúdo, o aplicativo não foi avaliado nos seguintes critérios:

- Estado da Arte: não houve necessidade de avaliar a atualidade do conteúdo pois o aplicativo aborda conteúdos básicos da Matemática que são usadas em outras áreas de Computação, Física, Engenharia Civil e áreas afins;
- Variedade de abordagens: não houve avaliação neste quesito pois o SE não apresenta vários métodos de abordar o mesmo assunto. O conteúdo somente é apresentado ao selecionar o conteúdo que procura;
- Informações prévias: como não tenho acesso à documentação do SE, não houve avaliação também nesse quesito.

Há várias metodologias para avaliar um *software* em vários quesitos. Temos como exemplos:

- Metodologia de Gamez (1998): Propõe uma técnica denominada Técnica de Inspeção de Conformidade Ergonômica de *Software* Educacional (TICESE). Esta técnica tem uma abordagem particular sobre a ergonomia de *software* aplicada a produtos educativos informatizados. Essa metodologia visa orientar o avaliador na execução de inspeção da ergonomia dos *softwares*, levando em consideração tanto os aspectos pedagógicos quanto os aspectos referentes à interface gráfica do referido.
- Metodologia de Gladcheff (2001): Esta autora sugere um instrumento de avaliação de SE voltado para o ensino da Matemática no Ensino Fundamental, na forma de questionário. O objetivo dessa metodologia é avaliar um *software* educacional a fim de averiguar o quanto o citado pode acrescentar valor ao ambiente de ensino-aprendizagem da Matemática no Ensino Fundamental.
- Metodologia de Oliveira (2001): Visa uma forma de avaliação de SE em forma de listas de avaliações (*checklist*). São analisados critérios julgados necessários para um *software* educacional levando em consideração aspectos técnicos e pedagógicos.
- Metodologia de Batista (2004): A proposta dessa autora é usar a metodologia SoftMat para avaliação de *softwares* educacionais voltados ao ensino da Matemática no Ensino Médio, adaptada de Gladcheff (2001) e Gamez (1998).

A metodologia que foi utilizada a coleta de informações foi uma adaptação da metodologia de Batista (2004), que derivou de Gladcheff (2001) e Gamez (1998), que consta a utilização de *checklists* utilizado em vários blocos para obter informações quantitativas voltados para a avaliação do SE no ensino da Matemática no Ensino Médio, que teve como foco o conteúdo da Geometria Analítica. Com isso foi feito da seguinte forma: para conseguir os dados dos alunos e professor foram utilizados os *checklists* divididos em 3 bloco, chamados de Bloco A, Bloco B e Bloco C, para avaliar a categoria Interação Aluno-SE-Professor, a categoria Fundamentação Pedagógica e a categoria Conteúdo, respectivamente.

Foram utilizados os *tablets* doados pela Secretaria de Estado da Educação (SEE) e alguns *smartphones* pessoais. Ambas ferramentas com o Sistema Operacional *Android* ver. 4.4 ou superior e utilizaram o aplicativo durante um mês e uma semana no primeiro semestre de 2016, substituindo o livro didático durante esse período.

Para realizar o *download* do aplicativo 35 alunos e o professor utilizaram os *tablets* e os outros 5 discentes utilizaram seus *smartphones* pessoais.

3.RESULTADOS E DISCUSSÕES

Vimos que houve uma certa restrição para o uso do SE em sala pois era uma nova ferramenta para o ensino-aprendizagem e houve também um problema ao realizar o *download* do aplicativo nos *tablets* e *smartphones* pois a conexão com a internet da escola estava limitada em certos momentos da atividade. Devido a esse fato, sugerimos que os alunos e o professor realizassem o *download* do SE em suas residências para evitar imprevistos no uso do referido em sala.

De acordo com o preenchimento dos *checklists* do Bloco A, obtivemos os dados que podem ser observados no Quadro1.

Quadro1: dados dos *checklists* do Bloco A

	SIM	NÃO
Fácil de aprender e utilizar o aplicativo?	92,5%	7,5%
Ajuda para utilizar?	100%	0%
Ótima navegação?	100%	0%
Ótimo uso de cores?	100%	0%
Imagens estão adequadas?	100%	0%
Componentes demonstram suas funcionalidades?	100%	0%
Bom tempo de resposta?	100%	0%
Possui botão <i>Help</i> ?	100%	0%
<i>Layout</i> é excelente?	100%	0%
Contém som?	100%	0%
Contém animação?	100%	0%
Possui <i>feedback</i> ?	100%	0%
Precisa do professor para auxiliar no entendimento dos conteúdos?	85%	15%

Fonte: os autores

Vemos que de acordo com a interação dos alunos e professor com o SE foi ótima pois mostra que os itens que foram avaliados estão de forma correta no aplicativo. Alguns alunos tiveram dificuldade com a utilização do SE, mas que isso pode ser contornado com uma familiarização com o *software*.

As informações sobre a categoria Fundamentação Pedagógica foram obtidas de acordo com as respostas do professor da turma, que vemos no Quadro2.

Quadro2: dados dos *checklists* do Bloco B

	Sim	Razoável	Não
O software se encaixa com a proposta curricular da escola?	X		
A forma de abordagem dos conceitos permite que o aluno os compreenda de forma adequada?	X		
O professor e aluno constrói o conhecimento em conjunto com o aplicativo?	X		

Fonte: os autores

Observamos que o professor utilizou a abordagem do Construtivismo, que consiste na ideia que o aluno participe ativamente do próprio aprendizado em conjunto com professor, que também aprende em conjunto com o aluno. O objeto de ensino-aprendizagem, ou seja, o SE é o objeto trabalhado em conjunto do professor e alunos para um aprendizado adequado para ambos.

As informações sobre a categoria Conteúdo foram obtidas de acordo também com as respostas do professor da turma, que podemos observar no Quadro3.

Quadro3: dados dos *checklists* do Bloco C

	Sim	Razoável	Não
O aplicativo é adequado para comportar o conteúdo trabalhado em sala de aula?		X	
Você acha que o aplicativo pode ser utilizado como ferramenta didática?	X		
Estão devidamente distribuídos os conteúdos no aplicativo?	X		
Os conteúdos trabalhados em sala de aula estão dentro do currículo escolar, ou seja, dentro dos estudos para serem realizados no 3o ano do Ensino Médio?	X		

Fonte: os autores

Desta forma é possível observar que o professor apoia e sugere o uso do SE no ensino da Geometria Analítica. O professor adverte que “Poderia ser oferecido além das fórmulas, exercícios resolvidos e exercícios propostos.” (Professor da turma). Com isso, vemos que o *software* pode ser melhorado, com o acréscimo de exercícios sobre o(s) conteúdo(s) ensinado(s) em sala.

4.CONCLUSÕES

Notamos que a tecnologia pode modificar a aprendizagem tornando mais interativa, mais intuitiva, fazendo com que os alunos interajam na aula junto com o professor.

É essencial a qualidade para qualquer produto ou serviço, principalmente quando se fala em Informática. Os SE podem ser instrumentos de extrema importância para a construção do conhecimento, porém, requerem avaliação de sua qualidade no que condiz com os aspectos técnicos e aspectos educativos. Um aplicativo nesse quesito pode fazer uma enorme diferença para o ensino-aprendizagem.

A experiência de avaliar *softwares* educacionais com professores da área de domínio, incluindo a Matemática, mostrou-se bastante pertinente para profissionais da mesma área, a visão de outros sobre um potencial de um recurso educacional.

A computação na escola ainda precisa evoluir pois ao trabalhar na escola houveram problemas com internet, nem todos os alunos tem acesso ao mesmo de forma livre, não há uma rede disponível nas salas de aula, não há uma utilização com frequência da tecnologia para o apoio no ensino das disciplinas do currículo escolar. Com isso, o educador na área da Matemática sofre para ensinar/trabalhar as tecnologias nas escolas.

REFERÊNCIAS

- [1] Batista, S.C.F. SoftMat: Avaliação e Disponibilização de Softwares Educacionais para Aprendizagem de Matemática no Ensino Médio. Dissertação (Mestrado em Ciências de Engenharia). Campos dos Goytacazes, Universidade Estadual do Norte Fluminense – UENF, RJ, 2004.
- [2] Costa, J. W.; Oliveira, C. C.; Moreira, M. Ambientes informatizados de aprendizagem: Produção e avaliação de software educativo. 1. ed. Campinas: Papirua, 2001.
- [3] Dix, A; Finlay, J; Abowd, D. G.; R. B. Human-Computer Interaction. London: Prentice Hall, 1998.
- [4] Fiorentini, Dario; Miorim, M. A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática. Boletim SBEM-SP Ano 4 - nº 7, São Paulo, 1990.
- [5] Gamez, L. Ergonomia Escolar e as Novas Tecnologias no Ensino: Enfoque na
- [6] Avaliação de Software Educacional. Dissertação (Mestrado em Engenharia
- [7] Humana). Universidade do Minho, Braga, Portugal, 1998.
- [8] Gladcheff, Ana P.; Zuffi, E. M.; Silva, D. M. Um Instrumento para Avaliação da Qualidade de Softwares Educacionais de Matemática para o Ensino Fundamental. Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Anais do VII Workshop de Informática na Escola, Fortaleza, CE, Brasil, 2001.
- [9] Juran, J. M. A Qualidade desde o Projeto: Novos Passos para o Planejamento da Qualidade em Produtos e Serviços. 1. ed. Tradução de Nivaldo Montigelli Jr. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.
- [10] Oliveira, N. Uma Proposta para a Avaliação de Software Educacional. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina – Ufsc, Florianópolis, SC, 2001.

[11] Pressman, R. S. *Software Engineering: a Practitioner's Approach*. 5. ed. New York: McGraw-Hill, 2000.

[12] Richit, Adriana. *Projetos em Geometria Analítica usando Software de Geometria Dinâmica: Repensando a Formação Inicial Docente em Matemática*. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Paulista – Unesp, Rio Claro, 2005.

Capítulo 19

Jogos matemáticos online e aprendizagem significativa: Uma experiência com alunos em pré-alfabetização e primeiro ciclo de alfabetização

Ariana Chagas Gerzson Knoll Ingrid Adam

Ingrid Adam

Solange Daufembach Esser Pauluk

Sharon Pardino

Resumo: Este artigo tem por objetivo, verificar como as tecnologias digitais, em especial, o computador, por meio de jogos virtuais *online*, impactam os conteúdos curriculares⁹. Foi observada qual a função da tecnologia digital para nossos alunos em seu aprendizado e como essa prática pedagógica foi alterada por este movimento. Iniciou-se com uma pesquisa exploratória para a construção do referencial teórico, que foi baseado em dois pilares para a discussão – aprendizagem e tecnologia; assim sendo, utilizou-se Antunes (2007) e Ausubel (2003) como norteadores sobre a aprendizagem, e Brito (2006) e Levy (2010) no campo da Tecnologia Educacional. A pesquisa foi organizada a partir processo de observação participante com os alunos e a interação com o saber mediado pelo computador, que foi realizado com quatro turmas diferentes, sendo uma turma de Pré (Educação Infantil), uma turma de primeiro Ano, outra de segundo Ano e outra de terceiro Ano do Ensino Fundamental, todas pertencentes ao Sistema de Ensino na Rede Municipal de Curitiba. A observação se pautou em duas práticas docentes específicas, sendo a primeira em sala de aula com materiais manipulativos (jogos confeccionados pelas professoras ou comercializados, folha de sulfite para registros) como recurso didático para o ensino da matemática, e outra prática com o uso de jogos virtuais. Escolheu-se um conteúdo do campo da matemática comum a todas as séries/anos, modificando-se o critério de avaliação e os recursos manipulativos específicos para a série. Para a análise da transcrição dos vídeos dos alunos observados, foi utilizada a análise de conteúdo de Bardin (1977), a partir das categorias prazer e realidade possível, que mostraram a necessidade de nova postura ou papel do professor e como os aspectos emocionais de cada faixa etária adequa-se à utilização de cada recurso didático de forma específica.

Palavras-chave: Aprendizagem significativa. Tecnologia digital. Jogos virtuais.

⁹ Diretrizes Curriculares para a Educação Municipal de Curitiba. Disponível em: <http://www.cidadedoconhecimento.org.br/cidadedoconhecimento/cidadedoconhecimento/downloads/arquivos/9633/download9633.pdf>

1. INTRODUÇÃO

Este estudo nasceu das discussões de três professoras que trabalham na Rede Municipal de Curitiba como professoras regentes durante o curso Tecnologias e Educação na Cibercultura do Edupesquisa de 2015. Ao percebermos o grande interesse e dúvida da real necessidade e adequação da nossa prática docente com o uso das tecnologias digitais, pensou-se em verificar se o uso da tecnologia digital é significativo para o aluno em Pré-alfabetização e Ciclo I, de 5 a 8 anos, a partir de seus relatos.

Nesta pesquisa, então, encontraremos inicialmente, a caracterização do local e dos sujeitos deste estudo. Posteriormente, teremos o recorte teórico dos aspectos da aprendizagem e as definições de tecnologia que orientaram nosso pensamento e prática. Em seguida, pode-se entender a escolha e o caminho metodológicos realizados. Para finalmente, encontrar os relatos dos alunos que nos dizem diretamente suas preferências, e mostram como se dá a aprendizagem significativa.

2. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Nossos locais de pesquisa foram determinados pelas escolas de trabalho das professoras-pesquisadoras, que trabalham no Centro de Educação Integral (CEI) Prof. Tereza Matsumoto, o Centro Municipal de Educação Infantil (CMEI) Prof. Osni Camargo Carvalho e a Escola João Macedo Filho, que foram designados como locais A, B e C, respectivamente.

3. LOCAL DE PESQUISA A

Centro de Educação Integral “Professora Tereza Matsumoto” – Escola Municipal - Ensino Fundamental, iniciou suas atividades pedagógicas em 27 de maio de 1974 (27/05/1994), com o nome de Escola Fundamental Municipal Tapajós. Em 28 de setembro de 1992, a escola passou a ser denominada Centro de Educação Integral Professora Tereza Matsumoto, localizada na Rua Chanceler Oswaldo Aranha, nº 965, no bairro Hauer, no município de Curitiba, Estado do Paraná.

Hoje, possui 11 turmas de período integral com aproximadamente 410 alunos a partir de 5 anos do 1º ao 5º ano dos Ciclos I e II do Ensino Fundamental.

O público que a escola atende é constituído por alunos que moram na comunidade, mas também por um grande número de alunos que moram em outros bairros, necessitando na maioria dos casos, de conduções escolares.

Local de Pesquisa B

O Centro Municipal de Educação Infantil Professor Osni Camargo Carvalho, foi inaugurado no dia dezesseis de setembro de 2011. O CMEI está situado no conjunto Flamboyant, no bairro da Cidade Industrial de Curitiba. A comunidade local conta com, pequenos comércios, uma escola Municipal, uma unidade de saúde, igreja, equipamentos de lazer comunitário e outros. Tais estruturas atendem em parte a necessidade da população local.

A instituição atende a 200 crianças de 3 meses a 5 anos e 11 meses, organizadas conforme faixa etária, buscando que espaços e tempos sejam pensados segundo o ritmo, desenvolvimento e necessidades da criança.

Local de Pesquisa C

Escola Municipal Professor João Macedo Filho – EIEF localiza-se à Rua Ulisses José Ribeiro, 410 no bairro Uberaba da cidade de Curitiba.

No ano de 2002, a Escola foi municipalizada. A escola atende apenas o Ensino Fundamental do 1º ao 5º anos, e atende ao contra turno em prédio integrado ao CMEI Vila Macedo. O público atendido pela Escola é de classe média e alta sendo que muitos de nossos alunos residem em casa própria, chegam à escola de condução escolar ou em carro próprio da família.

Os alunos foram selecionados de acordo com sua dificuldade na área da Matemática (e em alguns casos, dificuldade de aprendizagem ampla) por observação da professora a partir do ano letivo de 2014 e 2015, pois alguns dos alunos já foram educandos destas pesquisadoras.

A caracterização dos alunos far-se-á suprimindo seu nome e colocando sua série/ano escolar e sua idade, iniciando-se pela ordem dos anos cursados, sendo o aluno do Pré identificado como PRÉ 4, a aluna do 1º Ano como 1º ano 5, o aluno do 2º Ano como 2º ano 6 e o aluno do 3º Ano como 3º ano 7. Estes alunos foram selecionados pelas professoras por apresentarem dificuldade extrema nos requisitos de aprendizagem, e não por possuírem laudo.

O aluno Pré 4, na Educação Infantil, está em uma turma de 32 alunos, com duas professoras em período integral. Criança que já foi acompanhada anteriormente por uma das professoras do Pré, já foi encaminhada ao médico, mas que ainda não possui laudo. Percebemos que o aluno apresenta grandes dificuldades de realizar atividades em grupo, de compartilhar brinquedos, espaços, materiais com outras crianças. Quando chamamos a atenção dele desvia o olhar ou se joga no chão. Apresenta dificuldades de concentração em atividades que exigem atenção, não respeita regras simples de convivência e quando está em momentos de atividades dirigidas, sempre procura fazer algo que considera mais importante. Apresenta dificuldade com a linguagem oral. A criança mora com a mãe, 2 irmãos e os avós. O pai da criança faleceu quando estava com 3 anos de idade.

A aluna 1º ano 5, nascida em 30/06/2009, está com 30 alunos, apresenta dificuldade de aprendizagem, estando em fase de aprendizado, apresenta dificuldades em cumprir regras, não demonstra interesse em participar das atividades propostas, muitas vezes parecendo se desligar da realidade. Filha de mãe solteira analfabeta que apresenta problemas mentais e irmã de um aluno do 4º ano na mesma escola. Habita uma um ambiente familiar de alto risco social e econômico, sendo constantemente atendida por outrem que não a própria família.

O aluno 2º ano 6, nascido em 25/07/2008, com 30 alunos, apresenta Relatório de avaliação diagnóstica com encaminhamentos para: Pedagogia especializada, Atendimento em Psicologia, Avaliação Clínica com indicativos em Neurologia, mas espera agendamento pelo posto de saúde. Família de risco social e econômico.

O aluno 3º ano 7, nascido em 10/10/2007, com 25 alunos (2 inclusões), apresenta dificuldades em cumprir regras, não demonstra interesse em participar das atividades propostas, desliga-se da realidade constantemente, utilizando os materiais como brinquedos sempre de forma desorganizada. O aluno estava em atendimento psicológico, porém, os atendimentos foram suspensos no ano de 2015.

4. ASPECTOS DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Nesta pesquisa o elemento de maior atenção é o processo de aprendizagem do aluno, então se deteve um estudo inicial sobre algumas de suas características, iniciando-se com a ideia de Aprendizagem Significativa, passou à definição de Conhecimento Prévio e às suas Características Psíquicas:

O conhecimento é significativo por definição. É o produto significativo de um processo psicológico cognitivo (“saber”) que envolve a interação entre ideias “logicamente” (culturalmente) significativas, ideias anteriores (“ancoradas”) relevantes da estrutura cognitiva particular do aprendiz (ou estrutura dos conhecimentos deste) e o “mecanismo” mental do mesmo para aprender de forma significativa ou para adquirir e reter conhecimentos (AUSUBEL, 2000, folha de rosto).

Assim, pode-se entender que para a construção do conhecimento, a aprendizagem significativa, necessita de três elementos: ideias logicamente construídas, ideias anteriores (conhecimento prévio) e o mecanismo mental para adquirir e reter o conhecimento.

Segundo Alegre (2008, p. 23), o que o aluno traz consigo, o conhecimento prévio, é tudo aquilo que o aluno já sabe – “conceitos, proposições, princípios, fatos, ideias, imagens, símbolos”.

Antunes (2007, p. 15), no que se refere à aprendizagem, diz que não existe uma única forma de aprender. Para ele a aprendizagem é conceituada como sendo uma “mudança relativamente permanente no comportamento que resulta da experiência”,

Para exemplificar como ocorre a aprendizagem, ele ilustra com o seguinte fato:

uma criança quando nasce não aprende a chorar, nem a mamar, pois segundo ele, choro e sucção provavelmente se constituem como reflexos comuns em todos os mamíferos, mas quando este bebê utiliza-se do choro pra manter sua mãe próxima, ou quando ele pára de mamar quando está satisfeito, esses reflexos transformam-se em comportamentos e estes sim são aprendidos (ANTUNES, 2007, p.15).

Esse bebê citado acima, como quase todos, tem a habilidade para aprender, porém sua aprendizagem aconteceu através de sua experiência como traz Antunes (2007, p. 15).

Quanto ao mecanismo mental citado por Ausubel (2000), encontrou-se maior esclarecimento em Antunes (2007, p. 16) que afirma que:

A aprendizagem jamais ocorre antes que algumas capacidades motoras, neurológicas ou sensoriais estejam aptas para isso. Percebe-se assim, a importância da maturação, sempre presente na programação genética de todo bebê. Podemos sintetizar dizendo que a maturação prepara o corpo e desperta a habilidade, e que o ambiente e a experiência consolidam as primeiras formas de aprendizagem.

Contudo, é indispensável para que haja uma aprendizagem significativa, que os alunos se predisponham a aprender significativamente. Vem daí a necessidade de despertarmos a sua curiosidade. Essa condição é anterior e mais profunda que os conhecimentos prévios. Uma vez que:

O funcionamento intelectual do aluno, [...], é regido pela tensão entre o princípio do prazer e o princípio da realidade, isto é, pela busca inconsciente do prazer ilimitado e pelos limites da realização possível. Entre esse dois limites situa-se o estado de sua alucinação, verdadeira força motriz da criatividade, quando através de seus devaneios e pensamentos, realiza com vigor o que na prática não se ousa reivindicar e nem mesmo aos colegas mais íntimos confia-se. Em síntese, a perda do objeto da fantasia sonhada origina um sentimento de desejo restaurador dessa perda dentro e fora do ego e esse desejo é a base da sublimação. O aluno sublima essa ansiedade pelo prazer integral. A ação do professor é, justamente, a de canalizar essa energia criativa, dirigindo-a a uma causa meritória e original (ANTUNES, 2007, p. 12).

Deste ideário, que advém da corrente psicanalista de Freud, podemos destacar dois processos mentais primordiais que levam o indivíduo ao querer aprender – o prazer e a realidade. Partindo desses pressupostos, o prazer que aquele aprendiz gerará ao aluno, e a realidade possível de execução da tarefa por ele, baseou-se a análise das práticas vivenciadas.

5. TECNOLOGIAS E ESCOLA

As tecnologias sempre foram utilizadas para facilitar a vida dos seres humanos, inclusive em relação à sobrevivência. Com o passar do tempo sua capacidade de invenção e adaptação foi desenvolvendo e novos modos de viver e interagir com as pessoas foram evoluindo. O homem se utilizou do seu conhecimento.

Brito (2009, p. 10), afirma que “tecnologia é conhecimento”, confirmado por Bueno (1999, p.87) que conceitua tecnologia como:

[...] um processo contínuo através do qual a humanidade molda, modifica e gera a sua qualidade de vida. Há uma constante necessidade do ser humano de criar, a sua capacidade de interagir com a natureza, produzindo instrumentos desde os mais primitivos até os mais modernos, utilizando-se de um conhecimento científico para aplicar a técnica e modificar, melhorar, aprimorar os produtos oriundos do processo de interação deste com a natureza e com os demais seres humanos.

Tarja (2008, p. 43), coloca que o “termo tecnologia vai muito além de meros equipamentos” e classifica em três grandes grupos, “Tecnologias Físicas: são as inovações de instrumentais físicos”, “Tecnologias organizadoras: são as formas de como nos relacionamos com o mundo”, “Tecnologias simbólicas: estão relacionadas com a forma de comunicação entre as pessoas”. Brito (2006), completa a classificação em seu artigo com mais dois grupos: Tecnologias Educacionais: “são todos artefatos que fazem parte da realidade de muitas escolas do nosso país e, que são utilizados no processo ensino e aprendizagem”.

A geração atual tem demonstrado muitas habilidades e interesse pela tecnologia digital, que é um grande recurso a ser utilizado na educação. Um número expressivo de crianças possui este acesso fora da escola e é preciso prepará-los para o futuro, dar suporte a nova geração também dentro do espaço escolar. As distâncias foram se encurtando com o uso de novas técnicas e tecnologias avançadas. O mundo se comunica em questões de segundos e as informações chegam a todo tempo no momento do acontecido. As tecnologias da informação e comunicação fazem parte do convívio das pessoas. Essa relação “homem-máquina” Pretto e Pinto (2009) descreve que acaba se tornando “uma relação que implica o aprendizado os significados e significantes inerentes a cada um, e também o imbricamento desses elementos”.

Segundo Levy (2010, p.17):

O ciberespaço (que também chamarei de “rede”) é o novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial dos computadores. O termo especifica não apenas a infraestrutura material da comunicação digital, mas também o universo oceânico de informações que ela abriga, assim como os seres humanos que navegam e alimentam esse universo. Quanto ao neologismo “cibercultura”, especifica aqui o conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento de ciberespaço.

É necessário entender como acontece a relação da educação com o mundo dos sistemas, das redes, onde o coletivo, a velocidade de informação e as tecnologias intelectuais refletem neste ambiente escolar. As tecnologias intelectuais identificadas pelo autor de memória, imaginação, percepção e raciocínios favorecem “novas formas de acesso à informação” e “novos estilos de raciocínio e de conhecimento” Levy (2010).

O compartilhamento de informações e dados entre os indivíduos aumentam o potencial de inteligência coletiva dos grupos humanos. Levy (2010) sugere que devemos construir novos modelos do espaço dos conhecimentos, se organizando de acordo com os objetivos ou os contextos de cada um.

O professor não é mais o centro do saber, mas aquele que valoriza o que de cada aluno adquiriu anteriormente. Saberes estes não acadêmicos.

Para Levy (2010, p.169):

A interconexão em tempo real de todos com todos é certamente a causa da desordem. Mas é também a condição da existência de soluções práticas para os problemas de orientação e de aprendizagem no universo do saber em fluxo. De fato, essa interconexão favorece os processos de inteligência coletiva nas comunidades virtuais, e graças a isso o indivíduo se encontra menos desfavorecido frente ao caos informacional.

Estes espaços onde acontece a interconexão são atualizados a todo instante, modifica informações, transforma-se permanentemente. Há inúmeras Fontes de informações e todos podem contribuir para o conhecimento. A inteligência coletiva passa a ser o mobilizador das trocas de experiências, de criatividade, da imaginação e disponibilização de memórias. Ainda, segundo o autor “o ciberespaço será o mediador essencial da inteligência coletiva da humanidade” e ainda completa que “com esse novo suporte de informação e comunicação emergem gêneros de conhecimento inusitados, critérios de avaliação inéditos para orientar o saber, novos atores na produção e tratamento dos conhecimentos” Levy (2010).

Assim, este estudo preconizou a utilização de jogos *online*, neste caso *Cuenta Bombillas*¹⁰ disponível gratuitamente na rede mundial de computadores no site *Vedoque.com*, com o intuito de fazer a escola ocupar este espaço em conjunto com o aluno.

¹⁰ Site uruguaio, porém de fácil compreensão. Disponível em: <http://www.vedoque.com/juegos/juego.php?j=bombillas&l=es>

6. METODOLOGIA

Este estudo se caracteriza como uma pesquisa de abordagem qualitativa, pois como bem destaca Gatti (2007, p.12):

Em educação a pesquisa se reveste de algumas características específicas. Porque pesquisar em educação significa trabalhar com algo relativo a seres humanos ou com eles mesmos, em seu próprio processo de vida. O conhecimento a ser gerado aqui, raramente – e bem ortodoxamente poderíamos afirmar nunca – pode ser obtido por uma pesquisa estritamente experimental onde todos os fatores da situação podem ser controlados.

Como não se consegue medir, controlar, regular todos os fatores e/ou fenômenos, optou-se pela abordagem qualitativa. E de acordo com nosso objetivo de pesquisa, decidiu-se pela análise de conteúdo Bardin (1977), que prevê algumas etapas no processo de análise.

Inicialmente, fez-se a Pré-análise Documental nos textos do referencial teórico dos conceitos centrais – aprendizagem, e encontraram-se as duas categorias de análise, sendo elas: prazer e realidade. Em seguida, em posse das categorias, fez-se a leitura das transcrições das práticas gravadas para categorização, que em suma, trata de elencar os trechos de acordo com as categorias, definida por Bardin (1977) como interpretação controlada.

Assim, essa pesquisa partiu da escolha de um conteúdo específico da área de Matemática comum a todos os anos, com critérios avaliativos específicos de cada ano/série das turmas em observação, conforme já citado na caracterização. Deste conteúdo, criaram-se práticas com recursos de sala de aula, como materiais manipulativos¹¹ e os de registro escrito, e também, prática com recursos tecnológicos digitais – computador e jogo matemático *online*, *Cuentas Bombillas*, a serem aplicadas com toda a turma, porém, tendo sido dada a devida atenção com o registro em áudio e vídeo dos alunos selecionados.

Esses registros foram transcritos, e pelo fato, de ter a intervenção na prática docente, caracteriza-se como uma coleta de dados pela observação participante das professoras (HAGUETTE, p. 46 *apud* PRUDÊNCIO, 2007).

Desta maneira, temos o Quadro 01: Plano de Aula, que mostra a organização pedagógica por série/ano que foi tomado como base para as transcrições analisadas posteriormente.

Quadro 01: Plano de Aula

	PRÉ	1º ANO	2º ANO	3º ANO
OBJETIVO	Construir o significado dos números naturais.			
CONTEÚDO	Sequência numérica: quantificar, ordenar, comparar e comunicar, quantidades e suas respectivas representações.			
ATIVIDADE	Entregar aos alunos fichas com os números de 0 a 9. Contar a história da turma da Monica com números, e no decorrer da história pedir aos alunos para irem colando os números ditos no mural. Depois, ir ao laboratório de informática e jogar o nível 1 do Cuenta Bombillas.	Dividir a turma em trios e serão disponibilizados a elas palitos de sorvete de duas cores, ao comando do professor devem pegar o número de palitos solicitados e fazer o registro em folha de papel sulfite da maneira que a criança consegue usando o símbolo ou desenhos, feitos isso algumas vezes iremos	Dividir a turma em trios e serão disponibilizados a elas palitos de sorvete de duas cores, ao comando do professor devem pegar o número de palitos solicitados e fazer o registro em folha de papel sulfite da maneira que a criança consegue usando o símbolo ou desenhos, feitos isso algumas vezes iremos	Em forma de desafio, os alunos com fichas escalonadas, irão compor números com dezenas, centenas e unidades. Após, iremos ao laboratório de informática jogar os níveis 1, 2 e 3 do Cuenta Bombillas.
RECURSOS	Fichas Escalonadas (apenas as unidades); laboratório de informática.	Palitos, sulfite; laboratório de informática.		Fichas Escalonadas; laboratório de informática.
CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO	Associar o numeral à quantidade correspondente – 0 a 5	*Reconhece no mínimo os números de 0 a 9.	*Compreende no mínimo os números de 0 a 99.	*Compreende no mínimo os números de 0 a 500.

Fonte: autoras.

¹¹ Materiais manipulativos, ou materiais concretos são os recursos, brinquedos, objetos didáticos que os alunos podem construir os conceitos matemáticos. Essa definição advém das práticas e das leituras destas autoras, pois em grande parte de estudos publicados, não se encontra a definição do mesmo, mas sim, sua importância ou aplicação, como ressalta Sarmento (2010, p. 11) de que “a utilização dos materiais manipuláveis é uma possibilidade muito rica de contextualizar os conteúdos matemáticos, relacionando com situações mais concretas e promovendo uma aprendizagem sem os transtornos comuns nesse ensino”.

7. ANÁLISE

Esta análise trará os relatos analisados na sequência das séries cursadas, iniciando-se com o Pré e seguindo até o 3º Ano do Ensino Fundamental.

O aluno PRÉ 4 da turma do Pré apresenta dificuldades na realização de contagem com números e récita numérica. A primeira parte do planejamento foi aplicada com material manipulativo – jogo da memória de números e quantidades, confeccionados pela pesquisadora. Após ter aplicado o planejamento para toda a turma, o aluno foi atendido individualmente, utilizando-se do jogo da memória, que apresenta em uma face bolinhas representando a quantidade de números e na outra face, a escrita real do número com o aluno.

Todas as peças viradas para baixo, ele conseguiu jogar o jogo da memória com as peças de 1 a 5. E se entusiasma com o jogo a cada afirmação do acerto como mostra um trecho da transcrição da prática abaixo.

Professora: Agora pegue outra peça, e conte quantas bolinhas tem. E ele pegou uma com quatro bolinhas e começou a contar.

PRÉ 4: 1,2,3,4. Tem quatro bolinhas.

Professora: Ache o número quatro agora.

PRÉ 4: Achei, é este?

Professora: Sim, está correto!!!

PRÉ 4: Novamente, ele bate palmas e diz, consegui!

Esse trecho demonstra a busca pelo prazer através da realidade possível, em que ao comemorar seus acertos, que foram mediados dentro das possibilidades do aluno, a aprendizagem significativa torna-se presente.

Já ao ser colocado numerais maiores, o aluno se complica e apresenta a tal frustração, descrita por Antunes (2007), que é decorrente do processo de maturação, pois se sabe que o aluno tem apenas 4 anos de idade, como mostra o relato abaixo.

Professora: Desta vez ele pegou uma peça com 8 bolinhas e começou a contagem.

PRÉ 4: 1, 2,3,4, 5,7,9,10.

Professora: Percebi que depois do número 5, ele não conseguia realizar a contagem. Então, ajudei-o na contagem e falei, agora encontre o número 8.

PRÉ 4: Este? – apontando o número 7. Ah! Não é este? – mostrando outro número, neste momento o 6. Tá difícil, me ajude.

E busca a figura da professora para mediar sua dificuldade para tornar a sentir o prazer da descoberta.

A segunda prática foi realizada com o jogo *online* “*cuentas bombillas*” nível 1, que tinha como objetivo acender a quantidades de lâmpadas conforme número indicado e correspondia entre os números de 1 a 5.

Foi possível perceber que o aluno tem pouco contato com o computador, mas fica encantado com a interface, efeitos visuais do recurso. Porém, o encanto logo acaba quando não consegue alcançar os objetivos do jogo.

PRÉ 4: Olha a formiguinha mexe o olho, ela tá olhando pra mim.

Ele começou a jogar.

PRÉ 4: Tá muito difícil.

Professora: qual jogo foi mais fácil?

PRÉ 4: o outro jogo, mais este é mais legal, a formiga mexe o olho.

Percebeu-se que o aluno PRÉ 4 teve mais facilidade com o jogo da memória - material manipulável. Já o jogo *online*, no computador, ele deteve maior atenção à interatividade do que com o objetivo pedagógico, e apesar de ser uma proposta fácil, oferecida pelo jogo, o PRÉ 4 não conseguiu executar conforme proposta. Demonstrava corporalmente a busca pelo material concreto para executar a contagem.

Durante a atividade realizada com a turma de 1º Ano do Ensino Fundamental com o material manipulativo (palitos de sorvetes), a aluna demonstrou cansaço, distraía-se com facilidade quando havia outras pessoas no ambiente e durante a aula com os coleguinhas.

Em certo momento, quando a professora pediu para que ela pegasse e colocasse quatro palitos sobre a mesa demonstrou que não sabia, mas com insistência da Professora recomeça a contar, e traz o questionamento abaixo.

1º ano 5 (Com a mão cheia de palitos): Assim é quatro?

Professora: Não sei. Quanto é quatro?

1º ano 5: Um, dois, três, quatro.

Sobra 2 em suas mãos e pergunta para os quatros que estão na mesa.

1º ano 5: Eles são quatro?

Professora: Não sei, é você que tem que saber quanto é quatro.

1º ano 5 (Coloca mais um e diz): Tem quatro.

Pela categorização se percebeu a busca da realidade possível, pois a aluna quando percebeu que não sabia começou a dizer a quantidade sem ter certeza se estava correto. Como se confirmou com o próximo desafio.

Então para comparar e observar se ela tinha noção da quantidade sete, pois ela pegava a quantidade sete muitas vezes. Pediu para pegar 7 palitos vermelhos. Em um monte separado. A aluna se perdeu e não conseguiu mais contar, misturando tudo. Até a quantidade 4 foi bem, depois não conseguia fazer nada. A professora insistiu em perguntar qual número viria depois do quatro. Ela não soube responder e não quis mais realizar a conferência dos outros.

Mas ao realizar a atividade na interface do computador mesmo não tendo acertos no início demonstrou mais atenção e interessada em realizar a atividade. Pois ali os números já estavam representados e era só comparar o número com a quantidade de lâmpadas que a criança estava acendendo.

1º ano 5: Duas.

Professora: Que número é esse então? Concentra.

1º ano 5: Dois.

Professora: Isso. Um, dois. Que número é esse?

1º ano 5: Dois.

Professora: É igual aquele?

1º ano 5: Não.

Professora: Vamos acender mais uma?

Professora: Quantas você já acendeu? (3)

1º ano 5: Esse é ingual esse? (felicidade)

Aqui se percebeu o princípio do prazer. Depois se fez com outros números e foi ficando mais fácil e reconhecendo quantidades com o número representado. Até o número cinco já conseguia reconhecer. Perguntada ao final da atividade, qual atividade foi mais legal ela respondeu o computador, mas não soube responder o porquê. Perguntada novamente, respondeu os palitinhos. Mas insistindo em saber qual foi mais fácil, a resposta foi o computador, porque apareciam os números na tela e ela podia saber qual era a quantidade que estava acendendo (validação da hipótese).

Já com o aluno do 2º ano no Ensino Fundamental, se percebeu mais claramente o princípio da busca da realidade possível, pois o tempo que ficou manuseando os palitos de sorvete parecia tortura para ele, o tempo todo suspirava e colocava a mão na cabeça.

A todo o momento derrubava o lápis, suspirava, ficou inquieto na cadeira, se levantou várias vezes, mas não conseguia se concentrar. Fez de tudo para não continuar a atividade, mesmo pedindo quantidades como 2 e 3, iniciava pelo número 2.

2º ano 6: Dois, três.

Professora: Eu pedi dois. Quanto você já está aumentando? Você já está colocando mais?

2º ano 6: Mais?

Professora: Então tira.

Aluno ficando sem graça ele retira o palito a mais.

Professora: Quantos que tem aqui? Que número eu coloquei aqui? (apontando para o nº 2)

2º ano 6: Sete.

Professora: Esse é o número dois. E esse aqui é a quantidade certa, se eu colocar mais um não vão ficar três? Vai, não vai?

2º ano 6: Vai.

Assim, ele confirmou a busca da realidade possível, pois, em frente ao computador, demonstrou como a aluna do 1º ano muita ansiedade e mesmo não conseguindo acertar a quantidade correta, insistia em fazer.

Professora: Qual atividade você gostou mais?

2º ano 6: O computador.

Professora: Porque você gosta mais do computador?

2º ano 6: Porque é mais legal que a folha.

Professora: Por quê?

2º ano 6: Porque ele tem bastante jogo.

Professora: Mas você está só errando?

2º ano 6: silêncio...

Quando entendeu o processo de quantidade e números começou a contar e acertar mesmo com o número de correspondência coberto. Aqui ele confirma o princípio do prazer.

Na sala de aula do 3º Ano do Ensino Fundamental, a professora propõe que todos sentem em grupos de quatro integrantes para brincarem com o jogo Pizza forma números. Uma tampa de caixa de pizza, pintada em três cores (amarelo para centena, vermelho para dezena e azul para unidade), receberá tampinhas de garrafas jogadas pelo aluno. Ao cair no tabuleiro, o aluno precisa anotar na folha de registro (quadro-valor-lugar), e ler qual número formou. O aluno 3º ano 7 demonstra ansiedade e tenta o tempo todo participar, inclusive no momento dos outros colegas.

3º ano 7: Agora, é eu. 3 no azul de novo.

3º ano 7: Não é. 1 no amarelo, 1 no vermelho e 7 no azul.

Professora: que número é esse?

Colega inicia contagem.

3º ano 7 atrapalha o colega na contagem.

Nesse relato, pode-se perceber a busca pelo prazer que a proposta do jogo proporciona; porém, demonstra, também, que a necessidade de conhecimentos prévios para a ancoragem dos novos, como é o caso da compreensão da centena e dezena. Conceitos não formalizados para esse aluno, como se percebeu no relato abaixo.

Professora: Que número formou? Quanto?

Aluno 3º ano: um cinquenta e oito.

Já com a prática utilizando o jogo *Cuenta Bombillas*, pode-se perceber maior autonomia do aluno, que explicou como funcionava o jogo para a colega que estava com ele, mesmo sem ele conhecer o jogo anteriormente. E demonstra segurança e acerta todos os numerais mostrados na tela, tendo jogado até o segundo nível com numerais com dezenas diversas.

Professora: fácil?

3º ano 7: Fácil. Muito fácil.

Professora: O que é que a gente aprende com esse jogo?

3º ano 7: a matemática.

Professora: mas o quê da matemática?

3º ano 7: os números.

Professora: e é mais fácil assim, ou no caderno?

3º ano 7: porque aqui já aparece o número e a gente descobre sem a falação da professora.

Professora: Muito obrigada.

Esse relato demonstra a necessidade do aluno em trabalhar com a sua realidade possível, sem a intervenção da professora.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível perceber que os alunos em diferentes idades, apresentam diferentes relações com o uso e apropriação do computador e o jogo apresentado. Contudo, foi presente em todas as práticas, a busca pelo prazer, e apenas se apropriar de algo novo pelo prazer, confirmando o que Antunes (2007) e Ausubel (2000), e muitos outros que não foram contemplados neste estudo, como aprendizagem significativa.

Este breve estudo também mostrou que a maturação, os aspectos neurológicos e psicológicos interferem na forma de aprender, como no caso do aluno de 4 anos que preferiu o material concreto, e se apropriou de novos conceitos com esse material, apesar de seu encanto pela interface do computador.

Esta pesquisa abre a necessidade de maior aprofundamento do uso das tecnologias digitais, que apresentam interface simbólica e não concreta, e as fases do desenvolvimento ou os aspectos cognitivos do desenvolvimento humano. Pois, há um incentivo muito forte do uso de computadores por parte dos professores, que talvez perpassem outros interesses, que não necessariamente o do aprendizado em si.

Fala-se muito da necessidade modernização da prática docente, e coloca-se a apropriação dos jogos *online* e computadores como recursos obrigatórios para tal intuito. Mas qual seria essa medida? Nossos alunos irão se apropriar mesmo apenas virtualmente?

O principal ganho às pesquisadoras foi poder ouvir de nossos alunos, como se dá a aprendizagem significativa. Agora, podemos levar esses pontos percebidos à releitura de nossas práticas, que contarão com o uso dos computadores, mas também, dos materiais manipulativos.

REFERÊNCIAS

- [1] Ausubel, D. P. Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva, Lisboa: Editora Plátano, 2000. Disponível em: <http://www.uel.br/pos/ecb/pages/arquivos/Ausubel_2000_Aquisicao%20e%20retencao%20de%20conhecimentos.pdf> Acesso em: 20/04/2015.
- [2] Ausubel, D. P.; Novak, J. D. e Hanesian, H. Psicologia Educacional. Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 2ª edição, 1980.
- [3] Alegro, R. C. Conhecimento prévio e aprendizagem significativa de conceitos históricos no Ensino Médio / Regina Célia Alegro. –Marília, 2008. 239f. : il.
- [4] Antunes, C. Novas maneiras de ensinar, novas formas de aprender. Porto Alegre, Artmed, 2007.
- [5] Bardin, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 1977.
- [6] Brito, G. da S. Tecnologias da comunicação e informação: controle e descontrolado. Inclusão digital do profissional professor: entendendo o conceito de tecnologia. In: Encontro Anual DA Anpocs, 30., 2006, Caxambu, MG. Anais... Caxambu, MG: GT24, 2006.
- [7] Brito, G. da S. Filho, P. N. Produzindo textos com “velhas” e “novas” Tecnologias. Curitiba: Pró-Infantil Editora, 2009.
- [8] Bueno, N. L. O desafio da formação do educador para o ensino fundamental no contexto da educação tecnológica. 1999. 239 f. Dissertação de Mestrado, PPGTE – CEFET/PR, Curitiba, 1999. Disponível em: <<http://revista.unibrasil.com.br/index.php/retdu/article/viewFile/56/89>> Acesso em: 28 de junho de 2015.
- [9] Gatti, B. A. A construção da Pesquisa em Educação no Brasil. Brasília: Liber Livro Editora, 2007.
- [10] Lévy, P. Cibercultura. São Paulo: Editora 34, 2010.
- [11] Oliveira, R. M. A. de. Ensino e aprendizagem escolar: algumas origens das ideias educacionais. São Carlos: EdUFSCar, 2009. 80 p. (Coleção UAB – UFSCar).
- [12] Pretto, N.; Pinto, C. da C. Tecnologias e novas educações. UFBA, Faculdade de Educação Revista Brasileira de Educação v. 11 n. 31 jan./abr. 2006.
- [13] Prudêncio, K. A Metodologia da Pesquisa. Curitiba: UFPR, vol. 01. 2007. Disponível em ambiente AVA.
- [14] Sarmiento, A. K. C. A utilização dos materiais manipulativos nas aulas de matemática. Disponível em: <http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/VI.encontro.2010/GT_02_18_2010.pdf> Acesso em: 20 de abril de 2015.
- [15] Tarja, S. F. Informática na Educação: Novas Ferramentas Pedagógicas para o Professor na Atualidade. 8ª ed. São Paulo: Érica, 2008.
- [16] Xavier, A. C. Letramento digital: impactos das tecnologias na aprendizagem da Geração Y. Calidoscópio, v. 9, nº 1, p. 13 – 14. Unisinos, São Leopoldo – RS, jan/abr. 2011.

Capítulo 20

Sequência Fedathi e análise de erros contribuindo para o ensino de frações atrelado ao jogo Fraction Matcher

Virlane Nogueira Melo Pedrosa

Ana Cláudia Mendonça Pinheiro

Daniel Brandão Menezes

Francisca Cláudia Fernandes Fontenelle

Resumo: O ensino de frações, realizado desde o ensino fundamental I, apresenta uma realidade problemática quanto ao aprendizado discente. Há alunos que chegam ao ensino médio com nível de aprendizado baixo. Objetivando contribuir para melhorar esse quadro, este trabalho fomenta reflexões e propõe estratégias para o ensino de frações, por meio da utilização da ferramenta *Fraction Matcher* aliada às propostas de intervenção pedagógica Sequência Fedathi e Análise de Erros, visando a promover a autonomia discente. Este estudo bibliográfico envolve a análise de conceitos com base na leitura de teóricos pertinentes ao assunto (SOUSA et al., 2013; CURY, 2007; BOLLONI, 2013; FREIRE, 1996.). Resultados preliminares apontam que as referidas propostas de intervenção associadas ao uso significativo do *software Fraction Matcher* podem estimular o protagonismo discente, quebrando a lógica de aula centrada na figura do professor. Assim, há um posicionamento crítico do discente frente às suas compreensões.

Palavras-chave: Frações; Sequência Fedathi; Análise de Erros; TDIC.

1. INTRODUÇÃO

O ensino de frações, realizado desde o ensino fundamental I, apresenta uma realidade problemática no que diz respeito ao aprendizado do aluno. Embora esse conteúdo seja ensinado até o fundamental II, há alunos que chegam ao ensino médio ainda com um nível de aprendizado baixo em relação ao tema em discussão. O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), em uma pesquisa de 2012, demonstrou que dois em cada três estudantes de 15 anos no Brasil não sabem trabalhar operações matemáticas simples, tais como as frações, estando o Brasil na 57ª posição entre as 65 nações avaliadas.

A fim de contribuir para a melhoria dos dados mencionados acima, este trabalho objetiva fomentar reflexões e propor estratégias para o ensino de frações no sentido de estimular a autonomia dos educandos. Como fundamentação teórica, utilizou-se a sequência Fedathi e a metodologia de Análise de Erros. Como ferramenta pedagógica, consideramos a utilização do jogo *Fraction Matcher* em sala de aula. Nesse sentido, esta pesquisa vem propor a utilização desse recurso aliado às propostas de intervenção pedagógica Sequência Fedathi e Análise de Erros, a fim de fomentar o aprendizado mais autônomo do educando.

Trata-se de uma pesquisa de caráter bibliográfico, envolvendo a análise de conceitos com base na leitura de teóricos pertinentes a este estudo (SOUSA et al., 2013; CURY, 2007; BOLLONI, 2013; FREIRE, 1996. PORTO, 1965). Nessa perspectiva, levantamos discussões e propusemos soluções acerca da problemática do ensino de frações.

Nas sessões seguintes, trataremos mais detalhadamente da fundamentação teórica deste estudo. Primeiramente, serão feitas considerações sobre o conceito de Fração. Em seguida, discutiremos sobre a Sequência Fedathi, conceituaremos a metodologia de Análise de Erros, além de descrevermos a ferramenta *Fraction Matcher*. Posteriormente, faremos reflexões e propostas a respeito do uso dessas metodologias e deste recurso no ensino de frações. Por fim, teceremos algumas considerações provisórias em relação as temáticas abordadas no decorrer do trabalho.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 CONSIDERAÇÕES ACERCA DO CONCEITO DE FRAÇÃO

Segundo Porto (1965) a palavra “fração” deriva do latim *frangere*, que significa quebrar, a qual tradicionalmente expressa sentido de uma ou mais partes da unidade, ou ainda, uma parte de um todo ou de um inteiro. As frações também podem ser entendidas como sendo a expressão do quociente de dois números vistos no símbolo fracionário. Todos esses conceitos são formas básicas de entender fração no seu sentido geral, como reconhecer e como utilizar no dia-a-dia. As primeiras noções de fração de uma criança são no sentido de meio ou metade. Embora não saiba ainda que para ser meio tem que ser dividido em partes iguais, sabe que aquele todo é quebrado. Essa noção pode ser adquirida seja ao dividir um grupo para brincadeiras, seja ao ter de partilhar um biscoito.

Segundo D’Augustine (1976, p.144 *apud* SANTOS, 2007. p. 43): “A ideia de números fracionários é um conceito sofisticado, que requer da criança mais maturidade e maior base Matemática do que o conceito de número natural”. Assim, é normal que o estudante enfrente dificuldades e confunda os conceitos, como também reflete Porto (1965, p.28):

É interessante observar que também a criança, inicialmente, emprega a palavra “metade” designando simplesmente o “pedaço” de alguma coisa, sem incluir a ideia de igualdade entre as partes. É comum ouvir-se a criança dizer: “eu quero a metade maior” ou “eu não quero esta metade; ela é muito pequena”

Quando partimos para o ensino de frações, é comum ouvir que matemática só se aprende exercitando. Entretanto, nos deparamos com um problema: como exercitar se o aluno não domina o conteúdo? Sobretudo, quando o assunto é frações a situação é ainda mais complicada. Para cada operação, há uma, e às vezes mais, formas de resolução diferente. A fim de aprimorar esse processo de ensino-aprendizagem, é preciso recorrer a propostas de intervenção pedagógica que favoreçam a prática docente eficiente e o bom desempenho do aluno.

2.2. A SEQUÊNCIA FEDATHI

A Sequência Fedathi trata-se de uma proposta teórico-metodológica desenvolvida por um grupo de Pesquisadores vinculados ao Laboratório de Pesquisa Multimeios, da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará, tendo em vista as experiências na educação básica e na educação superior, nos campos da Matemática e das Ciências (SOUSA et al., 2013). Nessa proposta, o professor é o mediador entre aluno e conhecimento, rompendo com o estilo de aula centrada apenas no professor. O educador deve fazer com que o próprio aluno reconheça o acerto ou o erro. Se há um equívoco, o estudante deve perceber onde errou, por que errou e como corrigir.

Há quatro etapas que estruturam a Sequência Fedathi, a saber: tomada de posição, maturação, solução e prova. Essas etapas serão explicadas de forma mais detalhada nos parágrafos seguintes.

A etapa de tomada de posição acontece após a explanação do conteúdo. Nela, o professor irá apresentar o problema ao aluno, “partindo de uma situação generalizável, ou seja, de uma circunstância possível de ser abstraída de seu contexto particular, para um modelo matemático genérico” (SOUSA et al., 2013. p. 21).

Durante a maturação, ocorre a compreensão e identificação das variáveis envolvidas no problema. Nessa fase, o diálogo entre professor e aluno é fundamental, pois é quando ocorre o entendimento da situação-problema. O aluno vai organizar seus pensamentos, interpretar a questão e tentar encontrar, através de discussão em grupo sobre o tema, a melhor maneira de resolvê-la. Além disso, a etapa de maturação proporciona um diagnóstico acerca do nível de compreensão dos alunos (SOUSA et al., 2013).

Em um terceiro momento intitulado “solução”, ocorre a representação de esquemas ou modelos que visem à solução do problema. Alunos fazem a exposição das possíveis saídas para a resolução da questão, a qual pode ser feita por meio de desenhos, gráficos esquemas e verbalizações (SOUSA et al., 2013).

Por fim, nos deparamos com a etapa de “prova”, na qual ocorre a apresentação e formalização do modelo matemático a ser ensinado. Nessa fase final, o professor mostra como solucionar o problema. Além disso, ele deve fazer conexões com os outros modelos apresentados e mostrar que, com o aprendizado daquela questão, o aluno será capaz de responder outros problemas daquele nível (SOUSA et al., 2013).

É importante esclarecer que o professor deve respeitar a sequência de etapas proposta durante a sua aplicação, como está explicado no livro Sequência Fedathi (SOUSA et al., 2013. p.35):

Borges Neto ressalta que uma das características importantes na aplicação da Sequência Fedathi é a realização, de forma sequencial, de todas as suas etapas, afirmando que só assim se pode produzir os resultados esperados na aprendizagem.

2.3. O SOFTWARE FRACTION MATCHER

A utilização de tecnologias digitais da informação e da comunicação (TDIC) aplicadas ao ensino de matemática vem contribuir para o processo de ensino-aprendizagem. Em contrapartida, é muito comum que os professores não utilizem o espaço do laboratório de informática para suas aulas, como reflete Borges Neto (1998, p. 2):

De um modo geral, praticamente, é difícil encontrar o computador com uma escola integrado como uma atividade didática, fazendo parte do planejamento do professor especialista, sendo utilizado por ele como uma ferramenta a mais - como já são os livros didáticos e os para-didáticos, uma calculadora, ou, até mesmo, o giz - na sua tentativa de conciliar o ensino e a aprendizagem.

Apesar disso, sua utilização está prevista inclusive nos PCNs (BRASIL, 1997. p.43):

As tecnologias, em suas diferentes formas e usos, constituem um dos principais agentes de transformação da sociedade, pelas modificações que exercem nos meios de produção e por suas consequências no cotidiano das pessoas. Estudiosos do tema mostram que escrita, leitura, visão, audição, criação e aprendizagem são influenciados, cada vez mais, pelos recursos da informática. Nesse cenário, insere-se mais um desafio para a escola, ou seja, o de como incorporar ao seu trabalho, tradicionalmente apoiado na oralidade e na escrita, novas formas de comunicar e conhecer.

Outro autor que ressalta a importância de integrar tecnologias ao ensino é Belloni (2013, p.253):

...dá a importância de integrar essas tecnologias, essas novas mídias ao ensino escolar em todos os seus níveis, o que implica a urgência de preparar os professores para essa integração, a começar por sua própria formação como cidadão usuário crítico e criativo das TIC.

Nesse sentido, refletindo sobre a utilização do *software Fraction Matcher* no ensino de frações, verificamos no site da Universidade do Colorado que esse recurso foi desenvolvido pela *PhET-Interactive Simulations* da Universidade do Colorado. Trata-se de um instrumento tecnológico que contém vários jogos voltados para o ensino de frações. O sistema foi criado por Sam Reid, mas conta com a constante colaboração dos usuários para acrescentar novos jogos. Esse mecanismo trabalha noções de frações, frações equivalentes e números mistos, funcionando como um apoio ao processo de ensino-aprendizagem. É possível ter acesso pela internet ou fazer o download do programa para um computador. É preciso dispor dos navegadores Internet Explorer, Chrome ou Firefox.

2.4. ANÁLISE DE ERROS

As respostas dos alunos aos exercícios têm grande importância, independente de estarem elas corretas ou não. Se o resultado estiver correto, isso é um indicativo de que o aluno está indo pelo caminho certo. Se, por outro lado, a resposta estiver errada, o professor deve trabalhar baseado naquele resultado, no sentido de fazer com que o aluno reconheça que errou. Especialmente no caso do ensino de matemática, essa verificação se torna bem prática. Basta comparar resultados. Entretanto, o professor não deve simplesmente fornecer a solução para o problema mostrando o cálculo correto, mas sim estimular o aluno a refletir sobre a resolução.

Apesar de ser algo normal no processo de ensino-aprendizagem, o erro é um dos principais fatores que desmotivam os alunos, e na matemática isso não é diferente. Entretanto, o erro, na matemática, não significa simplesmente um resultado diferente daquele fornecido pelo professor, mas é também o que desencadeou para que aquele resultado desse errado.

O erro não significa que está tudo errado, não quer dizer que o aluno não saiba aquele conteúdo, assim como, se ele acerta, não quer dizer que domine aquele tema. A análise desses fatores é importante para que o professor possa entender melhor seu aluno. Por vezes, o educando realmente não conhece aquele conteúdo. Entretanto, outras vezes, trata-se de uma compreensão errada de parte do conteúdo ou de uma conclusão precipitada por parte do aluno. Nesse último caso, a resposta final é apenas uma mera consequência daquela compreensão equivocada.

Nesse sentido, Cury (2007) desenvolveu a metodologia de ensino e abordagem de pesquisa intitulada “análise de erros”. A autora defende a necessidade de educadores darem maior importância à análise dos erros dos alunos para que, a partir deles, possam formular estratégias de ensino mais eficientes.

Quando empregada em sala de aula, a análise de erros pode levar os alunos a questionarem suas próprias soluções, repensarem e chegarem ao resultado correto por si mesmos. Consequentemente, há uma melhoria no rendimento dos estudantes e um aumento de sua autonomia no processo de ensino-aprendizagem.

Nesse sentido, observamos que a Análise de Erros se alinha à perspectiva metodológica presente na Sequência Fedathi, em especial, no que diz respeito ao papel do professor e do estudante. O professor deve agir como mediador e colaborar com o discente no sentido de possibilitar a construção de conhecimento de maneira indutiva, a partir da análise crítica e significativa de seus erros.

3. REFLEXÕES E PROPOSTAS

Quando se trata do ensino de frações, o modo de inserção desse conteúdo faz toda a diferença para o aprendizado do aluno. É preciso quebrar com a tradição da simples memorização de regras, como reforçam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1998. p.67):

O importante é superar a mera memorização de regras e de algoritmos (divide pelo de baixo e multiplica pelo de cima, inverte a segunda e multiplica) e os procedimentos mecânicos que limitam, de forma desastrosa, o ensino tradicional do cálculo.

Nesse sentido, o professor deve dispor de estratégias e de ferramentas que o impulsionem a abandonar o papel de única fonte de conhecimento e a assumir a postura de mediador nesse processo, como também destacam os PCNs (BRASIL, 1997. p.74):

Evidentemente, a aprendizagem de um repertório básico de cálculos não se dá pela simples memorização de fatos de uma dada operação, mas sim pela realização de um trabalho que envolve a construção, a organização e, como consequência, a memorização compreensiva desses fatos.

Estimular a autonomia do aluno para que ele construa seus próprios conhecimentos se mostra uma saída para melhorar o desempenho dos educandos. Paulo Freire (1996, p. 66) destaca a importância de respeitar a autonomia do aluno afirmando que: “O respeito à autonomia e à dignidade de cada um é um imperativo ético e não um favor que podemos ou não conceder uns aos outros”.

Tendo em vista essa problemática, nesta pesquisa, refletimos sobre a utilização conjunta de duas propostas de intervenção pedagógica e de uma ferramenta TDIC, a fim de contribuir para melhorar o processo de ensino-aprendizagem de frações.

Como exposto anteriormente, na Sequência Fedathi, o professor exerce papel de mediador entre aluno e conhecimento. A metodologia de Análise de Erros, por sua vez, também prevê o papel do educador enquanto intermediário, o qual guiará o aluno para perceber e corrigir seus próprios erros. Por fim, para utilizar o jogo *Fraction Matcher* em sala de aula, o educador deve assumir a posição de orientador, deixando que o aluno se torne protagonista do processo, exercitando seus conhecimentos de maneira mais independente. Assim, torna-se evidente que as metodologias citadas, bem como o *software*, funcionam no sentido de promover a autonomia do educando.

A Sequência Fedathi prevê a aula estruturada da seguinte maneira: inicialmente, o educador faz a explanação do conteúdo e, posteriormente, de acordo com as etapas que estruturam a sequência do método, professor e aluno dão continuidade ao processo de ensino-aprendizagem. Nesse ínterim, surgem indagações e formulação de hipóteses por parte dos alunos. O professor, por sua vez, deve manter a postura, não de responder diretamente as perguntas, mas de guiar para que os alunos mesmos consigam chegar à resposta adequada.

Entendemos que essa abordagem acaba melhorando o desempenho do educando, uma vez que favorece sua emancipação crítica e participativa diante do conteúdo proposto. Aqui o discente se torna protagonista do processo, pois é ele quem busca soluções, verifica a validade da resposta, identifica o possível erro e procura estratégias para consertá-lo. O educador participa como orientador nessa empreitada. Ao invés de adotar um discurso prescritivo, orienta para que o próprio discente elabore e construa suas compreensões a partir de seu percurso de aprendizagem.

Em consonância com essa metodologia supracitada, a Análise de Erros propõe que educador transmita as estratégias pertinentes para solucionar aquela questão, deixando que o próprio aluno repense e a refaça, até o momento em que ele chegue ao resultado correto. Essa abordagem é interessante no sentido de que o aluno aprende e acerta por um mérito seu. Isso torna o esquecimento do conteúdo mais difícil, pois aquele aprendizado não foi simplesmente memorizado, mas foi construído e assimilado por meio de reflexões. Dessa forma, o discente é encorajado a assumir papel predominante no seu aprendizado.

Por sua vez, a utilização do *software Fraction Matcher* em sala de aula é interessante, pois abrange diversos estilos de aprendizagem: visual, auditivo e cinestésico. Trata-se de um recurso bastante interativo, o qual trabalha na perspectiva behaviorista do estímulo e resposta. A cada vez que o aluno completa um nível do jogo, há efeitos sonoros e visuais que simulam palmas e fogos a fim de parabenizar e estimular o usuário.

Além disso, ao fornecer esse tipo de interação com jogos virtuais, o professor encoraja a autonomia do aluno e o seu interesse pela matéria ensinada. O educador deixa de ser a única fonte de conhecimento e passa a exercer o papel de mediador entre o aluno e o saber. Esses fatores positivos também vão ao encontro do que preveem os PCNs (BRASIL, 1997. p.44):

As experiências escolares com o computador também têm mostrado que seu uso efetivo pode levar ao estabelecimento de uma nova relação professor-aluno, marcada por uma maior proximidade, interação e colaboração. Isso define uma nova visão do professor, que longe de considerar-se um profissional pronto, ao final de sua formação acadêmica, tem de continuar em formação permanente ao longo de sua vida profissional.

Por meio da aplicação da Sequência Fedathi, da Análise de Erros e do uso do jogo *Fraction Matcher* no ensino de matemática, é possível estimular a autonomia dos alunos. Além de fomentar essa independência, a utilização do jogo também pode contribuir para tornar o processo de ensino-aprendizagem mais lúdico.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prática de pesquisa é de fundamental importância na investigação e na proposição de soluções acerca de uma problemática. Além disso, a publicação de trabalhos torna-se um meio de propagação do conhecimento para todos os públicos interessados. Como argumenta Paulo Freire (1996, p.32): “Pesquisa para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquisa para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade”.

No que tange a este estudo, resultados preliminares apontam que as referidas propostas de intervenção pedagógica associadas ao *software Fraction Matcher* podem estimular o protagonismo do aluno a partir do momento em que quebram com a lógica de aula centrada na figura do professor. O educando se posiciona como crítico de suas próprias produções.

Ademais, podemos evidenciar que o discente estará mais motivado para o aprendizado, visto que reconhecerá seu papel enquanto protagonista no processo de ensino-aprendizagem. Ao reconhecer também a importância de seu papel no processo educativo, tomará consciência de suas capacidades e limitações, desmitificando a “figura suprema do professor”, contribuindo sobremaneira para entrelaçar as relações entre docentes e discentes.

REFERÊNCIAS

- [1] Belloni, M. L. Mídia-educação e educação a distância na formação de professores. In: MILL, D. Pimentel, M. N. Educação a distância: desafios contemporâneos. São Carlos: EdUFSCar, 2013. P.245-265
- [2] BORGES NETO, H., et al (org). Sequência Fedathi: como proposta pedagógica para o ensino de ciências e matemática. Fortaleza: Edições UFC, 2013.
- [3] Borges Neto, H. Uma Classificação sobre a Utilização do Computador pela Escola. 1998. Disponível em : < http://www.multimeios.ufc.br/arquivos/pc/pre-print/Uma_classificacao.pdf > Acesso em 15 Mar 2016
- [4] BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Matemática. Ensino Fundamental. Terceiro e Quarto Ciclos. Brasília: MEC/SEF,1997.
- [5] BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Matemática. Ensino Fundamental. Terceiro e Quarto Ciclos. Brasília: MEC/SEF,1998.
- [6] Cury, H. N. Análise de erros: o que podemos aprender com as respostas dos alunos. Belo Horizonte: Autêntica, 2007
- [7] Freire, P. Pedagogia da autonomia. São Paulo: Paz e Terra, 1996
- [8] Porto, R. A. Frações na escola elementar. Belo horizonte: Editora do Professor, 1965.
- [9] Phet Interactive Simulations. Fraction Matcher. Disponível em < https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/fraction-matcher > Acesso em 10 Jan 2016
- [10] Santos, M. J. C. Reaprender frações por meio de oficinas pedagógicas: desafio para a formação inicial. 2007. 134 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

Capítulo 21

A sequência Fedathi no ensino de matemática superior: Caminhos percorridos e investigações futuras

Francisca Cláudia Fernandes Fontenele

Hermínio Borges Neto

Ana Cláudia Mendonça Pinheiro

Virlane Nogueira Melo Pedrosa

Resumo: O objetivo deste trabalho foi verificar como a metodologia de ensino Sequência Fedathi tem sido utilizada no ensino de matemática superior, de modo a verificar suas contribuições e perspectivas para pesquisas futuras. Através de estudo bibliográfico, analisamos dissertações e teses que utilizaram a SF. Os resultados indicaram a utilização da mesma na formação matemática do pedagogo, na mediação de aulas sobre diferentes conteúdos de CDI e Álgebra Linear, bem como na produção de material didático para licenciatura em matemática à distância. As contribuições se referem, principalmente, a mudança de paradigmas no ensino superior vivenciada em sala de aula. Como investigações futuras vislumbramos a necessidade de estudos que contemplem: os reflexos da SF na formação de estudantes de Pedagogia e licenciatura em Matemática; a influência no desenvolvimento do pensamento matemático avançado discente; e, a elaboração de material didático para diferentes disciplinas matemáticas. São possíveis caminhos que de nenhum modo esgotam as possibilidades. Ressalta-se que a primeira versão deste trabalho foi apresentada e publicada nos anais do XII Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) realizado em São Paulo no ano de 2016.

1. INTRODUÇÃO

Estudos sobre a didática do ensino superior tem delineado o novo perfil docente que emerge do contexto atual, em que cada vez mais o professor deve ser reflexivo sobre sua prática, buscando compreender a necessidade de inovação e transformação das aulas meramente expositivas, que não tem sido suficiente para efetivar a aprendizagem dos estudantes (MASETTO, 2012; CUNHA, 2000). Se faz necessária a adoção de novas estratégias, recursos e metodologias que busquem contemplar a aprendizagem do aluno, colocando-o como agente ativo na construção de seu próprio conhecimento. Nesse sentido, o papel do professor supera a postura de transmissor de informações e conhecimento, passando a assumir um caráter interpretativo que o coloca como mediador do processo de ensino e aprendizagem, “sendo uma ponte entre o conhecimento sistematizado, os saberes da prática social e a cultura onde acontece o ato educativo, incluindo as estruturas sociocognitivas do aluno”. (CUNHA, 2000, p. 85).

Este novo perfil do professor exige reflexão constante sobre a prática e a busca permanente por diferentes estratégias e recursos de ensino que possam proporcionar um ambiente favorável ao desenvolvimento das competências sociocognitivas necessárias à formação dos estudantes. Assim, é importante que o professor possa

Promover a aprendizagem cognitiva profunda, aprender a ensinar por meio de maneiras pelas quais não foram ensinados, comprometer-se com aprendizagem profissional contínua, trabalhar e aprender em equipes de colegas, desenvolver e elaborar a partir da inteligência coletiva, construir uma capacidade para a mudança e o risco, estimular a confiança nos processos. (HARGREAVES, 2004, p. 40, *apud* MASETTO, 2012, p. 19)

Desse modo, considerando não ser fácil para o professor realizar de imediato esta mudança em suas práticas, trazemos a metodologia Sequência Fedathi (SF) cujos pressupostos podem auxiliar na organização e condução de suas aulas, através das quatro etapas: *tomada de posição, maturação, solução e prova*, que proporcionam um ambiente de ensino e aprendizagem que possibilita a ação ativa do estudante durante toda a aula, quer seja resolvendo as atividades, discutindo as soluções encontradas ou mesmo verificando a formalização dos conteúdos propostos pelo professor.

Esta proposta metodológica foi concebida na década de 1990, na Universidade Federal do Ceará (UFC), a partir de pesquisas desenvolvidas no Laboratório de Pesquisa Multimeios (MM), lideradas pelo Prof. Dr. Hermínio Borges Neto. A cada ano tem contribuído com diferentes áreas de ensino, auxiliando professores que mesmo cientes da necessidade de mudança, muitas vezes não sabem como proceder para agir como mediadores em sala de aula. Inicialmente a SF foi criada para ser trabalhada no ensino de matemática, mas com o passar do tempo sua utilização foi ampliada para outras áreas, tais como: ensino de Física, Química, Biologias, Engenharias, entre outras. Em Sousa *et al.* (2013) e em Borges Neto (2017) encontra-se uma coletânea com os principais resultados de pesquisas já realizadas. Borges Neto (2018) apresenta os principais fundamentos.

Assim, por se tratar de uma metodologia cujos pressupostos coadunam com o que se espera da docência no ensino superior atualmente, e por a cada ano serem produzidos novos estudos com aplicações da mesma, julgamos necessária uma pesquisa que possa verificar como a SF tem sido trabalhada no ensino de matemática superior, visando responder as seguintes questões: Como a Sequência Fedathi tem sido utilizada no ensino de matemática superior? Quais suas contribuições para esse campo? Que caminhos ainda precisam ser percorridos?

Para responder tais questionamentos realizamos uma análise bibliográfica de dissertações e teses que utilizaram a SF para trabalhar conteúdo matemático em disciplinas de nível superior. Com isso, esperamos com este estudo poder contribuir para compreensão de seu papel nesse campo e apontar possíveis caminhos que possam auxiliar a melhorar o ensino de matemática superior.

2.A SEQUÊNCIA FEDATHI

Segundo Souza (2013, p. 18), a SF trata de um método de ensino no qual:

propõe que ao deparar um problema novo, o aluno deve reproduzir os passos que um matemático realiza quando se debruça sobre seus ensaios: aborda os dados da questão, experimenta vários caminhos que possam levar a solução, analisa possíveis erros, busca conhecimento para construir a solução e testa os resultados.

Nessa perspectiva, a SF possibilita que o aluno adquira uma maior autonomia frente aos novos conhecimentos, em que partindo da *tomada de posição* o professor lança o desafio ao aluno, seja uma pergunta, um problema ou atividade desafiadora. Na *maturação*, os alunos devem se debruçar sobre o problema e tentar traçar estratégias para resolvê-lo. Na solução os alunos apresentam para o professor e para a turma a resolução do problema. Por fim na *prova* que é a fase em que o professor valida as respostas, o conteúdo é formalizado matematicamente, sendo também o momento de esclarecimento de possíveis dúvidas. Tais etapas ou fases não ocorrem de forma estática e exigem a adoção de uma postura docente reflexiva e ao mesmo tempo provocadora, no sentido de suscitar no estudante as dúvidas e desequilíbrios necessários à compreensão de problemas propostos em sala de aula. Desse modo, a medida que tem em seus pressupostos a proposição de condições favoráveis a construção do conhecimento pelo próprio aluno, sob a mediação do professor, corrobora com a seguinte visão acerca do que se espera do professor no ensino superior:

É preciso informar e trabalhar as informações para se construir a inteligência. Mas a inteligência pode ser cega e isso afeta o poder do conhecimento. [...] um enorme poder flui do conhecimento, mas não daqueles que o produzem. Portanto, não basta conhecimento é preciso produzir as condições de produção do conhecimento. Ou seja, conhecer significa estar consciente do poder do conhecimento para a produção da vida material, social e existencial da humanidade. (PIMENTA, ANASTASIOU e CAVALLET, p. 269)

O planejamento da aula é essencial para que se possa atingir os objetivos de construção do conhecimento matemático, de modo que o planejamento requer que o professor tenha consciência do nível de conhecimento da turma, considerar seus conhecimentos prévios, verificando se têm condições de assimilar o conteúdo a ser apresentado. Também é importante que o professor elabore a aula tendo em vista quais são os possíveis questionamentos, dúvidas e pontos de dificuldades que poderão surgir. Para isso, é necessário conhecer a história e a epistemologia do conteúdo a ser abordado. Sousa (2013) faz uma análise entre um plano de aula convencional e o plano de uma aula segundo os pressupostos da SF e conclui que a mudança de postura do professor deve acontecer inicialmente no plano conceptual para depois ocorrer no plano organizacional. Segundo o autor [...] para organizar uma aula segundo o roteiro metodológico da Sequência Fedathi, a mudança de concepção deve preceder a mudança na forma de planejar. [...] compreendemos que as ideias do professor, sua forma de pensar, é que fazem o diferencial no momento da execução do plano, quando este é posto em prática e pode, efetivamente, ser chamado de currículo, no sentido de caminho a ser percorrido. (SOUSA, 2013, p. 77)

Desse modo, a epistemologia do professor se torna essencial para o êxito no uso da SF, pois consciente ou não de suas concepções de ensino e aprendizagem, a elaboração e execução de suas aulas tenderão a se sustentar nessas bases. As concepções construtivistas e sócio construtivistas, por exemplo, tendem a exercer influências benéficas nas ações dos professores que usam Fedathi, como pudemos observar em Santos (2007) e Fontenele (2013).

3.A COLETA DE INFORMAÇÕES

Para alcançar o objetivo geral e responder as questões colocadas inicialmente foi necessário realizar um levantamento bibliográfico através do banco¹² de dissertações e teses da Universidade Federal do Ceará e no sítio¹³ do Laboratório de Pesquisa Multimeios. Desse modo, esta pesquisa se caracteriza como um estudo qualitativo de natureza bibliográfica. Nos limitamos a selecionar as dissertações e teses que atendessem aos seguintes critérios: utilizar a Sequência Fedathi; ter como campo de investigação uma sala de aula de nível superior e/ou abordar um conteúdo matemático. Desse modo, encontramos cinco dissertações e quatro teses, apresentadas em ordem cronológica no Quadro 1:

¹² <http://www.teses.ufc.br/>

¹³ <http://www.multimeios.ufc.br/>

Quadro 1: Dissertações e teses que utilizaram a SF no Ensino Superior

Autor/Ano	Título	Objetivo Geral
1 Lima (2006) Tese	A matemática na formação do pedagogo: oficinas pedagógicas e a plataforma Teleduc na elaboração dos conceitos	Descrever e sistematizar uma metodologia para o ensino de Matemática no percurso da formação inicial do pedagogo, a partir de oficinas pedagógicas e do uso da plataforma TelEduc Multimeios
2 Santos (2007) Dissertação	Reaprender frações por meio de oficinas pedagógicas: desafio para a formação inicial	Observar de que modo uma aliança entre a metodologia Sequência Fedathi aliada a Engenharia Didática pode contribuir para a melhoria do ensino e da aprendizagem de frações.
3 Barroso (2009)Tese	Um modelo de ensino dos conceitos de cálculo para os cursos de engenharia fundamentado em uma epistemologia histórica e baseado na metodologia da engenharia didática: validação por meio do conceito de integral	Propor um modelo para a introdução em sala de aula do ensino dos conceitos-chave de CDI, resgatando as idéias que contribuíram para a formação destes conceitos, tanto como uma forma de motivação para o seu aprendizado, quanto para fazer eles entre conhecimentos antigos e novos dos alunos.
4 Souza (2010) Tese	Aplicações da Sequência Fedathi no ensino e aprendizagem da geometria mediado por tecnologias digitais	Analisar influências da Sequência Fedathi no ensino e aprendizagem da Geometria, com o software Cabri-Géomètre.
5 Alves (2011) Tese	Aplicações da Sequência Fedathi na promoção das categorias do raciocínio intuitivo no Cálculo a Várias Variáveis	Descrever/identificar as categorias do raciocínio intuitivo ao longo dos níveis da Sequência Fedathi.
6 Fontenele (2013) Dissertação	A Sequência Fedathi no ensino da álgebra linear: o caso da noção de base de um espaço vetorial	Verificar se o uso da Sequência Fedathi, nas aulas sobre o conceito de base, proporciona recursos passíveis de se tornarem Alavanca Meta para os alunos.
7 Moreira (2014) Dissertação	Análise da visão do professor-tutor sobre a adequabilidade do material didático de matemática à luz da Sequência Fedathi: o caso da licenciatura em Matemática do IFCE.	Analisar a visão do professor-tutor sobre a adequação do material didático de Matemática na modalidade semipresencial de ensino superior.
8 Nasserla (2014) Dissertação	Elaboração e descrição de situações didáticas com amparo na Sequência Fedathi: o caso da integral imprópria.	Descrever situações didáticas com auxílio do <i>software</i> GeoGebra, amparado na Sequência Fedathi sobre Integrais Impróprias com ênfase na visualização
9 Santos (2015) Dissertação	A Sequência Fedathi na formação matemática do pedagogo: reflexões sobre o ensino de geometria básica e frações equivalentes com o uso do <i>software</i> Geogebra.	Analisar as contribuições da metodologia de ensino Sequência Fedathi (SF) com o uso do <i>software</i> GeoGebra, aplicado nos conteúdos de Geometria Básica e frações equivalentes, na formação inicial do pedagogo

A análise dos textos partiu de leitura e fichamento das partes que poderiam fornecer dados relevantes acerca do uso da SF. Assim, foram considerados: resumo, objetivos, fundamentação teórica, metodologia e considerações finais, como forma de se ter uma visão geral da pesquisa realizada, contemplando seus principais resultados, contribuições e sugestões de investigações futuras. Desse modo, detectamos estudos voltados para os cursos de Pedagogia (LIMA, 2006; SANTOS, 2007; SANTOS, 2015), Matemática (SOUZA, 2010; ALVES, 2011, FONTENELE, 2013; NASSERALA, 2014; MOREIRA, 2014) e matemática em cursos de Engenharia (BARROSO, 2009).

A seguir apresentamos uma síntese dos resultados encontrados, cuja descrição visa esclarecer como a SF foi utilizada em cada trabalho, sendo que não mencionamos outros aspectos relevantes das pesquisas por não serem pertinentes aos objetivos deste estudo.

3.A SEQUÊNCIA FEDATHI NO ENSINO DE MATEMÁTICA SUPERIOR

No que se refere aos estudos voltados para o ensino de matemática em cursos de Pedagogia, temos a tese de Lima (2006) que utilizou a SF na fase de experimentação da Engenharia Didática para descrever e sistematizar uma metodologia para o ensino de Matemática no percurso da formação inicial do pedagogo. A partir de oficinas pedagógicas e do uso da plataforma TelEduc Multimeios, investigou a relevância de

sua aplicabilidade na elaboração de conceitos matemáticos como: número, sistema de numeração decimal, operações fundamentais, geometria e medidas. Ao abordar a SF a autora descreve um pouco de sua origem e das características de suas fases, relacionando-as à Engenharia Didática. Nos resultados verificou que após a realização das oficinas, a atitude dos alunos frente a matemática mudou, sendo possível desconstruir conceitos preestabelecidos, ao se abordar pontos relevantes normalmente não trabalhados no ensino formal.

Em Santos (2007) a SF também foi utilizada como metodologia de ensino durante a fase de experimentação da Engenharia Didática, com as quais a autora buscou verificar se o uso de ambas poderia contribuir para minimizar as dificuldades na compreensão conceitual de frações. Para tanto a autora realizou oficinas pedagógicas com alunos do 7º semestre do curso de Pedagogia da UFC na disciplina Ensino de Matemática nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Na fundamentação teórica a autora descreve o modelo piagetiano de aprendizagem, tendo as frações como conteúdo de referência, em seguida faz relações com as fases da SF, evidenciando pontos em comum. Essa relação permite melhor compreender a dinâmica presente nas fases da SF e seus efeitos na estrutura cognitiva discente e consequente construção do conhecimento matemático. Nos resultados a autora constatou ser a Engenharia Didática e a Sequência Fedathi metodologias que podem auxiliar positivamente na aprendizagem discente referente ao conteúdo de frações.

Em Santos (2015) a SF foi adotada como suporte metodológico para o desenvolvimento de oficinas sobre geometria básica e frações equivalentes com uso do *software* Geogebra, trabalhadas com alunos de Pedagogia. A SF foi associada as ideias de Van Hiele (1986), que auxiliou na compreensão do pensamento geométrico. Assim, o autor destaca que “a SF só se cruza na 3ª etapa com o 4º nível de Van Hiele” (p. 50), que é quando no momento da fase de *solução*, o aluno, já com certo domínio do processo e das demonstrações, apresenta sua solução à turma. O autor apresenta elementos fundamentais para a preparação de uma sessão didática, ao trazer as noções de: análise ambiental, análise teórica e *plateau*, até então pouco abordados em trabalhos anteriores.

No que se refere as pesquisas realizadas com conteúdos da matemática “pura” temos a tese de Barroso (2009) que ao propor um modelo de abordagem de ensino dos conceitos de Cálculo Diferencial e Integral (CDI) também utilizou a SF na fase de experimentação da Engenharia Didática. A autora elaborou e conduziu algumas sessões didáticas sobre o conceito de integral utilizando a SF, em que pôde constatar as vantagens de sua utilização no ensino, principalmente, no que se refere a reflexão sobre a prática docente e a motivação à participação ativa dos alunos em sala de aula.

Souza (2010) investigou as contribuições da SF e das tecnologias digitais para o ensino e aprendizagem de Geometria na licenciatura em matemática, a qual foi utilizada na fase de experimentação da Engenharia Didática. O estudo trouxe contribuições significativas para o desenvolvimento da própria SF, ao descrever de forma aprofundada suas fases destacando a relação professor-aluno-saber, os tipos de questionamentos em relação à situação-problema que podem surgir na fase de maturação, a relação bilateral entre professor e alunos durante a discussão e análise das soluções, bem como, suas relações com o ensino tradicional. Os principais resultados apontaram que a vivência das fases da SF propiciou excelente desenvolvimento das atividades desenvolvidas em sala de aula, uma vez que o uso de tecnologias requer do professor uma nova postura perante a elaboração do saber.

Alves (2011) também utilizou a SF na fase de experimentação da Engenharia Didática, visando descrever e identificar as categorias do raciocínio intuitivo ao longo de suas fases, tendo como foco o ensino do Cálculo a Várias Variáveis (CVV), especificamente, curvas parametrizadas, continuidade, derivação, extremos de função e integrais múltiplas. Nos resultados e conclusões o autor destaca que foram resgatados e discutidos pontos de vista nem sempre consensuais a respeito do conhecimento obtido por meio da intuição e considera que a eficiência de um ensino de CVV deve considerar os conhecimentos mobilizados pelos alunos antes mesmo da efetiva solução e explicitação de argumentação lógica, apontando assim, vantagens na exploração de tecnologias no ensino de CVV apoiada nos pressupostos da SF, que segundo o autor rompeu com as rotinas didáticas rigorosas e cansativas que seguem a sequência linear ...definição-teorema-exemplo-exercício-definição...

Em sua dissertação, Fontenele (2013) analisou aulas de Álgebra Linear elaboradas e conduzidas à luz da SF, buscando identificar na mediação do professor a presença de possíveis alavancas meta (Dorier *et al.*, 2000) utilizadas na construção da noção de base de um espaço vetorial. A autora também abordou a abstração reflexionante de Piaget (1995) como forma de compreender os processos cognitivos inerentes a construção do conhecimento matemático e sua relação com a postura e mediação do professor que utiliza a SF. Assim, o estudo constatou que a SF favoreceu o uso de possíveis alavancas meta, sendo determinante

nesse processo, a mediação docente, que buscava sempre motivar os alunos a reflexão. Foi feita uma descrição de como as possíveis alavancas meta ocorreram em cada fase da SF.

Nasseralla (2014) trabalhou com a SF utilizando-a na fase de experimentação da Engenharia Didática, como suporte para a elaboração e condução de sessões didáticas sobre o conteúdo de integrais impróprias, com uso do *software* Geogebra, enfatizando a visualização. O autor descreveu suas fases, constatou seu papel importante na estruturação das sessões didáticas e no desenvolvimento de uma concepção construtivista por parte do professor, tendo como culminância de seu trabalho a criação de um blog sobre cálculo e a produção de vídeo-aulas utilizando a SF.

Moreira (2014) utilizou a SF como suporte para investigar a visão do professor-tutor sobre a adequabilidade do material didático de matemática produzido para a disciplina de Cálculo I no curso de Licenciatura em Matemática semipresencial do Instituto Federal de Ciencia de Tecnologia do Ceará (IFCE). A autora constatou que a SF pode ajudar na construção de material didático de matemática a medida que orienta o aluno a construir o próprio conhecimento e o faça ter uma aprendizagem matemática significativa. Neste trabalho observamos sua contribuição para o desenvolvimento da própria SF quando sai da vertente da elaboração de aulas para a elaboração de material didático, a ser utilizado por estudantes de licenciatura em matemática, no qual poderá provocar mudanças na postura do professor. Assim, o trabalho abre caminhos para muitas investigações sobre produção de material didático.

4.RESULTADOS E CONCLUSÕES

De acordo com os dados coletados, percebemos notável presença da Engenharia Didática na elaboração de aulas a serem mediadas segundo a Sequência Fedathi. Com exceção dos trabalhos de Fontenele (2013), Moreira (2014) e Santos (2015) os demais utilizaram a SF na fase de experimentação da Engenharia Didática. Tal fato, se justifica pela relevância do papel da Engenharia Didática como metodologia de pesquisa em Educação Matemática. No entanto, ressaltamos que a SF não depende desta para elaboração das sessões didáticas. Em trabalhos mais recentes como o de Santos (2015) a elaboração de aulas na SF exige uma preparação mais detalhada que converge com as fases da Engenharia Didática, mas que respeita o trabalho de um matemático. Explicitamos os elementos dessa preparação na Figura 1:

Figura 1: Elementos fundamentais para a preparação da sessão didática.



Fonte: Santos (2015, p. 59)

No entanto, é necessário que sejam desenvolvidas investigações que melhor sistematizem as noções de *análise ambiental*, *análise teórica* e *plateau*, no sentido de conceituar estas noções estabelecendo ligações com as fases da SF, pois como esta metodologia está sempre sendo aperfeiçoada é necessário que se estabeleça seus principais princípios. A noção de *plateau* já é abordada em estudos recentes (FONTENELE, 2013; NASSERALLA, 2014; SANTOS, 2015; SOUSA, 2015), porém ainda há a necessidade de explorar e melhorar sua conceituação.

Outro aspecto relevante identificado neste estudo se refere as relações feitas pelos autores, comparando a SF e outras teorias, tais como as ideias de Piaget, as ideias de Van Hiele, a noção de alavanca meta, as categorias de raciocínio intuitivo, entre outros, que vislumbram aspectos cognitivos e filosóficos da aprendizagem matemática que podem ser desencadeados nas fases da SF no momento da aula. Isso contribui para que possamos compreender a abrangência desta metodologia no âmbito de sala de aula no que se refere ao seu alcance em termos de propiciar situações que possam favorecer a aprendizagem. Desse modo, é importante essa relação. Também se destaca a presença do uso de tecnologias nos estudos realizados, em que a SF foi determinante na mediação do professor ao lidar com o aparato tecnológico.

A principal contribuição da SF ao ensino de matemática superior é, sem dúvida, a ruptura dos paradigmas tradicionais de ensino que esta pôde propiciar nas investigações analisadas. Nas constatações dos autores ficaram evidentes essa mudança na forma de transposição dos saberes em jogo, que influi positivamente nas atitudes de professor e alunos, sendo estes últimos estimulados a ter autonomia na construção de seu conhecimento. Por exemplo, Alves (2011) verificou que o uso de tecnologias no ensino de CVV aliado a SF, rompeu com as rotinas didáticas rigorosas e cansativas que seguem a sequência linear “definição-teorema-exemplo-exercício-definição...” Já Barroso (2009) afirma, após uso da SF, que:

[...] a Sequência Fedathi se contrapõe ao modelo tradicional – no qual o professor fala, ou apenas escreve, e o aluno ouve e copia – propondo que o aluno também seja ouvido, que haja interação. Ouvindo os alunos, certas dificuldades dos estudantes com os conteúdos vêm à tona, dando pistas para que o professor reorganize o ensino no sentido de levar o aluno a superar tais dificuldades. O professor assume verdadeiramente uma postura de educador. (p. 138)

No tocante aos estudos sobre a formação matemática do pedagogo, se destacou a mudança na visão dos estudantes em relação ao ensino de matemática, que passaram a ter um olhar mais flexível e consciente do papel da matemática em sua profissão, e desta, na formação de seus futuros alunos. A ação reflexiva do aluno sobre o conteúdo matemático tem mostrado nas pesquisas o quanto é importante a mediação do professor no sentido de deixar seu aluno agir e pensar por si mesmo.

Portanto, a SF no ensino de matemática superior tem sido utilizada na formação matemática do pedagogo, na mediação de aulas com ou sem o uso de tecnologias, vislumbrando diferentes conteúdos de CDI e Álgebra Linear, bem como na produção de material didático para licenciatura em matemática à distância. Desse modo, ainda há muitas possibilidades de exploração, sendo importante o desenvolvimento de investigações que contemplem: os reflexos da SF na formação de estudantes de Pedagogia e licenciatura em Matemática; a influência da SF no desenvolvimento do pensamento matemático avançado discente; e, a elaboração de material didático com base na SF para diferentes disciplinas matemáticas. Tais assuntos dão indícios de possíveis caminhos a serem percorridos, porém de nenhum modo esgotam as possibilidades.

REFERÊNCIAS

- [1] Alves, F. R. V. Aplicação da Sequência Fedathi no ensino intuitivo do cálculo a variáveis. Tese de doutorado em Educação. Universidade Federal do Ceará – UFC, 2011.
- [2] Barroso, N. M. C. Um modelo de ensino dos conceitos de cálculo para os cursos de engenharia fundamentado em uma epistemologia histórica e baseado na metodologia da engenharia didática: validação por meio do conceito de integral. 2009. 187 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Engenharia de Teleinformática, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.
- [3] Borges Neto, H. (Org.) Sequência Fedathi no ensino de Matemática. Curitiba: CRV, 2017.
- [4] Borges Neto, H. (Org.) Sequência Fedathi: fundamentos. Curitiba: CRV, 2018.
- [5] Cunha, M. I. Ensino como mediação da formação do professor universitário. In: MOROSINI, Marília Costa (Org.). Professor do ensino superior: Identidade, docência e formação. Brasília: Inep, 2000. p. 45-51.
- [6] Dorier, J. L. *et al.* The Meta Lever. In: DORIER, J. L. (Ed.). On the teaching of Linear Algebra. Grenoble, France: Kluwer Academic Publishers, 2000.
- [7] Fontenele, F. C. F. A sequência fedathi no ensino da álgebra linear: o caso da noção de base de um espaço vetorial. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- [8] Lima, I. P. A matemática na formação do pedagogo: oficinas pedagógicas e Plataforma TelEduc na elaboração de conceitos. 2007. 190f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

- [9] Masetto, M. T. Competência pedagógica do professor universitário. 2. ed. São Paulo: Summus, 2012. 207 p.
- [10] Moreira, M. M. Análise da visão do professor-tutor sobre a adequabilidade do material didático de matemática à luz da Sequência Fedathi: o caso da licenciatura em Matemática do IFCE. 2014. 146 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.
- [11] Nasseralla, A. M. Elaboração e descrição de situações didáticas com amparo na Sequência Fedathi: o caso da integral imprópria. 2014. 117 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014. Disponível em: <http://www.teses.ufc.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=13525>. Acesso em: 14 fev. 2016.
- [12] Piaget, J. Abstração reflexionante: relações lógico-aritméticas e ordem das relações espaciais. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- [13] Pimenta, S. G. Anastasiou, L. G. C. Cavallet, V. J. Docência no ensino superior: construindo caminhos. In: Pimenta, S.G. (Org.). De professores, pesquisa e didática. Campinas: Papirus, 2002. p.129-144.
- [14] Santos, R. G. A Sequência Fedathi na formação matemática do pedagogo: reflexões sobre o ensino de geometria básica e frações equivalentes com o uso do software Geogebra. 2015. 116 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.
- [15] Sousa, F. E. E. A pergunta como estratégia de mediação didática no ensino de matemática por meio da Sequência Fedathi. 2015. 282 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015. Disponível em: <http://www.teses.ufc.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=15414>. Acesso em: 14 fev. 2016.
- [16] Sousa, F. E. E. *et al.* (Org.). Sequência Fedathi: uma proposta pedagógica para o ensino de Ciências e Matemática. Fortaleza, CE: Edições UFC, 2013.
- [17] Souza, M. J. A. Aplicações da Sequência Fedathi no ensino e aprendizagem da Geometria mediada por tecnologias digitais. 2010. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- [18] _____. Sequência Fedathi: apresentação e caracterização. In: SOUSA, Francisco Edisom Eugênio de. *et al.* (Org.). Sequência Fedathi: uma proposta pedagógica para o ensino de Ciências e Matemática. Fortaleza, CE: Edições UFC, 2013.
- [19] VAN Hiele, P. M. Structure and Insight: A Theory of Mathematics Education. 1986. Academic Press.

Capítulo 22

Ensino da integral de convolução de sinais baseado em uma ferramenta computacional web para processamento de sinais

Michelle Lopes Reis

Natalia Lima de Oliveira

Daniel Felício de Novais

Resumo: Os sinais estão presentes em diversas atividades cotidianas, na voz humana, no sinal senoidal que distribui a energia elétrica, entre outras, sendo a representação do comportamento de determinado fenômeno ou acontecimento, sua função principal. Portanto, o estudo dos sinais é fundamental e das várias disciplinas que abordam o assunto, a denominada, Análise de Sinais e Sistemas é a que melhor o apresenta, demonstrando características, tipos, propriedades e técnicas para interpretação dos sinais. Dentre estas técnicas, encontra-se a Convolução de Sinais, que apesar de ser uma ferramenta bastante útil, possui alto grau de complexidade tanto no entendimento quanto no ensino. Assim, o presente estudo visa analisar se o uso de uma ferramenta computacional no ensino da Convolução é capaz de melhorar o desempenho dos alunos. Para tanto, foi realizado um embasamento teórico sobre a Convolução de Sinais, e as ferramentas computacionais disponíveis para o ensino da Convolução. Além disso, analisou-se as notas dos alunos referentes aos semestres anteriores, sendo esse o parâmetro usado para validação da nova metodologia, e por fim, os resultados obtidos foram analisados e pôde-se concluir que a ferramenta foi capaz de auxiliar alunos e professores, tornando-se uma ferramenta didática e de fácil acesso.

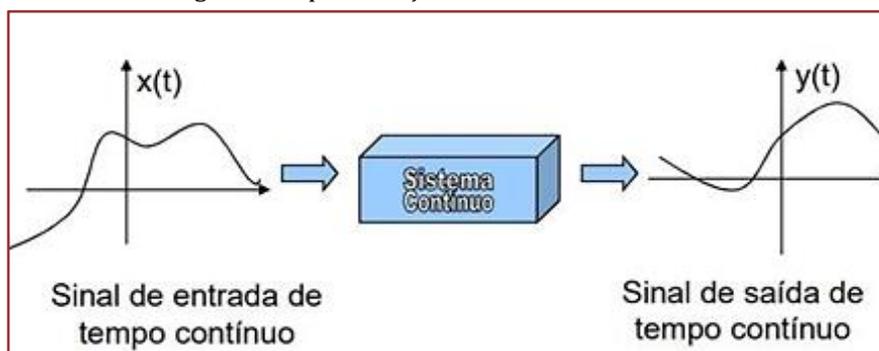
Palavras-chave: Análise de Sinais e Sistemas. Integral de Convolução. Engenharia. Ferramenta Computacional. Metodologia educacional.

1. INTRODUÇÃO

Os sinais fazem parte do cotidiano das pessoas e normalmente são constituídos por um conjunto de dados ou informações sobre algum fenômeno ou acontecimento (Higuti; Kitano, 2003). O mesmo está presente na comunicação humana, através da voz, na televisão; no computador, pelo sinal da internet; no exame de eletrocardiograma, que analisa os sinais recebidos do corpo humano, enfim, praticamente toda atividade tem um sinal que representa o comportamento. Matematicamente, um sinal é representado por uma função de uma ou mais variáveis, por exemplo, um sinal de voz é representado por uma amplitude de tensão em função do tempo.

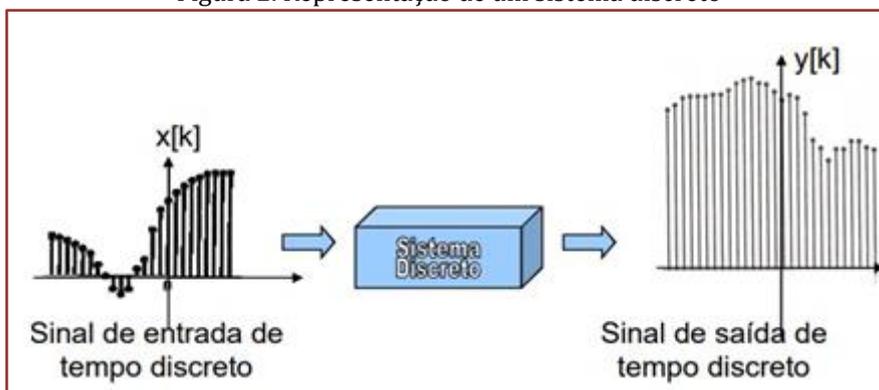
Um conjunto de sinais constituem os sistemas, e podem ser classificados como sistema de tempo contínuo e sistema de tempo discreto. A partir de um sinal na entrada, em conjunto com um sistema, é possível obter um sinal de saída. Na realidade, um sistema manipula o sinal de entrada resultando em um sinal de saída (Haykin; Veen, 2002).

Figura 1. Representação de um sistema contínuo



Fonte: Simões, L. F. C. (201-?)

Figura 2. Representação de um sistema discreto



Fonte: Simões, L. F. C. (201-?)

Os sistemas possuem algumas propriedades como memória, causalidade, inversibilidade, mas somente as propriedades: lineares no tempo e invariantes no tempo serão abordadas já que esses são os requisitos para que possa ser aplicada a técnica da convolução.

Um sistema é dito linear, se satisfizer a propriedade da superposição, ou seja, uma soma aplicada na entrada, resulta em uma soma das saídas (Oppenheim; Willsky, 2010). E um sistema invariante no tempo, não varia suas características e comportamento ao longo do tempo.

De modo que, a entrada de um sistema linear sendo formada por um conjunto de impulsos deslocados no tempo, a saída deve ser a resposta do sistema para cada impulso deslocado no tempo que foi aplicado na entrada. E o mesmo sistema sendo invariante no tempo, a resposta desse sistema será a resposta do sistema a cada impulso ainda mais deslocado no tempo.

Por conta disso, uma superposição ponderada de respostas ao impulso deslocadas no tempo representa a

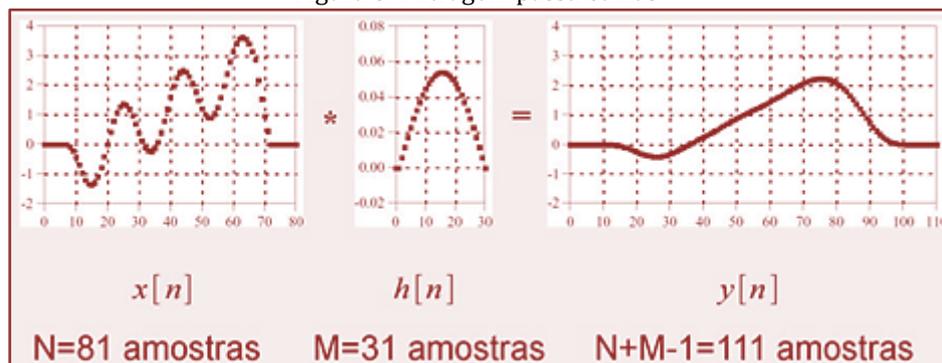
saída de um sistema, que nada mais é do que a transformação de um sinal que passou por um processo. Esta superposição ponderada é chamada soma de convolução, para os sistemas de tempo discreto, e integral de convolução, para sistemas de tempo contínuo (Haykin; Veen, 2001).

Nesse contexto, a convolução é uma técnica que pode ser aplicada a sistemas lineares invariantes no tempo (LTI – Linear Time Invariant), de modo que, a partir da combinação de uma entrada com a resposta ao impulso, é possível determinar uma saída, ou seja, ela é a representação matemática de como um sistema linear invariante no tempo opera sobre um sinal, sendo o sinal de saída o resultado da convolução do sinal de entrada com a resposta ao impulso de um sistema qualquer.

A importância da técnica de convolução em sistemas LTI decorre do fato de que o conhecimento da resposta de um sistema LTI a partir da entrada de um impulso aplicada no instante $t=0$ (tempo contínuo) ou $n=0$ (tempo discreto) permite caracterizar o comportamento de qualquer sistema LTI, ou seja a resposta ao impulso é a saída desse sistema.

A convolução de sinais além de ser uma técnica útil para o entendimento e análise do comportamento dos sinais em um sistema, apresenta grande aplicabilidade na implementação de filtros para eliminar ruídos sonoros ou distorções em imagens. Ela se aplica também em lentes de contato, com o objetivo de corrigir defeitos das vistas. Abaixo, um exemplo da convolução em filtragem de circuitos passa baixas, na qual, um sinal de entrada apresentava apenas 81 amostras e ao passar pelo processo da convolução elevou o número de amostra, gerando um sinal contínuo, com menos ruídos, e conseqüentemente, mais compreensível, se tratando de um sinal sonoro.

Figura 3. Filtragem passa baixas



Fonte: Ynoguti, C. A. (201-?).

Assim, objetivo do presente artigo é analisar se o uso de uma ferramenta computacional no ensino da Convolução é capaz de melhorar o desempenho dos alunos. A nova metodologia adotada através do uso da ferramenta computacional, será de fundamental aplicabilidade, uma vez que além de aliar a teoria e a prática, auxiliará no entendimento dos alunos e os professores ao expor o conteúdo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. A INTEGRAL DE CONVOLUÇÃO

A convolução descreve a mudança de sinal que passa através de um sistema invariante linear. Sua característica básica é a resposta impulsiva que descreve o sinal que sai do sistema se o impulso da unidade estiver na entrada. É uma técnica notável, pois não altera seu comportamento em relação ao tamanho do sinal de entrada e não altera seu comportamento ao longo do tempo. Na prática, a convolução é usada na maioria dos filtros, sendo as propriedades determinadas por resposta de impulso (KAÑOK, 2009).

Tal técnica é uma operadora matemática que processa duas funções. O processo se dá através do sinal de entrada do sistema que representa uma superposição ponderada de impulsos dado por $x(t)$, a resposta a este estímulo é dada por $g(t)$ trazendo consigo, toda a informação do sistema para obter a saída representada por $y(t)$

A convolução para tempo contínuo é expressa pela integral do sinal de entrada com o sistema deslocado no tempo representado pela variável contínua t , conforme pode ser visto pela equação 1. O sinal de

entrada sofre alterações somente na variável $x(\tau)$ enquanto que

o sistema além dessa alteração na variável $g(\tau)$, precisa ser invertido $g(-\tau)$ e deslocado no tempo $g(t-\tau)$.

$$y(t) = \int_{-\infty}^{\infty} x(\tau)g(t-\tau)d\tau \quad (1)$$

A figura 4 demonstra as etapas necessárias para resolução da integral de convolução, a figura 4.a representa o sinal de entrada $x(\tau)$ e a 4.b representa o sistema $g(\tau)$. Já a 4.c representa o sinal invertido e deslocado no tempo $g(t-\tau)$.

Já na figura 4.d, é o ponto em que se inicia a convolução, ou seja, é a região que se tem em comum com os dois gráficos e pode ser representado pela seguinte expressão:

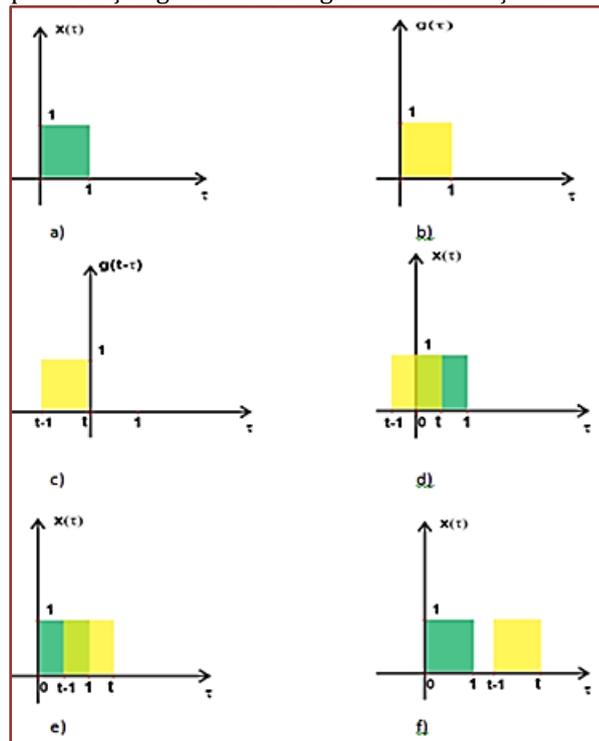
$$y(t) = \int_0^t (1)(1)d\tau \quad (2)$$

Portanto, no instante em que $0 < t < 1$, a saída da convolução será igual a t . É preciso que o sistema passe por todo o sinal de entrada, este passo é demonstrado pela figura 4.e, em que a saída será expressa por:

$$y(t) = \int_{t-1}^1 (1)(1)d\tau \quad (3)$$

Para esta etapa, considerando o instante em que t se encontra entre, a saída será igual a $2 - t$. No próximo instante, já não haverá mais área entre os dois sinais, visto na figura 4.f, portanto, a saída será igual a 0.

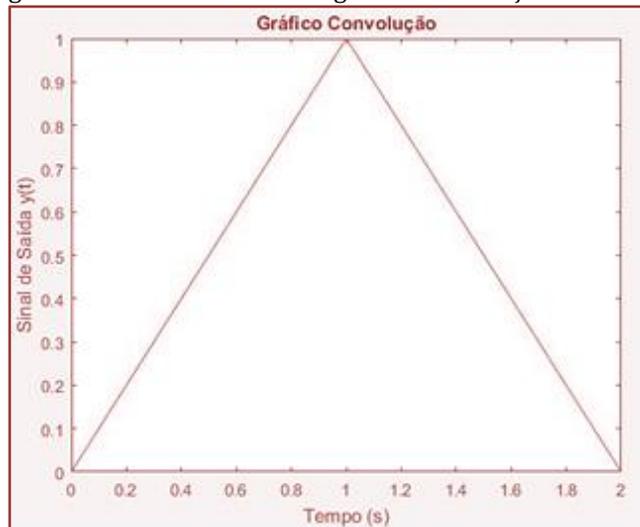
Figura 4. Representação gráfica da Integral de Convolução no CorelDraw



Fonte: Dos autores, 2018.

A partir da representação gráfica extraiu-se os intervalos de saída do processo de convolução e com o auxílio do *software* Matlab foi possível realizar o gráfico de saída da Integral de Convolução.

Figura 5. Sinal de saída da Integral de Convolução no Matlab



Fonte: Dos autores, 2018

Com isso, é possível entender matematicamente como é realizado o processo da integral de convolução. O próximo tópico trata sobre a ferramenta computacional escolhida para representar esse processo de forma didática.

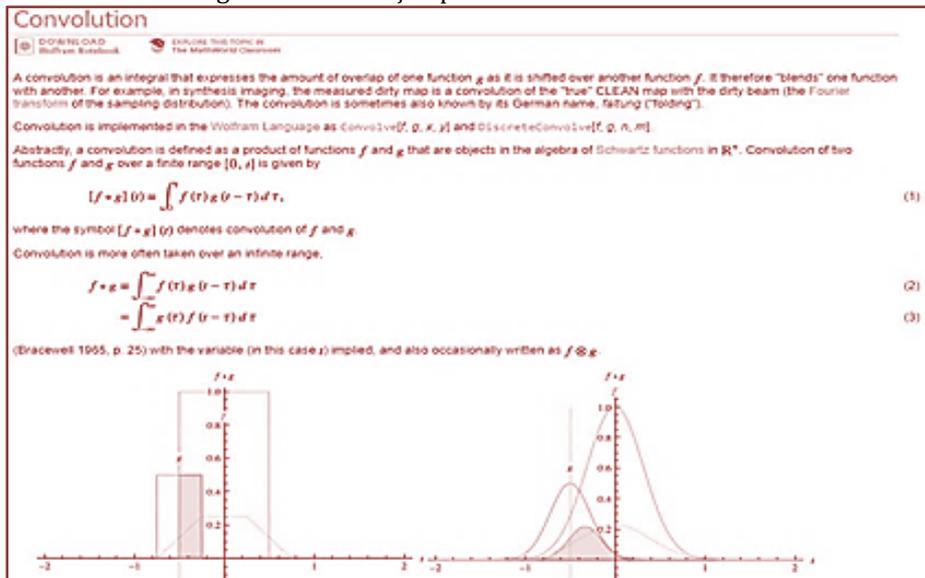
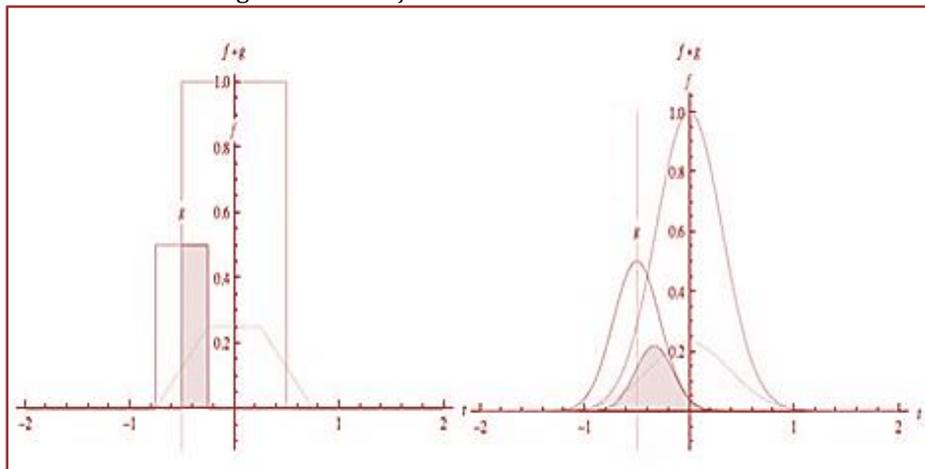
2.2.CALCULADORAS DE CONVOLUÇÃO

Como se sabe, o número de material didático para o ensino de convolução é extremamente precário, cenário no qual se justifica o presente artigo. Assim, após incansáveis buscas foi possível encontrar alguns recursos educacional interativo e público, existente na Internet. Antes de apresentar a ferramenta escolhida, será relatado o que foi encontrado disponível para facilitar o entendimento da convolução, como já mencionado, técnica de extrema utilidade, entretanto com um grau de complexidade bastante elevado para ser entendida apenas na teoria.

O site *MathWorld*, desenvolvido por Eric Weissteinat, foi uma dessas ferramentas encontradas, e é a página que apresenta recurso matemático extenso, dentre eles a convolução. É um serviço gratuito para as comunidades de matemática e internet do mundo, e faz parte do compromisso com a educação e o alcance educacional da *Wolfram Research*.

Na Figura 6, é possível visualizar parte da página da *MathWorld*, a qual apresenta a explicação sobre o processo da convolução e em seguida, demonstra em forma de animação a técnica a partir de dois sinais.

“As animações a seguir ilustram graficamente a convolução de duas funções de boxcar (esquerda) e duas de Gauss (direita). Nas parcelas, a curva verde mostra a convolução das curvas azul e vermelha em função de t . A região cinza indica o produto $g(\tau)f(t - \tau)$ como uma função de t , então sua área como uma função de t é precisamente a convolução.” (Weisstein, 201-?)

Figura 6. Convolução pelo site da *MathWorld*Fonte: *MathWorld*, 2018.Figura 7. Animação do site da *MathWorld*Fonte: *MathWorld*, 2018.

Apesar de ser um recurso didático, a ferramenta da *MathWorld* não possibilita a visualização de outros sinais além dos previstos por eles, por conta dessa limitação a ferramenta não atende ao objetivo do trabalho, o qual deseja uma ferramenta mais completa, que permita a visualização da passagem do sinal, porém que também dê a opção de escolher os sinais a serem convoluídos.

Uma segunda ferramenta, está disponível no site da *RapidTables*, o qual apresenta recursos científicos de engenharia, dentre eles uma calculadora para convolução, entretanto como pode-se observar na Figura 8, a presente ferramenta realiza a soma da convolução, ou seja, a convolução é feita para tempo discreto.

Figura 8. Calculadora de Convolução pelo site da *RapidTables*

Convolution calculator

Enter first data sequence:
1 1 1 0 0 0

Enter second data sequence:
0.5 0.2 0.3

Result data sequence:

Convolution calculation

The sequence $y(n)$ is equal to the convolution of sequences $x(n)$ and $h(n)$:

$$y(n) = x(n) * h(n) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} x(k)h(n - k)$$

For finite sequences $x(n)$ with M values and $h(n)$ with N values:

$$y(n) = \sum_{k=0}^N x(n + k)h(N - 1 - k)$$

Fonte: *RapidTables*, 2018.

Como a dificuldade dos alunos concentra-se na integral de convolução, que é o processo no tempo contínuo, a ferramenta acima também não se encaixa no escopo do trabalho.

Uma outra ferramenta encontrada e escolhida para ser aplicada, foi desenvolvida por um aluno da Universidade de Tecnologia de Brno, situada na República Tcheca, a qual conta com uma Faculdade de Tecnologia e Informação (FIT), desenvolvida em 2002, que possui alguns departamentos de pesquisa, cursos de bacharelado, mestrado e Ph.D. A mesma atua em vários projetos de pesquisa, que são financiados pela União Européia ou por meio de outros financiamentos internacionais.

A pesquisa desenvolvida por Tomáš Kaňok, em 2009, é intitulada Conjunto de Demonstrações WEB para Processamento de Sinais, tendo como objetivo avaliar recursos disponíveis na Internet, projetar e desenvolver um programa para o ensino de processamento de sinais, para tanto, ele realiza um referencial sobre sinais e a técnica de convolução, busca *softwares* sobre o tema, e com isso, é capaz de desenvolver a sua ferramenta.

Segundo Kaňok, todas as ferramentas encontradas apresentaram alguma deficiência. Sendo assim, ele reúne o resumo de todas as abordagens positivas na proposta da sua aplicação (Figura 9), que tem como base a criação de interfaces amigáveis e capazes de demonstrar como ocorre o processo da convolução. Além disso, a ferramenta foi desenvolvida em inglês e em ambiente WEB, facilitando o acesso e o entendimento da ferramenta, afinal, o desejo é que a mesma seja usada internacionalmente.

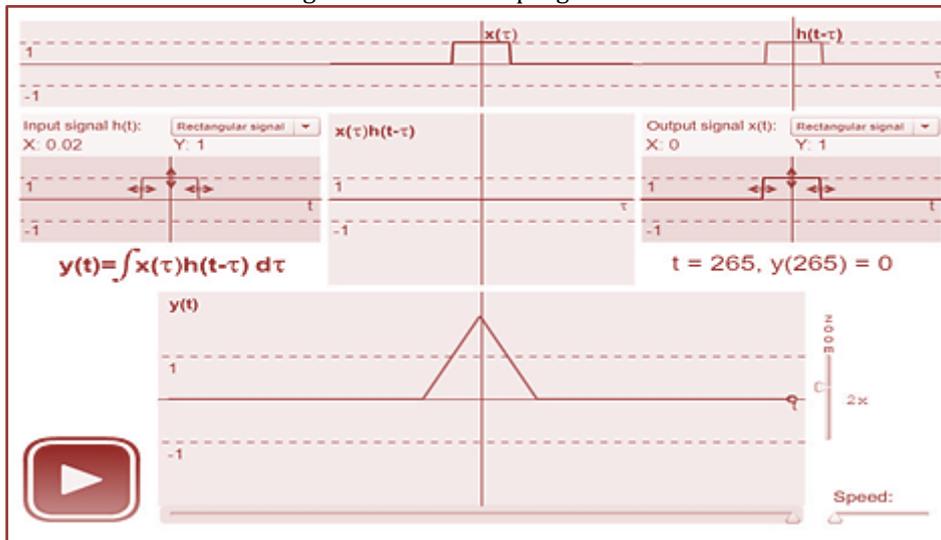
Figura 9. Tela inicial do programa



Fonte: Kaňok, T., 2009

Ao iniciar a ferramenta, o usuário irá escolher os sinais $h(t)$ e $x(t)$, os quais podem ser: impulso Dirac, triangular, retangular. Além disso, há como especificar parâmetros de sinal, opção de lançamento e parada de animação, controle de velocidade de animação, exibição da convolução e a linha do tempo que é rolável.

Figura 10. Saídas do programa



Fonte: Kaňok, T., 2009

A Figura 10, apresenta a convolução dos mesmos sinais utilizados na seção 2, afim de comprovar a eficiência da ferramenta no cálculo da convolução. Nessa imagem, não é possível perceber, mas, o programa realiza a animação da transição entre os sinais, e a medida que os sinais vão passando um pelo outro, o gráfico da convolução vai sendo construído.

Dentre as ferramentas encontradas, essa foi a que apresentou maior detalhamento em demonstrar o processo da convolução, e atendeu ao que foi pensado, uma ferramenta com animação, a qual apresenta a passagem entre os sinais, permite escolher o sinal, ainda que não possua muitos, mas, traz os mais utilizados, todas essas características torna o programa bastante didático para o ensino dessa técnica que se apresenta com alto grau de complexidade ao ser lecionada em sala de aula.

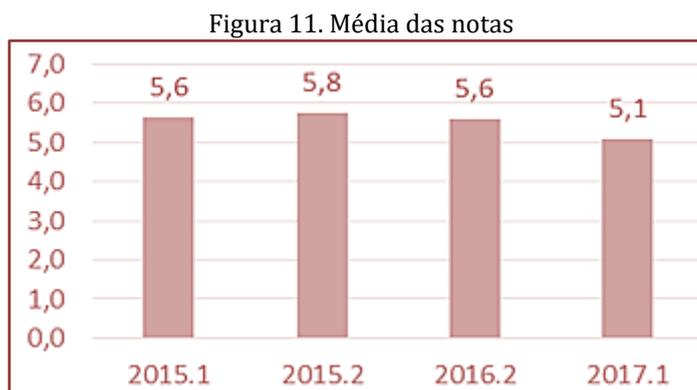
3.METODOLOGIA

Para que o objetivo do artigo fosse alcançado, fez-se necessário analisar as notas referentes aos anos anteriores e comparar com as obtidas após a aplicação da ferramenta escolhida, visando confirmar se o uso de tecnologias computacionais, que permitam visualizar processos de forma didática, afeta positivamente a evolução no aprendizado dos alunos. Para confirmar o exposto escolheu-se a técnica de Convolução, por conta da sua complexidade.

Como o assunto que se deseja analisar é ministrado na primeira unidade, as notas a serem analisadas foram referentes a esse período, além disso, não se levou em consideração os alunos que desistiram da disciplina, nem aqueles reprovados por faltas. Além desses critérios, é válido esclarecer que a matéria não foi oferecida em todos os semestres, nos últimos quatro anos.

Outro ponto que é importante deixar claro é em relação a identidade dos alunos, que não foram reveladas, pois, a pesquisa se enquadra em uma metodologia quantitativa, na qual, o objetivo é compreender os fenômenos através da coleta de dados numéricos, que apontarão comportamentos de um grupo. Segundo Prodanov e Freitas (2013), ao usar essa metodologia na construção da pesquisa, o pesquisador se limita à descrição factual deste ou daquele evento, ignorando a complexidade da realidade alcance dos resultados.

Com posse dessas informações, realizou-se a seleção dos dados que se encaixaram nos critérios ditos acima, contabilizou-se o total de alunos por semestre, e então lançou-se os dados em uma planilha no *software* Excel e realizou-se a média aritmética, ou seja, em cada semestre que a disciplina Análise de Sinais e Sistemas foi oferecida, 2015.1; 2015.2; 2016.2 e 2017.1, somou-se todas as notas e dividiu o valor obtido pela quantidade de alunos, obtendo os valores da Figura 11.



Fonte: Dos autores, 2018

Como é possível perceber, as notas em todos os períodos variaram dentro de uma mesma faixa de valores, não chegando a média da instituição de ensino que é 7,0. Desse modo, fica nítido a deficiência dos alunos no aprendizado do conteúdo.

Antes das avaliações é aplicado uma série de atividades extraídas do livro Sinais e Sistemas dos autores HAYKIN e VEEN para que os alunos sejam capazes de treinar, de modo que algumas das questões oferecidas nesses testes são inseridos na prova e ainda assim o desempenho é ruim. Sendo assim, apresentou-se a ferramenta e sugeriu que a mesma fosse utilizada como forma de auxílio, ou seja, o aluno resolvia a atividade manualmente e em seguida inseria os dados na ferramenta para que conferisse os resultados, desse modo a mesma serviria como uma forma de auxiliar e não simplesmente mostrar ao aluno a apresentar em sala de aula uma das questões propostas, apontando assim, o passo a passo e o raciocínio usado para obter o resultado correto, isto é, de acordo com o obtido na ferramenta.

Na seção seguinte será exposto a comparação entre os dados acima e as notas após a aplicação da metodologia baseada na ferramenta computacional desenvolvida por Kaňok.

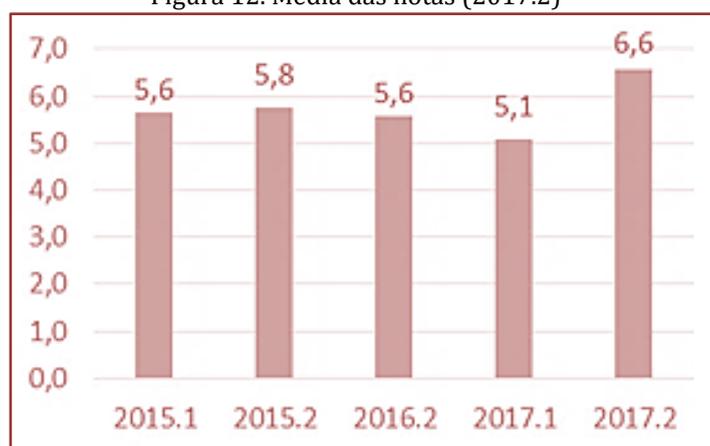
4.RESULTADOS

Após a explicação teórica da Convolução, fazendo uso de quadro branco e piloto, foi apresentado aos alunos a ferramenta, com o intuito de auxiliar no entendimento. Além, disso, a página da Web a qual se encontra a ferramenta foi disponibilizada para os alunos, afim de que em casa eles pudessem estudar e

comparar os resultados.

Os gráficos das figuras abaixo apresentam a análise estatística dos dados obtidas através do Excel, as quais apresentam a média, mediana, moda e o desvio padrão ao longo dos semestres. Com esses resultados é possível perceber que a aplicação da ferramenta em sala de aula apresentou uma mudança significativa e positiva no aprendizado dos alunos.

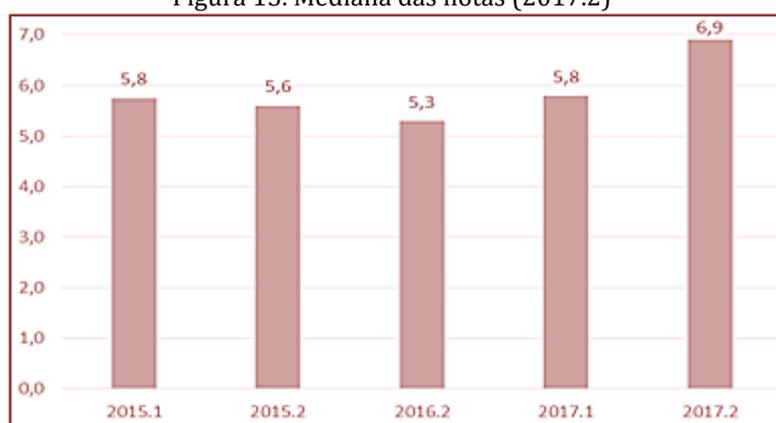
Figura 12. Média das notas (2017.2)



Fonte: Dos autores, 2018

Ainda que não tenha sido possível alcançar a média exigida pela instituição, chegou-se próximo ao valor. Tendo em vista que, sempre há aqueles que não apresentam interesse ou realmente possuem mais dificuldade em visualizar o processo. Porém, de modo geral, foi possível obter um resultado satisfatório, a ferramenta auxiliou no entendimento dos discentes e conseguiu elevar em mais de 1 ponto à média do semestre de 2017.2 em relação aos anteriores.

Figura 13. Mediana das notas (2017.2)



Fonte: Dos autores, 2018

A mediana representa o valor central, o valor que separa a metade maior e a metade menor de uma amostra. Dessa forma pode-se observar que o valor central das notas também se elevou após o uso da ferramenta.

Além dessas existe também a moda, uma medida estatística que apresenta o valor que mais se repete dentro de uma população, logo nos permite avaliar a nota que mais se repetiu ao longo dos semestres e de acordo com o gráfico da Figura 14, no semestre em que a ferramenta foi aplicada a nota que mais se repetiu foi superior aos demais.

Figura 14. Moda das notas (2017.2)



Fonte: Dos autores, 2018

E por fim avaliou-se o desvio padrão, esse fator determina o grau de dispersão de um conjunto de dados, quanto menor o desvio, mais uniforme é a população em análise. E com o gráfico da Figura 15 pode-se observar que no semestre 2017.2, o qual foi aplicado a ferramenta, a irregularidade das notas ficou pouco superior em relação a apenas um semestre, em relação aos demais, as notas apresentaram maior uniformidade.

Figura 15. Desvio padrão das notas (2017.2)



Fonte: Dos autores, 2018

Dessa forma, com base nessa análise estatística fica claro que a ferramenta auxiliou no ensino e no entendimento da Convolução de sinais, de modo que esse avanço no conhecimento foi refletido no momento da avaliação, fazendo com que suas notas ficassem superiores em relação aos demais semestres.

5.CONCLUSÃO

Com o presente artigo foi possível reafirmar a dificuldade em encontrar informações e materiais didáticos sobre Convolução, além disso, o objetivo da pesquisa pôde ser alcançado, o uso da ferramenta computacional foi e é eficiente, contribuindo tanto para o ensino, quanto para o entendimento do processo gráfico da técnica Integral de Convolução de sinais, assunto tão temido pelos estudantes dos cursos das diversas Engenharias.

Sendo assim, espera-se que mais ferramentas nesse assunto sejam desenvolvidas, podendo auxiliar de forma mais ampla, apresentando mais tipos de sinais de entrada. E que as mesmas sejam mais divulgadas e permita que a maior parte dos alunos tenham acesso a mesma.

A desvantagem que pode ser observada é em relação a limitação dos dados e por alguns alunos não usarem como forma de aprendizado e sim de simplesmente obter a resposta para determinada questão, o que pode fazer com que ele avance ao longo do curso com deficiência no conteúdo.

REFERÊNCIAS

- [1] Convolution Calculator. RapidTables. Disponível em: <<https://www.rapidtables.com/calc/math/convolution-calculator.html>>. Acesso em: 19 de fev. de 2018.
- [2] Haykin, S.S., Veen, B. S. V. Sinais e Sistemas. Bookman, São Paulo – SP, 2002. Higuti, R. T; Kitano, C. Sinais e Sistemas. 2003. Disponível em: <http://www.feis.unesp.br/Home/departamentos/engenhariaeletrica/optoeletronica/sinais_e_sistemas.pdf> Acesso em: 15 de fev. 2017.
- [3] Kaňok, T. Sada Webových Demonstrací PRO Zpracování Signálů. 2009. Disponível em: <<http://www.fit.vutbr.cz/study/DP/BP.php.cs?id=8239&file=t>>. Acesso em: 20 de fev. 2018.
- [4] Oppenheim, A; WILLSKY, A. S. Sinais e Sistemas. Pearson Prentice Hall, São Paulo – SP, 2010.
- [5] Prodanov, C. C.; DE Freitas, E. C. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2 ed. Feevale, Rio Grande do Sul – RS, 2013.
- [6] Simões, L. F. C. Teoria dos circuitos e do sinal. 201-?. Disponível em: <[http://www.estgv.ipv.pt/paginaspessoais/lfcsimoes/TCS%2006_07/Aulas%20Te%C3%B3ricas%20TCS%2006_07%20\(parte%201\).pdf](http://www.estgv.ipv.pt/paginaspessoais/lfcsimoes/TCS%2006_07/Aulas%20Te%C3%B3ricas%20TCS%2006_07%20(parte%201).pdf)>. Acesso em: 15 de fev. de 2018.
- [7] Ynoguti, C. A. Processamento Digital de Sinais Convolução. Disponível em: <<https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwi4hO2s45fSAhXDD5AKHS8CA30QFggIjMAE&url=http%3A%2F%2Fwww.inatel.br%2Fdocentes%2Fynoguti%2Fdownloads-arquivos%2Fdsp-s886637-1%2F18-convolucao-s104246-1&usq=Afjqcngiad8go7ogp393qs-0vDpYLhIhRA&sig2=YXadpNzZCfA4Xjfsf-M8tg&bvm=bv.147448319,d.Y2I>> Acesso em: 15 de fev. 2018.
- [8] Weisstein, E. W. "Convolution." From MathWorld--A Wolfram Web Resource. Disponível em: <<http://mathworld.wolfram.com/Convolution.html>>. Acesso em: 19 de fev. de 2018.

Capítulo 23

Educação de jovens e adultos: Jogos e aprendizagem matemática

Dosilia Espirito Santo Barreto

Maria Helena Palma de Oliveira

Resumo: Esse trabalho apresenta resultados de atividades com jogos relacionados à aprendizagem matemática que foram realizadas com alunos da Educação de Jovens e Adultos do Ensino Fundamental II da rede municipal de Guarulhos. Foram utilizados cinco instrumentos de coleta objetivando investigar as possibilidades de aprendizagem envolvendo resolução de problemas sobre o campo multiplicativo, utilizando jogos apropriados a educandos jovens e adultos. O referencial teórico apoiou-se, principalmente, nos estudos de Lev Vigotski e Gerard Vergnaud. Durante o processo de aprendizagem houve aumento da interação, da autoestima, da autonomia, do desenvolvimento de estratégias, da utilização da escrita, da busca de soluções, da criatividade, entre outros. Na aprendizagem matemática, os participantes avançaram nos processos de resolução, melhoraram o cálculo mental e, mais especificamente, avançaram nas operações de multiplicação e divisão. Conclui-se que o ambiente lúdico contribuiu significativamente com a aprendizagem e competências matemáticas dos educandos.

Palavras-chave: Educação Matemática; Jogos; Educação de Jovens e Adultos.

1. INTRODUÇÃO

A escolha de jogos como recurso de aprendizagem matemática com alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) surgiu inicialmente da observação da escassez de materiais e recursos para o aprendizado de alunos dessa modalidade de ensino.

Os jogos selecionados para o trabalho são relacionados a conteúdos do campo multiplicativo e foram inicialmente aplicados em uma formação de professores de Matemática que lecionam na rede municipal de Guarulhos. Com essa oficina foi possível verificar que a maioria desses professores não utiliza jogos em suas aulas, mas após a participação disseram que pretendem utilizá-los, pois perceberam que é um importante recurso para o aprendizado matemático, ao encontro do que afirmam Barreto; Oliveira (2014).

Os instrumentos de coleta de dados e as atividades com os seguintes jogos: Bingo da Tabuada, Jogo dos produtos, Memória de multiplicação, Pirâmide Matemática e Pife da tabuada foram aplicados a 8 alunos dos 6º e 7º anos do Ensino Fundamental da EJA, da rede municipal de Guarulhos, o processo envolveu cinco dias de aula.⁷

2. REFERENCIAL TEÓRICO

As contribuições de Vigotski, em grande parte, tomam como base as relações entre o brincar e o desenvolvimento cognitivo, a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) e a interação com o meio social. Segundo Vigotski (2007), a ZDP é uma transição entre o que os indivíduos conseguem realizar sozinhos e o que conseguem realizar somente com o auxílio de outros.

Outros aspectos relevantes de sua teoria que contribuiriam para este estudo estão descritos abaixo:

O aprendizado possibilita a criação de várias ZDP produzidas pela interação;

A valorização do processo educativo, da importância do professor e dos processos de mediação;

O brincar/jogo permite desenvolver: a função simbólica, a concentração, a atenção, a abstração, a memória, as regras, a colaboração, as relações emocionais, as possibilidades de prazer e distração.

Considera-se que todo brincar é baseado em regras e que toda brincadeira desenvolve relações emocionais que se externalizam por meio de sentimentos, gestos e palavras (fala interior e fala exterior), exercendo influência sobre a formação da personalidade (VIGOTSKI, 2007).

Tomou-se também como contribuição para este estudo pontos fundamentais da Teoria dos Campos Conceituais de Gerard Vergnaud. Um campo conceitual é um conjunto de situações. “São as situações que dão sentido aos conceitos matemáticos, mas o sentido não está na própria situação. Também não está nas palavras nem nos símbolos matemáticos” (VERGNAUD, 1996, p.179). Para ele, o sentido é uma relação do sujeito com as situações e com os significantes. Propõe dois tipos de estruturas: aditiva e multiplicativa. Este estudo foca principalmente as estruturas multiplicativas.

As estruturas aditivas são um conjunto de situações que envolvem as operações de adição, subtração ou ambas e as multiplicativas envolvem situações com a operação de multiplicação, divisão ou ambas. Essas situações são tarefas.

As estruturas multiplicativas abrangem também teoremas e conceitos como: proporção simples e múltipla, função linear e não linear, relação escalar, fração, múltiplos, divisores, combinação linear aplicação linear entre outros. Essas estruturas categorizadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática 5ª a 8ª série (BRASIL, 1998), seguem as orientações da teoria de Vergnaud, e classificam-se por meio das ideias de: proporcionalidade, multiplicação comparativa, combinatória e configuração retangular.

3. A EJA NO BRASIL E A MATEMÁTICA

O conceito de Educação de Jovens e Adultos, EJA, surgiu apenas com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) 9394/96, pois anteriormente era chamada de Educação de Adultos. Essa modalidade de ensino da educação básica contempla o ensino fundamental e médio gratuito para jovens e adultos que não concluíram os estudos na idade própria. A carga horária é a metade da destinada ao ensino regular fundamental e médio.

A crise na política voltada para a Educação de Adultos no Brasil iniciou-se no Brasil Colônia, período em que a educação está voltada à elite, excluindo os negros, os índios e os pobres dos processos educacionais;

já no Brasil império, a alfabetização de jovens e adultos passou a ser considerada como um ato de caridade.

Como pode ser observado nos quadros 1 e 2, a partir do final da Era Vargas (1930- 1945), os jovens e adultos tiveram garantido o ensino primário gratuito. No entanto, as mudanças no ensino da EJA surgiram efetivamente com as ideias pedagógicas libertadoras de Paulo Freire e em termos legais, com a LDB 9394/96, que passou a valorizar o contexto da vida profissional e pessoal do adulto para o ensino da leitura e da escrita. Essa nova postura opôs-se à prática existente no ensino de adultos que se voltava à alfabetização, incentivando a leitura e a escrita da mesma forma que eram ensinadas para as crianças. (STRELHOW, 2010).

A evolução da política pública de educação de adultos, exposta nos quadros 1 e 2, baseou-se nas contribuições de Strelhow (2010), Silva (2012), Barreto (2015) e das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos (BRASIL, 2000).

Quadro 1- Da Criação do MEC até Plano Decenal da Educação 1990

1930	Criação do Ministério da Educação e Saúde Pública
1932	Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova- defende o direito à educação integral, a obrigatoriedade do ensino primário e sua extensão ao trabalhador, até 18 anos.
1934	Plano Nacional de Educação (PNE) - ensino primário integral obrigatório e gratuito para pessoas adultas.
1938	Criação do Instituto Nacional de Estudos Pedagógicos (INEP).
1942	Fundo Nacional do Ensino Primário - ampliação e inclusão de Ensino Supletivo para jovens e adultos.
1945	Regulamentação do Fundo Nacional do Ensino Primário - 25% dos recursos aplicados na educação de adolescentes e adultos.
1946	Lei Orgânica do Ensino Primário - Previa o Ensino Supletivo.
1947 até final da década de 1950	Criação do Serviço de Educação de Adultos (SEA) - orientação e coordenação dos planos anuais do supletivo para adultos e adolescentes analfabetos.
1948	Relação com o Público e o Voluntariado.
1952	Campanha Nacional de Educação Rural (CNER)- atendimento a população rural.
1953	O Ministério da Educação e Saúde foi substituído pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC).
1958	II Congresso Nacional de Educação de Adultos (RJ)- início da pedagogia freireana. Campanha de Erradicação do Analfabetismo (CNEA) – resposta às críticas do Congresso proposta de criar projetos-pólos com atividades integradas as realidades municipais para expansão pelo país.
1960	Manual do Professor Voluntário Ilustrações para o Ensino de Leitura e Linguagem Escrita.
1961	Primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) 4024/61- traz a educação como direito de todos e menciona jovens e adultos em seus artigos 27 e 99. Movimento de Educação de Base (MEB da CNBB), Movimento de Cultura Popular do Recife.
Década de 1960	Centros Populares de Cultura (UNE), Campanha de pé no chão também se aprende (Prefeitura de Natal).
1963	Plano Nacional de Alfabetização com Paulo Freire e MEC- programa em todo Brasil orientado pelo “Sistema Paulo Freire”.
Golpe Militar de 1964	Fim da CNEA, e interrupção do Plano Nacional de Alfabetização.
1967	Movimento Brasileiro de Alfabetização (Mobral) - alfabetização funcional e uma educação continuada, restrito ao aprendizado da leitura e escrita descontextualizada.
1968	Lei 5400 de 21/3/1968- refere-se a obrigatoriedade dos recrutas militares (17 anos) estarem alfabetizados.
1969	Emenda Constitucional ou Emenda da Junta Militar- inicia a utilização do termo: educação direito de todos e dever do Estado.
1971	Regulamentação do Ensino Supletivo pela (LDB) 5692/71- cursos compensatórios de menor tempo para qualificação de mão de obra industrial. Regulamentado nos estados e nas prefeituras foi conveniado com o Mobral.
(1980-1985)	III Plano Setorial de Educação, Cultura e Desporto - eixos: redução das desigualdades, educação direito de todos, novo olhar com relação a educação de adultos e adolescentes.
1980	Programa Nacional de Ações Sócio - Educativas para o Meio Rural (PRONASEC) e o Programa de Ações Sócio-Educativas e Culturais para as Populações Carentes Urbanas (PRODASEC)-programas compensatórios.
1985	Extinção do Mobral com denúncias de desvios de recursos financeiros. Fundação Educar - Programa de Alfabetização vinculado com o MEC - supervisão e acompanhamento de investimento dos recursos para seus programas.
1988	Constituição Federal- garantia de acesso à educação para todos.
Década de 1990	Movimento de Alfabetização (MOVA) - alfabetização partindo do contexto sócio-econômico de pessoas alfabetizadas.
1990	Extinção da Fundação Educar. Programa Nacional de Alfabetização e Cidadania (PNAC)- busca atender a alfabetização de jovens e adultos por meio de comissões municipais. Surgiu em substituição ao programa da Fundação Educar.
1992	Plano Decenal da Educação com metas para a EJA.

Fonte: BARRETO (2015, p. 53)

Quadro 2- Educação Pós LDB 9394/96

1996	LDB 9394/96- traz artigos específicos para a EJA: 37, 38, 4 incisoVII.
1996	Programa de Alfabetização Solidária (PAS). Lei 9424/96- Regulamentação do Fundef (Fundo de Desenvolvimento do Ensino Fundamental e Valorização do Magistério) – os investimentos são para o ensino fundamental “regular”, não computam a EJA.
1997	V Conferência Internacional de Educação de Adultos (V Confitea) – destaca o documento Agenda para o Futuro da Educação de Adultos com o objetivo de garantir a alfabetização e a educação básica.
1998	Programa Nacional de Educação na Reforma Agrária (Pronea) vinculado ao Incra, universidades para atender as populações dos assentamentos.
2000	Parecer CNE/CEB nº 11/2000 e Resolução nº1/2000- Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos.
2001-2007	Programa Recomeço- programa para 14 estados do Norte e Nordeste e municípios com baixo IDH. Relançado em 2003 como “Fazendo Escola”.
2001	Plano Nacional da Educação- metas para a Educação, entre as quais se destaca a erradicação do analfabetismo.
Desde 2002	Exame Nacional de Certificações de Competências de Jovens e Adultos (ENCCEJA).
Desde 2003	Programa Brasil Alfabetizado- erradicação do analfabetismo enfatizando o trabalho voluntário. Voltado para jovens de 15 anos ou mais atendendo todo o país, mas com prioridade a região Nordeste, pelos altos índices de analfabetismo entre jovens de 15 a 29 anos.
Desde 2005	Projeto Escola de Fábrica- abertura de salas de aula em empresas para capacitar profissionalmente jovens, de 16 a 24 anos, de baixa renda que não concluíram a educação básica. Programa Nacional de Inclusão de Jovens (Projovem)- objetiva elevar a escolarização de jovens entre 18 e 24 anos (inclusive aos portadores de necessidades especiais) que não têm vínculo empregatício e não concluíram o ensino fundamental.
Desde 2006	Decreto 5840: Programa de Integração da Educação Profissional ao Ensino Médio (Proeja)-reserva de um percentual mínimo de vagas no ensino fundamental e médio para a formação profissional oferecida nas redes federais de educação profissional, científica e tecnológica com currículos adequados.
2007	Lei 11494- Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e Valorização dos Profissionais da Educação (Fundeb)- substitui o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (Fundef) e inclui investimentos com a EJA nesse fundo.
Desde 2007	Resolução nº 18 24/04/2007: Programa Nacional do Livro Didático para a Alfabetização de Jovens e Adultos (PNLA)- distribuição de livros específicos para jovens e adultos, inclusive para educadores cadastrados no “Brasil Alfabetizado”.
Desde 2008	Pró-Jovem Campo- Saberes da Terra- cursos profissionalizantes nas áreas de agricultura, equivalentes ao ensino fundamental, oferecidos a jovens agricultores que não frequentam a escola.
2009	VI Conferência Internacional de Educação de Adultos (VI Confitea) aconteceu no Pará. Ela sinalizou ações na EJA como a ampliação do ensino ao longo da vida além da alfabetização inicial, acesso aos direitos humanos, investimentos, formação de professores e pesquisas em universidades nessa área.

Fonte: BARRETO (2015, p.54)

Os quadros 1 e 2 mostram que foi farta a documentação legal em quase um século de políticas públicas voltadas à educação de adultos. Além disso, há que se reconhecer os incentivos aos atuais programas de EJA, mesmo assim, ainda é elevado o número de analfabetos com 15 ou mais anos, 8,7% , em 2012, segundo o IBGE (BRASIL, 2013).

A Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos - 5ª a 8ª série do Ensino Fundamental de 2002, mostra que os alunos jovens e adultos apresentam o seguinte perfil majoritário: prevalência do sexo feminino; idade entre 21 a 40 anos; solteiros; trabalham formalmente; iniciaram-se no mercado de trabalho entre 10 a 14 anos; interromperam seus estudos, majoritariamente na 5ª série (6º ano), por motivo de trabalho; retornaram aos estudos por motivo de trabalho e pelo desejo de aprender mais (BRASIL, 2002). Esse também é o perfil majoritário dos 8 alunos participantes desde estudo que, em sua maioria, são nordestinos.

Ainda hoje, observa-se que muitas vezes os processos no ensino de matemática para adultos são realizados com métodos ou atividades preparadas para crianças, além disso, Duarte (2009) afirma também que os adultos têm dificuldades para associar a matemática escolar com a matemática utilizada em suas experiências cotidianas, sentindo-se muitas vezes ignorantes com relação ao aprendizado da Matemática. Nesse sentido, é de grande importância que o professor mostre que a matemática escolar é a mesma e que à escola cabe o ensino da matemática que cabe em todos os contextos, mostrando além disso,

os diversos contextos de aplicação, ou seja, contextualizando os saberes matemáticos. Conforme destaca D'Ambrosio (2012, p. 104) "contextualizar a matemática é essencial para todos (...)". Essa contextualização é essencial para a educação de todos, pois promove a igualdade e a justiça social.

4.OS JOGOS E A APRENDIZAGEM MATEMÁTICA

O jogo pedagógico desenvolvido na escola como atividade lúdica deve ser: desafiador, ter objetivo, garantir a participação de todos os jogadores do início ao fim e o professor deve respeitar o desejo do aluno em jogar ou não (GRANDO, 1995). O trabalho com jogos na sala de aula de Matemática pode preparar o aluno "para se adaptar ao mundo do trabalho, desde que o caráter lúdico do jogo não seja comprometido" (Grando, 2000, p. 33)

Com relação à intervenção pedagógica, o professor (a) deve esclarecer dúvidas, questionar estratégias e decisões, solicitar justificativas de suas jogadas, observar necessidades e propor desafios, incentivar a expressão com a oralidade, sistematizar e observar a organização, o interesse, registros, verificar se os alunos fazem previsões ou reconhecem seus erros nas jogadas, usam papel e lápis. (GRANDO, 2008).

Neste estudo, os jogos apresentados aos alunos da EJA foram classificados segundo os critérios de Corbálan (1996), como Jogos de Conhecimento: focados na aquisição/consolidação de conceitos matemáticos (Bingo da tabuada, jogo dos produtos, memória de multiplicação) e Jogos Estratégicos que buscam desenvolver habilidades para a resolução de problemas e de elaboração do pensamento matemático. O fator sorte não interfere nos resultados (Pirâmide Matemática e Pife da Tabuada).

5.PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esse estudo foi realizado em uma escola da rede municipal de Guarulhos e a aplicação das atividades durou 5 noites de aula de 3 horas. Participaram 8 alunos voluntários do ciclo II (6º e 7º anos) do (EF) da EJA, 6 do sexo feminino e 2 do sexo masculino. Foram expostos e jogados os seguintes jogos: Bingo da tabuada, Jogo dos produtos, Memória de multiplicação, Pirâmide matemática e Pife da tabuada. Outros instrumentos de coleta de dados foram utilizados: um questionário perfil, um pré-teste com situações-problema envolvendo o campo multiplicativo, um questionário pós-jogo, depoimentos orais individuais e um pós-teste com questões semelhantes ao do pré-teste relacionadas ao campo multiplicativo envolvendo as ideias de proporcionalidade, combinatória, configuração retangular e de multiplicação comparativa, sendo este último, aplicado após a realização das atividades com jogos.

O Quadro 3 traz resumidamente os objetivos e uma pequena descrição dos jogos realizados e o quadro 4 traz uma síntese das atividades executadas durante a coleta de dados e aplicação dos jogos junto aos alunos da EJA participantes desta pesquisa

Quadro 3: Descrição e objetivos dos jogos utilizados

Jogos	Objetivos	Descrição
Bingo da tabuada	Desenvolver o raciocínio lógico matemático, reconhecer números e desenvolver operações matemáticas.	É semelhante ao bingo tradicional. Sorteia-se uma carta contendo uma operação (multiplicação ou divisão). A operação ditada deve ser efetuada mentalmente e/ou oralmente e o participante precisa buscar em sua cartela o resultado correspondente.
Jogos dos produtos	Desenvolver a construção das tábuas de multiplicação. Perceber as relações com a adição e estabelecer relações entre as coordenadas da tabela construída com as multiplicações.	Jogam-se dois dados e o produto dos números sorteados deve ser pintado na cartela de cada participante, conforme as jogadas e todas as vezes que o número aparecer, ele deverá ser pintado. O vencedor é aquele que pintar primeiro uma linha, coluna ou diagonal completa.
Memória de multiplicação	Auxiliar no processo de memorização das tábuas de multiplicação.	Cada jogador deve encontrar a outra carta idêntica a de sua multiplicação que inicialmente foi virada na mesa, assim formará seus pares da tabuada e o vencedor será quem tiver mais pares.
Pirâmide matemática	Desenvolver a interação, a agilidade nos cálculos e o raciocínio lógico matemático.	Cada jogador recebe 11 cartas e forma uma pirâmide, com as quais os participantes devem realizar as quatro operações matemáticas, conforme o número que estiver nas cartas de sua pirâmide. Os resultados são conhecidos, mas as operações precisam ser elaboradas de forma que não seja realizada apenas uma operação para alcançar o resultado mostrado na carta. Como por exemplo, o número 44 de uma pirâmide, que pode ser realizado por meio das operações de soma e multiplicação: $5 \times 8 + 4$. Vence aquele que tiver mais pontos ao final de 3 rodadas em que se chega do topo da pirâmide, desvirando as cartas por meio da realização de pelo menos duas operações.
Pife da tabuada	Levar os jogadores a memorizar os resultados e entender que há várias combinações possíveis para formar os fatores e o produto das multiplicações.	Os participantes têm que combinar três cartas: duas que representam as parcelas com os sinais de multiplicação ou igualdade (\times e $=$) e uma com seus resultados. As possibilidades de jogo são a combinação dos fatores para encontrar o produto. Também é possível, com uma carta de resultado (as que não têm sinais de \times e $=$), encontrar os fatores da multiplicação. Vence quem formar primeiro todo o jogo com as combinações realizadas corretamente.

Fonte: Barreto (2015) adaptado

Quadro 4: Atividades com jogos do campo multiplicativo com alunos da EJA

Data	Atividades executadas
1º dia	Apresentação da pesquisa, TCLE (termo de consentimento livre esclarecido)- leitura e assinatura, preenchimento do questionário perfil dos alunos, aplicação do pré- teste, jogo Bingo da tabuada, questionário pós-jogo e depoimentos orais.
2º dia	Confecção de tabelas do jogo dos produtos, jogo dos produtos, preenchimento do questionário pós-jogo, depoimentos orais, jogo memória de multiplicação com as tabuadas do 2 ao 10, preenchimento do questionário pós-jogo e depoimentos orais.
3º dia	Jogo pirâmide matemática.
4º dia	Jogo pirâmide matemática, preenchimento dos questionários pós-jogo e depoimentos orais.
5º dia	Jogo Pife da tabuada, preenchimento dos questionários pós-jogo, depoimentos orais, pós-teste. Depoimentos individuais livres sobre todas as atividades realizadas durante os cinco dias.

Fonte: BARRETO (2015, p. 101)

6.RESULTADOS

Foram cinco instrumentos aplicados e na coleta de dados com os jogos foram analisadas as categorias linguagem e regras e os processos matemáticos, conforme está disposto resumidamente no quadro 5:

Quadro 5: Síntese dos resultados por instrumento de coleta aplicado

Instrumentos	Resultados
Questionário perfil dos alunos	Dados pessoais: Mulheres (6), trabalhavam de dia, estudavam a noite. Afastados (as) da escola por mais de 20 anos, a maioria por motivo de trabalho e interromperam seus estudos na 5ª série. Faixa etária dos participantes: 35 a 56 anos.
Matemática:	Dificuldades, medo, nervosismo e preocupação, muita vontade de aprender. A operação de divisão é a mais difícil e as operações mais fáceis são adição e multiplicação.
Jogos:	A maioria não teve jogos em suas aulas de Matemática (6 alunos), expressaram o gosto por atividades lúdicas para aprender.
Pré-teste	Não apresentaram muitas dificuldades, a aluna que teve mais dificuldades tem mais idade que os demais alunos.
Depoimentos orais e questionário pós-jogo	Destacam-se: o uso da fala, a ajuda dos colegas, realização de cálculos mentais, mais rapidez nos cálculos e melhora no aprendizado da multiplicação, dificuldades sobre as regras e cálculo mental.
Atividade/ Linguagem e regras:	O jogo/brinquedo: ampliou as possibilidades de aprendizagem por meio da interação e da ajuda entre os alunos e entre eles e a pesquisadora; Propiciou um ambiente divertido, baseado na confiança; Promoveu a elevação da autoestima.
Atividade/ processos matemáticos	A realização de cálculos mentais agilizou o tempo de jogo e os registros escritos auxiliaram a memória. Diminuíram os sentimentos negativos em relação à aprendizagem de Matemática.
Pós-teste:	Alguns alunos que não sabiam identificar a operação, passaram a identificá-la; Economizaram processos de resolução e o tempo de resolução das atividades foi reduzido.

Fonte: Barreto (2015) adaptado

O questionário perfil investigou os dados pessoais e as relações com a Matemática e com os jogos. Os resultados mostraram que a principal causa de afastamento da escola é o trabalho, mesma motivação apontada para a EJA no Brasil (BRASIL, 2002) e em Guarulhos (SILVA, 2012), em que se salienta ainda que muitos iniciaram o trabalho remunerado entre 10 a 14 anos, ou seja, no período de amparo legal dos estudos. O retorno aos estudos também é determinado pelas necessidades de trabalho e pelo desejo de ampliar conhecimentos.

Com relação à categoria Linguagem e regras, durante a aplicação de todos os jogos foi possível verificar principalmente que os alunos seguiram as regras dos jogos e utilizaram muito a fala para externalizarem seus sentimentos, ora falando consigo mesmos (fala interior), ora com os seus parceiros/adversários (fala exterior).

Já quanto aos processos matemáticos, durante os jogos, verificou-se principalmente que a agilidade no tempo de jogo estava relacionada à realização de cálculos mentais e segundo Grando (2000), o cálculo mental permite ampliar o conhecimento do campo numérico.

No pré-teste (após a aplicação da atividade), a maioria dos alunos não teve dificuldades e alguns utilizaram desenhos para resolver as situações de combinatória, porém no pós-teste (após os jogos) observou-se que alguns economizaram os processos e não utilizaram mais os desenhos para a resolução, alguns alunos passaram a identificar as operações que não sabiam no pré-teste e mesmo tendo as mesmas exigências todos reduziram o tempo de realização das tarefas propostas com relação ao pré-teste.

No pré-teste e no pós-teste, foram considerados os processos de resolução dos alunos com relação às situações-problema e operações do campo multiplicativo e os resultados podem ser vistos em síntese no quadro 6:

Quadro 6: Campo multiplicativo e resultados obtidos nos testes

Ideias/ operações	Resultados nos testes aplicados
Proporcionalidade	A maioria dos alunos não apresentou dificuldades em ambos os testes.
Multiplicação comparativa	No pré-teste e pós-teste houve insucesso em uma das questões devido apresentarem o termo "mais", trazendo uma "incongruência semântica" entre a palavra e a operação necessária para resolução (WATABE, 2012, p. 118).
Configuração retangular	A maioria dos alunos não apresentou dificuldades em ambos os testes e duas alunas avançaram significativamente nos processos de resolução do pós-teste.
Combinatória	No pós-teste, a maioria dos alunos apresentou avanços nos processos de resolução.
Operações	No pós-teste, os alunos avançaram em ambas operações de multiplicação e divisão, porém um pouco mais nos processos de resolução da multiplicação.

Fonte: Barreto (2015)

Vale ressaltar também como cada um dos jogos aplicados contribuiu com os processos de aprendizagem segundo as categorias analisadas, conforme os quadros 7 e 8:

Quadro 7: Linguagem/regras e os jogos como processos de ajuda na criação e de intervenção na ZDP

Jogos	Linguagem/ Fala	Dificuldades/ Dúvidas sobre as Regras
Bingo da tabuada	Falavam em voz alta os resultados. Expressão oral de entusiasmo.	Não demonstraram dificuldades com as regras.
Produto	Para apoiar os resultados obtidos pelos dados, para ajudar e para observar seu adversário no jogo.	Quanto aos resultados repetidos e sobre os resultados comutativos.
Memória de multiplicação	Para apoiar a memória, ajudar e observar seu adversário no jogo. Expressão oral de entusiasmo.	Na memorização da posição das cartas. No entendimento das regras.
Pirâmide matemática	Linguagem oral como regra e a escrita para encontrar os resultados, observar e conferir as jogadas de seus adversários.	Alguns erros: valor incorreto ao curinga, omissão ou repetição acima do número permitido de sinais ou números, realização de apenas uma operação. Sentiram-se pressionados pelo tempo, demonstraram nervosismo, inferioridade, ansiedade e perseverança. Compra e descarte das cartas. Continuar o jogo caso, as cartas de compra esgotassem e nenhum jogador vencesse.
Pife da tabuada	Ajudavam-se entre si por meio da fala e gestos.	Compra e descarte das cartas. Continuar o jogo caso, as cartas de compra esgotassem e nenhum jogador vencesse.

Fonte: Barreto; Oliveira (2015)

A linguagem oral entre os alunos foi necessária, em todos os jogos, não como aspecto presente nas regras, mas segundo Vigotski (2007) como apoio, planejamento e deliberação de suas ações (fala interior) e na fala exterior na comunicação entre eles sobre o jogo.

Quadro 8: Os processos matemáticos propiciados pelo jogo

Jogo	Contribuições para o desenvolvimento dos cálculos mentais ou escritos.
Bingo da Tabuada	<p>Aprimorou o cálculo mental;</p> <p>Os alunos ampliaram o uso da oralidade;</p> <p>Contribuiu para a memorização da tabuada;</p> <p>Os alunos encontraram o produto dos fatores da multiplicação sorteados nas cartas;</p> <p>Ampliou a percepção e compreensão dos alunos com relação à comutatividade.</p>
Produtos	<p>Colaborou com o preenchimento da tabela de dupla entrada utilizando a tábua pitagórica;</p> <p>Aprimorou o cálculo mental;</p> <p>Os alunos ampliaram o uso da oralidade;</p> <p>Contribuiu para a memorização da tabuada.</p>
Memória de Multiplicação	<p>Aprimorou o cálculo mental;</p> <p>Os alunos ampliaram o uso da oralidade;</p> <p>Contribuiu para a memorização da tabuada;</p> <p>Colaborou para verificar a construção da sentença matemática que envolve a multiplicação.</p>
Pirâmide matemática	<p>Agilizou e gerou maior rapidez nos cálculos mentais;</p> <p>Os alunos ampliaram o uso da oralidade;</p> <p>Contribuiu para a memorização da tabuada;</p> <p>Os alunos puderam realizar a combinação de números e operações para encontrar os resultados apresentados nas cartas do jogo;</p> <p>Os alunos construíram sentenças matemáticas para registrar o cálculo mental utilizando as quatro operações fundamentais.</p>
Pife da tabuada	<p>Aprimorou o cálculo mental;</p> <p>Os alunos ampliaram o uso da oralidade;</p> <p>Contribuiu para a memorização da tabuada;</p> <p>Colaborou na construção de sentenças matemáticas que expressam multiplicações;</p> <p>Os alunos fizeram várias combinações possíveis para formar uma sentença com a operação de multiplicação.</p>

Fonte: Barreto; Oliveira (2015) adaptado

Quanto aos processos matemáticos todos os jogos contribuíram com o aprimoramento do cálculo mental, com a ampliação da oralidade e com a memorização da tabuada.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Do ponto de vista da aprendizagem matemática, o trabalho realizado com jogos permitiu que os alunos participantes avançassem nos processos de resolução matemática exigidos pelo jogo, como a melhoria do cálculo mental; além disso e mais especificamente, destaca-se o avanço nas operações de multiplicação e divisão.

O trabalho com jogos realizado para este estudo permitiu diminuir as contradições e sentimentos negativos relacionados ao aprendizado da Matemática, pois são lúdicos e propiciaram situações de interação e afetividade entre os colegas. Os resultados da pesquisa permitem afirmar que a participação dos alunos da EJA em atividades com jogos proporcionou um ambiente de ajuda mútua, divertimento, segurança, confiança, estímulo e motivação no desenvolvimento de competências matemáticas, por isso, não são apenas um instrumento de aprendizado matemático de crianças, mas também de jovens e adultos

REFERÊNCIAS

- [1] Barreto, D.E.S.; Jogos e aprendizagem matemática de alunos da Educação de Jovens e Adultos – EJA. 2015. 213f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo.
- [2] Barreto, D.E.S.; Oliveira, M.H.P. Oficina de jogos para professores de Matemática da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Anais. Reunião Latinoamericana de Matemática Educativa, RELME 28. Barranquilla: UA, 28-31, jul. 2014.
- [3] Brasil. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em: 14 jun. 2014.
- [4] Parecer CNE/CEB nº 11/2000. 2000. In: Revista de Educação. APEOESP), nº 26, maio de 2006, p.125-162.
- [5] Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. 3º e 4º Ciclos do Ensino Fundamental: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998. 148p.
- [6] Secretaria de Educação Fundamental. Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos: segundo segmento do ensino fundamental: 5ª a 8ª série. Brasília: 2002.240 p. v. 3. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/eja_livro_01.pdf>.
- [7] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Índice de analfabetismo para de cair e fica em 8,7%, diz Pnad. São Paulo: 27/09/2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/educacao/noticia/2013/09/indice-de-analfabetismo-para-de-cair-e-ficaem-87-diz-pnad.html>>. Acesso em: 19 jun. 2014.
- [8] Corbalán, F. Juegos matemáticos para secundaria y bachillerato. Madrid, Espanha: Editorial Síntesis, 1996. 271p.
- [9] D’ambrosio, U. Educação matemática: da teoria à prática. 23 ed. Campinas,SP: Papirus, 2012.
- [10] Duarte, N. O ensino de Matemática na Educação de Jovens e Adultos. 11 ed. São Paulo: Cortez, 2009. 128 p.
- [11] Grando, R. C. O jogo suas possibilidades metodológicas no processo ensino aprendizagem da matemática.1995. 175 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação. Departamento de Metodologia de Ensino, Universidade Estadual de Campinas.
- [12] O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2000.
- [13] O jogo e a Matemática no contexto da sala de aula. 2.ed. São Paulo: Paulus, 2008.
- [14] Silva, K. W.A. A Educação de Jovens e Adultos na formação de professores de Matemática: expectativas e desafios. 2012. 221p. Dissertação (Mestrado). – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- [15] Strelhow, T. B. Breve história sobre a Educação de Jovens e Adultos no Brasil. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS). In: Revista Histedbr On-line, Campinas, n.38, p. 49-59, jun.2010.
- [16] Vergnaud, G. Teoria dos Campos Conceituais. In: BRUN, J. (Dir.) Didáctica das matemáticas. Trad. Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. 280 p.
- [17] Vigotski, L.S. A formação social da mente. Trad. José Cipolla Neto e outros. 7ª ed., São Paulo: Martins Fontes, 2007. p. 107- 124.
- [18] Watabe, L. Características da resolução de problemas por alunos do 4º ano do Ensino Fundamental. 2012. 161f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Programa de Pós-Graduação. Universidade Bandeirante de São Paulo.

Capítulo 24

Panorama da pesquisa brasileira em educação matemática de jovens e adultos (1985 -2015)

Emerson da Silva Ribeiro

Eliana Alves Pereira Leite

Ingyrd Luana Wonzak de Paula

Resumo: Este capítulo tem por objetivo apresentar um panorama das pesquisas acadêmicas no Brasil relacionando Educação Matemática e Educação de Jovens e Adultos (EJA) no período de 1985 a 2015. Metodologicamente, a investigação que origina este capítulo apresenta características dos estudos do tipo estado da arte, procedendo-se por meio do mapeamento de teses e dissertações em Educação Matemática de Jovens e Adultos, defendidas em programas brasileiros de pós-graduação *stricto sensu*. O material de análise e de referência constitui-se de 260 pesquisas, sendo 29 teses e 231 dissertações, identificadas por meio dos portais do Banco de Teses da CAPES e da BDTD; das bibliotecas digitais de programas brasileiros de pós-graduação *stricto sensu*; das teses de Ribeiro (2014) e Fiorentini (1994); e das relações de teses e dissertações em Educação Matemática publicadas na revista Zetetiké. Dentre os resultados da investigação, constatou-se um aumento no quantitativo de pesquisas, principalmente nos últimos anos. Além disso, pode-se observar que a maior concentração de pesquisas se encontra na região Sudeste do país, e que há um total de 73 instituições onde essas foram defendidas. Contudo, espera-se que tais resultados contribuam para auxiliar aqueles que buscam compreender e pesquisar sobre o campo da Educação Matemática de Jovens e Adultos.

Palavras-chave: Educação Matemática; Educação de Jovens e Adultos (EJA); Teses e Dissertações.

1. INTRODUÇÃO

A Educação Matemática é uma área de estudos que vem se consolidando há algumas décadas. No Brasil, a Educação Matemática enquanto campo profissional e científico tem sua história delineada, conforme Fiorentini e Lorenzato (2006), em quatro fases: *gestação*, que vai do início do século XX até o final dos anos de 1960, marcada por alguns esforços e movimentos que preparariam terreno para o surgimento da Educação Matemática; *nascimento*, do início da década de 1970 aos primeiros anos da década de 1980, em que se observam tentativas sistemáticas de produção de estudos através do surgimento de programas de pós-graduação em Educação, Matemática e Psicologia; *emergência de uma comunidade de educadores matemáticos*, ocorrendo durante a década de 1980 e tendo como característica a ampliação da concepção de Educação Matemática; e *emergência de uma comunidade científica*, incidindo nos anos de 1990, com o “grande movimento nacional de formação de grupos de pesquisa, de consolidação de linhas de investigação e de surgimento de cursos de mestrado/doutorado em Educação Matemática” (FIORENTINI; LORENZATO, 2006, p. 36).

Em constante crescimento, a Educação Matemática no Brasil tem se apresentado com um número significativo de pesquisas, com diversos programas de pós-graduação na área, contando ainda com eventos nacionais e regionais em todo território nacional, favorecendo seu reconhecimento como campo profissional e de pesquisa, inclusive por outras áreas do conhecimento, como no caso da criação do seu Grupo de Trabalho (GT-19) junto à Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPEd) desde 1998.

Neste contexto, salienta-se a Educação Matemática definida em três campos:

Por um lado, a educação matemática constitui um campo de práticas sociais, cujo núcleo são as práticas de ensino e de aprendizagem de professores e alunos, mas que inclui igualmente outras vertentes como as práticas de apoio à aprendizagem extraescolar e a produção de materiais didáticos. Por outro lado, a educação matemática constitui um campo de investigação acadêmica, onde se produz novo conhecimento sobre o que se passa no campo anterior. E, por outro lado ainda, é um campo de formação, onde se transmite esse conhecimento a novas gerações de professores e de investigadores e também aos professores em serviço (PONTE, 2008, p. 55).

Dessa caracterização, entende-se, de modo geral, a Educação Matemática vinculada às relações que se estabelecem no processo de ensino-aprendizagem da Matemática no contexto escolar envolvendo professores e alunos, incluindo outros aspectos de ordem sociocultural que influenciam a interdependência aluno-professor-conhecimento matemático.

Na Educação Matemática, enquanto campo de investigação acadêmica, várias são suas temáticas pesquisadas, e dentre elas a Educação Matemática de Jovens e Adultos, reconhecida como uma linha de trabalho da Educação Matemática no atendimento às características peculiares do público da EJA, especialmente no sentido de não se considera-la apenas como uma modalidade “de oferta de educação básica ou profissional, mas como uma ação pedagógica que tem um público específico, definido também por sua faixa etária, mas principalmente por uma identidade delineada por traços da exclusão sociocultural” (FONSECA, 2005, p. 11-12).

Neste movimento de incidência e emergência da Educação Matemática de Jovens e Adultos como uma temática específica do campo investigativo da Educação Matemática (RIBEIRO, 2014), dadas as peculiaridades do público da EJA, considera-se ainda a necessidade dessa temática adquirir um corpo próprio, tendo como pressuposto a concepção de Educação Matemática como campo de pesquisa com foco nos problemas que acometem especificamente o ensino e a aprendizagem de Matemática no universo da EJA.

Diante desse contexto, e enquadrado na referida temática, o presente capítulo – decorrente de uma pesquisa, em andamento, intitulada “Estado da Arte da Pesquisa em Educação Matemática de Jovens e Adultos: um estudo das teses e dissertações produzidas no Brasil entre 1985 e 2015”, com fomento da Fundação Rondônia de Amparo ao Desenvolvimento das Ações Científicas e Tecnológicas e à Pesquisa do Estado de Rondônia (FAPERRO) e bolsa concedida pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – apresenta-se com o objetivo de apresentar um panorama das pesquisas acadêmicas relacionando Educação Matemática e EJA no período de 1985 a 2015, procedendo-se por meio do mapeamento de teses e dissertações em Educação Matemática de Jovens e Adultos, defendidas em programas brasileiros de pós-graduação *stricto sensu*.

Metodologicamente, a pesquisa que originou este capítulo possui características dos estudos do tipo estado da arte, que de acordo com Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 103) “tendem a ser mais históricos e procuram inventariar, sistematizar e avaliar a produção científica numa determinada área (ou tema) de conhecimento, buscando identificar tendências e descrever o estado do conhecimento de uma área ou de um tema de estudo”.

Tais estudos se justificam por se considerar que conhecer as pesquisas realizadas em um determinado campo é importante, visto que, segundo Charlot (2006, p. 17), o não conhecimento pode repercutir em diversas consequências, sendo a principal delas, “refazermos continuamente as mesmas teses, as mesmas dissertações, sem sabermos o que foi produzido anteriormente”. Aspecto reconhecido como desafio para a pesquisa brasileira.

Em virtude disso, neste capítulo identificou-se e inventariou teses e dissertações em Educação Matemática de Jovens e Adultos, no período de 1985 a 2015, considerando-se como fonte inicial de acesso a essas pesquisas os bancos de teses e dissertações dos portais da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD); e as bibliotecas digitais de programas brasileiros de pós-graduação *stricto sensu*.

Neste caso, para a busca das pesquisas foram utilizadas os seguintes descritores ou palavras-chave: Educação Matemática de Jovens e Adultos, Matemática e Educação de Jovens e Adultos, Educação Matemática na Educação de Jovens e Adultos.

Além dessas fontes, também se recorreu à tese de Ribeiro (2014), que possibilitou encontrar teses e dissertações defendidas de 2001 a 2010; à tese de Fiorentini (1994), que permitiu localizar dissertações defendidas na década de 1980; e às relações de teses e dissertações em Educação Matemática publicadas na revista Zetetiké.

A delimitação temporal da pesquisa no período de 1985 a 2015 ocorre em função do ano de 1985 ser tido como de emergência de uma comunidade de educadores matemáticos no Brasil (FIORENTINI; LORENZATO, 2006), e o ano de 2015 estabelecer o aniversário de quinze anos das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a EJA (Parecer CNE/CEB 11/2000). Constituinto-se esse período de 30 anos como de crescente produção acadêmico-científica em Educação, abarcando as áreas de Educação Matemática e EJA.

2. DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

No levantamento realizado, considerando-se a possibilidade de haver outras pesquisas não encontradas em decorrência dos limites e dificuldades dos estudos do tipo estado da arte, foram localizadas 260 pesquisas brasileiras relativas à Educação Matemática de Jovens e Adultos no período delimitado de 1985 a 2015, sendo 29 teses e 231 dissertações, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 – Relação de Teses e Dissertações em Educação Matemática de Jovens e Adultos (1985-2015)

Ano	Autor(a)	Titulação	Instituição	Orientador(a)	Título
1987	Newton Duarte	Mestrado	UFSCar	Betty Antunes de Oliveira	A relação entre o lógico e o histórico no ensino da matemática elementar
	Lígia Maria Costa Leite	Mestrado	FGV	Carlos Minayo Gomez	A magia dos invencíveis
1988	Ângela Maria Calazans Souza	Mestrado	UFES	Armando Serafim de Oliveira	Educação matemática na alfabetização de adultos e adolescentes segundo a proposta pedagógica de Paulo Freire
	Arlete Tiengo	Mestrado	UFES	Janete Carvalho	O estudo supletivo através do ensino individualizado por módulos é uma solução adequada com módulos de matemática?
1990	João Batista Gasparini	Mestrado	UFSCar	Betty Antunes de Oliveira	A lei dialética da negação da negação na busca de superação da dicotomia entre o conhecimento prévio do aluno e o saber escolar. (Da análise dessa dicotomia no Projeto Noturno a uma experiência de ensino de porcentagem no curso supletivo de 2º grau)

(Continuação ...)

Quadro 1 – Relação de Teses e Dissertações em Educação Matemática de Jovens e Adultos (1985-2015)

Ano	Autor(a)	Titulação	Instituição	Orientador(a)	Título
	Mônica Rabello de Castro	Mestrado	FGV	Circe Navarro Vital Brazil	O avesso da lógica: Aspectos da relação ensino-aprendizagem na escola Tia Ciata
	Verônica Pereira de Magalhães	Mestrado	UFPE	Analúcia Dias Schliemann	A resolução de problemas e proporções e sua transferência entre diferentes conteúdos
1992	Alexandrina Monteiro	Mestrado	UNESP	Rodney Carlos Bassanezi	O ensino de matemática para adultos através da modelagem matemática
1995	Dione L. de Carvalho	Doutorado	UNICAMP	Marcia Regina Ferreira de Brito	A interação entre o conhecimento Matemático da prática e o escolar
	Gelsa Knijnik	Doutorado	UFRGS	Tomaz Tadeu da Silva	Cultura, educação e matemática na luta pela terra
1996	Ivete Maria Baraldi	Mestrado	UNESP	Maristela Veloso Campos Bernardo	A matemática aprendida nos 1º e 2º graus: uma experiência com jovens de 18 a 22 anos
1998	Alexandrina Monteiro	Doutorado	UNICAMP	Eduardo Sebastiani Ferreira	Etnomatemática: as possibilidades pedagógicas num curso de alfabetização para trabalhadores rurais assentados
	Ana Cristina Ferreira	Mestrado	UNICAMP	Maria Ângela Miorim	Desafio de ensinar-aprender matemática no curso noturno: um estudo das crenças de estudantes de uma escola pública de Belo Horizonte
	Maria Elena Roman de Oliveira Toledo	Mestrado	USP	Manoel Oriosvaldo de Moura	A construção do conhecimento matemático pelos alunos adultos pouco escolarizados: das construções cotidianas ao registro formal
1999	Dulce Maria Britto Abreu	Mestrado	UNICAMP	Anna Regina Lanner de Moura	O conhecimento numérico de jovens e adultos alfabetizados na (re)criação do conceito de número
2001	Denise Alves de Araújo	Mestrado	UFMG	Maria Manuela Martins Soares David	O Ensino Médio na Educação de Jovens e Adultos: o material didático de Matemática e o atendimento às necessidades básicas de aprendizagem
	Edson Alves Cardoso	Mestrado	PUC/SP	Ana Paula Jahn	Uma análise da perspectiva do professor sobre o currículo de Matemática na EJA
	Fernanda Wanderer	Mestrado	UNISINOS	Gelsa Knijnik	Educação de Jovens e Adultos e produtos da mídia: possibilidades de um processo pedagógico etnomatemático
	Maria da Conceição F. Reis Fonseca	Doutorado	UNICAMP	Dione Lucchesi de Carvalho	Discurso, memória e inclusão: reminiscências da Matemática Escolar de alunos adultos do Ensino Fundamental
2002	Aníbal de Menezes Maciel	Mestrado	UFPB	Wojciech Andrzej Kulesza	Ensino de Matemática: uma proposta metodológica para jovens e adultos do período noturno
	Cleusa de Abreu Cardoso	Mestrado	UFMG	Maria da Conceição F. Reis Fonseca	Atividade matemática e práticas de leitura em sala de aula: possibilidades na educação escolar de jovens e adultos
	Kézia Cortez da Silva	Mestrado	UFPB	Wojciech Andrzej Kulesza	A formação matemática do educador de adultos: um olhar a partir da Escola Zé Peão
	Mara Sílvia André Ewbank	Doutorado	UNICAMP	Orly Zucatto M. de Assis	O ensino da multiplicação para crianças e adultos: conceitos, princípios e metodologias
	Patrícia Maria Almeida Sader Azevedo	Mestrado	UNICAMP	Dione Lucchesi de Carvalho	Um processo de ensino/aprendizagem de equações vivido por alunos jovens e adultos em sala de aula: transitando por registros de representação
	Viviane S. Bail	Mestrado	UnC	Dione Lucchesi de Carvalho	Educação Matemática de Jovens e Adultos, trabalho e inclusão

Continuação ...)

Quadro 1 – Relação de Teses e Dissertações em Educação Matemática de Jovens e Adultos (1985-2015)

Ano	Autor(a)	Titulação	Instituição	Orientador(a)	Título
2003	Lênio Fernandes Levy	Mestrado	UFPA	Adilson Oliveira do Espírito Santo	Os professores, uma proposta visando à transdisciplinaridade e os atuais alunos de Matemática da educação pública municipal de jovens e adultos de Belém, Pará
	Maria Cecília de Castello Branco Fantinato	Doutorado	USP	Maria do Carmo Santos Domite	Identidade e sobrevivência no Morro de São Carlos: representações quantitativas e espaciais entre jovens e adultos
	Maria Elena R. de O. Toledo	Doutorado	USP	Marta Kohl de Oliveira	As estratégias metacognitivas de pensamento e o registro matemático de adultos pouco escolarizados
	Maria Helena Rubin	Mestrado	UFSCar	Maria Amélia Almeida	Educação de Jovens e Adultos com deficiência mental: análise evolutiva da aprendizagem da Língua Portuguesa e da Matemática
	Meireluce Leite Pimenta	Mestrado	UnB	Maria Helena Fávero	"De mais ou de menos?": a resolução de problemas por surdos adultos
	Rosemary Calazans Lopes	Mestrado	UFES	Circe Mary Silva da Silva Dynnikov	Uma reflexão sobre o processo de ensino/aprendizagem da operação de multiplicação implementado numa classe de alunos jovens e adultos
2004	Elisangela Pavanelo	Mestrado	UNESP	Laurizete Ferragut Passos	Resistência e contribuições em relação a uma proposta de trabalho para o ensino de álgebra elementar, junto a alunos da Educação de Jovens e Adultos
	Fernanda Migliorança	Mestrado	UFSCar	Regina Maria S. P. Tancredi	A atuação do professor de Matemática na Educação de Jovens e Adultos: conhecendo a problemática
	Izabel Cristina de Araújo Franco	Mestrado	UNICAMP	Dione Lucchesi de Carvalho	Procedimentos multiplicativos: do cálculo mental à representação escolar na educação matemática de jovens e adultos
	Maria Elisabet da Costa Santos	Mestrado	UNIVALI	José Erno Taglieber	Posso fazer do meu jeito?: registros das estratégias de adultos desafiados a resolver problemas matemáticos aditivos
	Maria José Medeiros Dantas de Melo	Mestrado	UFRN	Maria da Conceição Ferrer B. S. Passeggi	Do "contar de cabeça" à cabeça para o contar: histórias de vida, representações e saberes matemáticos na Educação de Jovens e Adultos
	Marideisa Ita Refosco	Mestrado	FACIPAL	Clayde Regina Mendes	Um estudo sobre as atitudes em relação à matemática e o desempenho em álgebra na Educação de Jovens e Adultos
	Osvando dos Santos Alves	Mestrado	UFPA	Tadeu Oliver Gonçalves	Saberes produzidos na ação de ensinar Matemática na EJA: contribuições para o debate sobre a formação inicial de educadores matemáticos na UFPA
	Regina Lúcia T. de Albuquerque	Mestrado	UFRN	John Andrew Fossa	A Matemática sob a ótica do tarô: uma experiência com a Educação de Jovens e Adultos
	Rosalba Lopes de Oliveira	Mestrado	UFRN	Cláudia Helena Dezotti	A modelagem matemática como alternativa de ensino e aprendizagem da geometria na Educação de Jovens e Adultos

Continuação ...)

Quadro 1 – Relação de Teses e Dissertações em Educação Matemática de Jovens e Adultos (1985-2015)

Ano	Autor(a)	Titulação	Instituição	Orientador(a)	Título
2005	Humberto Luis de Jesus	Mestrado	USP	Manoel Oriosvaldo de Moura	Manifestações do conhecimento matemático de alunos jovens e adultos em atividades de ensino
	Jaquiline Garaffa	Mestrado	UPF	Ocsana Sonia Danyluk	A linguagem matemática manifestada por jovens e adultos
	Maria de Fátima T. Barreto	Doutorado	UNESP	Maria Aparecida Viggiani Bicudo	O tempo vivido pelo alfabetizando adulto nas aulas de Matemática
	Maria José de Lima	Mestrado	USF	Alexandrina Monteiro	Modos de representar e pensar o espaço: um estudo com as agentes de saúde do assentamento rural Santa Maria – MT
	Sonia Maria Schneider	Mestrado	UFF	Glória Regina Pessôa Campello Queiroz	A consideração de dilemas práticos para a formação de professores de Matemática da Educação de Jovens e Adultos
2006	Alessandro Rosa Silva	Mestrado	PUC/SP	Janete Bolite Frant	O livro didático e o discurso do professor no ensino das operações com números inteiros para alunos do ensino de jovens e adultos
	Ana Maria Sgrott Rodrigues	Mestrado	UFPA	Rosália Maria Ribeiro de Aragão	... A minha vida seria muito diferente se não fosse a Matemática..... O sentido e os significados do ensino de Matemática em processos de exclusão e de inclusão escolar e social na Educação de Jovens e Adultos
	Edier Yorley Henao Henao	Mestrado	PUC/SP	Circe Mary Silva da Silva Dynnikov	Compreensão de textos com conteúdos matemáticos por parte de aprendizes jovens e adultos/as
	Idemar Vizolli	Doutorado	UFPR	Maria Tereza Carneiro Soares	Registros de alunos e professores de Educação de Jovens e Adultos na solução de problemas de proporção-porcentagem
	Irineu Motta Filho	Mestrado	PUC/SP	Célia Maria Carolino Pires	Atitudes e procedimentos de alunos da Educação de Jovens e Adultos frente à resolução de problemas
	Jeane do Socorro C. da Silva	Mestrado	UFPA	Renato Borges Guerra	Matemática na EJA: uma proposta para trabalhadores da construção civil
	José Vieira da Silva	Mestrado	UFRPE	Josinalva Estacio Menezes	As dificuldades do uso do vídeo em aulas de matemática na EJA no município de Goiana-PE
	Luís Roberto Cezar de Castro	Mestrado	UNISINOS	Gelsa Knijnik	Narrativas sobre a matemática escolar produzidas por alunos de um curso noturno de Educação de Jovens e Adultos
	Maria Elene Mallmann	Mestrado	ULBRA	Renato Pires dos Santos	A essência da Matemática na prática dos produtores rurais: um estudo Etnomatemático
	Méri Bello Kooro	Mestrado	UNICSUL	Celi Aparecida E. Lopes	Uma análise curricular da Matemática na Educação de Jovens e Adultos
	Penélope Priscila Peggion	Mestrado	USP	Stela Conceição Bertholo Piconez	Educação Escolar de Jovens e Adultos e Educação Matemática: desafios para a formação de professores
	Regina Maria Seco de M. Valverde	Mestrado	UNICAMP	Angela Del Carmen Bustos R. de Kleiman	Interações em aula de Matemática para jovens e adultos
	Renata Paixão Corôa	Mestrado	UFPA	Tadeu Oliver Gonçalves	Saberes construídos pelos professores de Matemática em sua prática docente na Educação de Jovens e Adultos
	Sylvia Cristina Barbosa Vianna	Mestrado	UFRJ	Maria Cecília de Magalhães Mollica	Em busca de subsídios para o conhecimento da dislexia em alunos da EJA: uma abordagem sobre leitura e cálculo

Continuação ...)

Quadro 1 – Relação de Teses e Dissertações em Educação Matemática de Jovens e Adultos (1985-2015)

Ano	Autor(a)	Titulação	Instituição	Orientador(a)	Título
	Valdenice Leitão da Silva	Mestrado	UFPE	Rute Elizabete de S. Rosa Borba	Números decimais: no que os saberes de adultos diferem dos de crianças?
2007	Adriana Aparecida Molina Gomes	Mestrado	USF	Adair Mendes Nacarato	Aulas investigativas na Educação de Jovens e Adultos (EJA): o movimento de mobilizar-se e apropriar-se de saber(es) matemático(s) e profissional(is)
	Alena Pimentel M. Cabral Nobre	Mestrado	UFPE	Antonio Roazzi	Realismo nominal e consciência metalinguística no processo de alfabetização de adultos e crianças
	Antonio Sergio A. M. Bastos	Mestrado	UNICSUL	Edda Curi	Noções de porcentagem, de desconto e de acréscimo na Educação de Jovens e Adultos
	Claudinéia Passarelli Cherini	Mestrado	USF	Alexandrina Monteiro	A prática social da culinária: algumas reflexões na construção curricular da Matemática na Educação de Jovens e Adultos
	Edgar Alves da Silva	Mestrado	PUC/SP	Sandra Maria Pinto Magina	Introdução do pensamento algébrico para alunos do EJA: uma proposta de ensino
	Edilene Farias Rozal	Mestrado	UFPA	Adilson Oliveira do Espírito Santo	Modelagem Matemática e os temas transversais na Educação de Jovens e Adultos
	Edimilson Antonio de Oliveira	Mestrado	UCB	Robert Kenyon Walker	Concepções de professores e alunos sobre resolução de problemas abertos como estratégia de ensino e aprendizagem da Matemática na Educação de Jovens e Adultos: um estudo de caso de uma escola de Ceilândia-DF
	Emerson da Silva Ribeiro	Mestrado	UFMT	Marta Maria Pontin Darsie	Concepções de professores em avaliação, Educação Matemática e Educação de Jovens e Adultos: buscando interfaces
	Everaldo José da Silva	Mestrado	UNICSUL	Edda Curi	Os significados dos números racionais desenvolvidos por professores e autores de livros didáticos na EJA
	Fernanda Maura M. da Silva	Mestrado	UFJF	Sônia Maria Clareto	Educação de Jovens e Adultos e inventividade do espaço escolar: caminhada por memórias, produções de subjetividades e representações espaciais
	Joni Matos Incheглу	Mestrado	UNICSUL	Iara Regina B. Guazzelli	Uma proposta de educação matemática crítica e o resgate da cidadania junto aos alunos da EJA
	Joseane de Almeida Topázio	Mestrado	UNEB	Kátia Maria Santos Mota	Trabalhadoras domésticas em um condomínio de Salvador: saberes e fazeres matemáticos em suas histórias de vida
	Juliana Batista Faria	Mestrado	UFMG	Maria Laura Magalhães Gomes	Relações entre práticas de numeramento mobilizadas e em constituição nas interações entre os sujeitos da Educação e Jovens e Adultos
	Karla Beatriz Vivian Silveira	Mestrado	UNIFRA	Maria Arleth Pereira	O educando da EJA: dificuldades e superações na aprendizagem de Matemática Financeira
	Letícia Menezes Panciera	Mestrado	UNIFRA	Maria Arleth Pereira	A etnomatemática e os saberes cotidianos dos alunos da Educação de Jovens e Adultos
	Márcia Prado Castro	Mestrado	PUC/SP	Ubiratan D'Ambrosio	O Projeto Minerva e o desafio de ensinar Matemática via rádio
	Marco Antonio de Camargo	Mestrado	USF	Alexandrina Monteiro	Telecurso 2000: uma análise da articulação da matemática escolar e do cotidiano nas tele-aulas
	Maria Aparecida D. da Silva	Mestrado	PUC/SP	Ubiratan D'Ambrosio	A etnomatemática em uma sala da EJA: a experiência do pedreiro

Continuação ...)

Quadro 1 – Relação de Teses e Dissertações em Educação Matemática de Jovens e Adultos (1985-2015)

Ano	Autor(a)	Titulação	Instituição	Orientador(a)	Título
	Maria José Gomes	Mestrado	UFPE	Rute Elizabete de Souza Rosa Borba	Profissionais fazendo matemática: o conhecimento de números decimais de alunos pedreiros e marceneiros da Educação de Jovens e Adultos
	Nelma S. R. de Araújo	Mestrado	UEM	Doherty Andrade	A Educação de Jovens e Adultos e a resolução de problemas matemáticos
	Patrícia Antonieta de M. M. Migliorini	Mestrado	UNISO	Fernando Casadei Salles	O fracasso escolar na disciplina de Matemática no curso de Educação de Jovens e Adultos – SESI/Sorocaba
	Priscila Coelho Lima	Mestrado	UFMG	Maria da Conceição F. Reis Fonseca	Constituição de práticas de numeramento em eventos de tratamento da informação na Educação de Jovens e Adultos
	Tácio Vitaliano da Silva	Mestrado	UFRN	Arlete de Jesus Brito	A compreensão da ideia do número racional e suas operações na EJA: uma forma de inclusão em sala de aula
	Viviane Ribeiro de Souza Cabral	Mestrado	UFMG	Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca	Relações entre conhecimentos matemáticos escolares e conhecimentos do cotidiano forjadas na constituição de práticas de numeramento na sala de aula da EJA
2008	Cláudio Pousa Moraes Barros	Mestrado	PUC/SP	Saddo Ag Almouloud	Análise de atitudes de alunos na Educação de Jovens e Adultos em situação de resolução de problemas
	Cleuza Iara Campello dos Santos	Mestrado	UFRGS	Samuel Edmundo Lopez Bello	Inclusão-exclusão nas práticas pedagógicas dos professores que ensinam Matemática na Educação de Jovens e Adultos
	Daniele Esteves Pereira	Mestrado	UFRN	Bernadete Barbosa Morey	Globos e mapas ao alcance das mãos: ensino de Matemática numa perspectiva de alfabetização funcional na EJA
	David Luiz Mazzanti	Mestrado	PUC/SP	Barbara Lutaif Bianchini	Educação de Jovens e Adultos: uma aplicação da regra de três e porcentagem em cálculos trabalhistas
	Eduardo Janicsek Jara	Mestrado	UFRGS	Marcus Vinicius de Azevedo Basso	Matemática em rede a partir de projetos de pesquisa na Educação de Jovens e Adultos
	Eliéte Zanelato	Mestrado	UNESC	Ademir Damazio	O motivo da aprendizagem da Matemática na Educação de Jovens e Adultos sob a ótica da teoria da atividade
	José Eduardo Neves Silva	Mestrado	USF	Adair Mendes Nacarato	A mobilização de saberes matemáticos pelo aluno da EJA em um ambiente de aprendizagem no Ensino Médio
	Lisani Gení Wachholz Coan	Mestrado	UFSC	Ademir Donizeti Caldeira	A implementação do PROEJA no CEFET-SC: relações entre seus objetivos, os alunos e o currículo de Matemática
	Maria Celeste Reis Fernandes de Souza	Doutorado	UFMG	Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca	Gênero e matemática(s) – jogos de verdade nas práticas de numeramento de alunas e alunos da educação de pessoas jovens e adultas
	Maria do Socorro Alencar Fonseca	Mestrado	UFPA	Francisco Hermes Santos da Silva	As relações afetivas nas aulas de Matemática na EJA mediadas pelo quadro de escrever
	Maria Vani M. Almeida	Mestrado	UFPA	Francisco Hermes Santos da Silva	A linguagem matemática e os registros semióticos no quadro de escrever nas aulas da EJA
	Marisa Stragliotto	Mestrado	UNIJUÍ	Cátia Maria Nehring	O ensino de Matemática na Educação de Jovens e Adultos: desafios e possibilidades
	Paulo Roberto Rodrigues	Mestrado	UFSM	Eduardo Adolfo Terrazzan	O ensino de Matemática na EJA em escolas municipais de Santa Maria

Continuação ...)

Quadro 1 – Relação de Teses e Dissertações em Educação Matemática de Jovens e Adultos (1985-2015)

Ano	Autor(a)	Titulação	Instituição	Orientador(a)	Título
	Rochelande Felipe Rodrigues	Mestrado	UFRPE	Josinalva Estacio Menezes	Análise de resolução de problemas numa abordagem contextualizada e não-contextualizada para alunos do nono ano do Ensino Fundamental da EJA
	Silvia Danielle da Cunha Smith	Mestrado	UFPA	Adilson Oliveira do Espírito Santo	Modelagem Matemática gerando um ambiente de ensino e aprendizagem para a Educação de Jovens e Adultos
	Thiago Donda Rodrigues	Mestrado	UNESP	Pedro Paulo Scandiuzzi	A etnomatemática no contexto do ensino inclusivo: possibilidades e desafios
2009	Alexandre Guilarducci Porfírio	Mestrado	UFG	Rogério Ferreira	O reconhecimento do contexto sociocultural do aluno em meio ao ensino e à aprendizagem da Matemática na educação de adolescentes jovens e adultos – Goiânia / GO
	Ana Rafaela Ferreira	Mestrado	UFMG	Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca	Práticas de numeramento, conhecimentos escolares e cotidianos em uma turma de Ensino Médio da educação de pessoas jovens e adultas
	Cláudio Luiz Eugênio	Mestrado	UFJF	Sônia Maria Clareto	Educação Matemática de Jovens e Adultos: certezas da Matemática e (in)certezas de uma matemática
	Gerliane Martins Cosme	Mestrado	UFES	Lígia Arantes Sad	Da formação no curso de Licenciatura em Matemática de São Mateus/ES ao profissional da Educação de Jovens e Adultos
	Gideão R. de Sousa	Mestrado	UNICSUL	Iara Regina B. Guazzelli	Educação Matemática Crítica junto aos alunos da EJA
	Keli Cristina Conti	Mestrado	UNICAMP	Dione Lucchesi de Carvalho	O papel da Estatística na inclusão de alunos da Educação de Jovens e Adultos em atividades letradas
	Lailson dos Reis Pereira Lopes	Mestrado	UNIUBE	Marilene Ribeiro Resende	Formação do professor de matemática “para” e “na” EJA – Educação de Jovens e Adultos
	Lúcia Couto Terra	Mestrado	UFRGS	Marcus Vinicius de A. Basso	Matemática em informações midiáticas
	Márcia Friedrich	Mestrado	UFG	Anna Maria Canavarro Benite	O Programa Nacional de Inclusão de Jovens – PROJOVEM: uma análise entre o proposto e o vivido em Goiânia
	Micheli Cristina Starosky Roloff	Mestrado	UNIVALI	Maria Helena Baptista Vilares Cordeiro	Representações sociais de Matemática: um estudo com alunos da Educação de Jovens e Adultos
	Mirela Stefânia Pacheco	Mestrado	PUC/RS	Lucia Maria Martins Giraffa	Geometria plana e inclusão digital: uma experiência a partir do cotidiano dos alunos EJA
	Paula Resende Adelino	Mestrado	UFMG	Maria da Conceição F. Reis Fonseca	Práticas de numeramento nos livros didáticos de Matemática voltados para a Educação Jovens e Adultos
Vera Lucia Antonio Azevedo	Doutorado	PUC/SP	Laurinda Ramalho de Almeida	Emoções e sentimentos na atuação docente: um estudo com professores de Matemática na Educação de Jovens e Adultos	
2010	Afonso Henrique Souza Nogueira	Mestrado	UFMT	Marta Maria Pontin Darsie	O tratamento dado aos conhecimentos prévios dos estudantes da Educação de Jovens e Adultos na resolução de problemas de Matemática: concepções e práticas dos professores
	André Luiz Gils	Mestrado	UFF	Maria Cecília de Castello Branco Fantinato	Contribuições da etnomatemática para a Educação de Jovens e Adultos – EJA e para a formação de professores

Continuação ...)

Quadro 1 – Relação de Teses e Dissertações em Educação Matemática de Jovens e Adultos (1985-2015)

Ano	Autor(a)	Titulação	Instituição	Orientador(a)	Título
	Cristiano Silva dos Santos	Mestrado	UFRGS	Samuel Edmundo Lopez Bello	Jogos de linguagem no estudo do tratamento da informação em uma classe de EJA
	Elizîe Frans de Castro Monteiro	Mestrado	UFOP	Celia Maria Fernandes Nunes	Práticas avaliativas em Matemática na Educação de Jovens e Adultos: estudo de caso de uma escola da rede municipal de Belo Horizonte
	Elvis da Silva Bezerra	Mestrado	UFRPE	Mônica Maria Lins Lessa	Investigação da aprendizagem de conhecimentos matemáticos a partir de atividades contextualizadas na Educação de Jovens e Adultos
	Fernanda Maurício Simões	Mestrado	UFMG	Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca	Apropriação de práticas de letramento (e de numeramento) escolares por estudantes da EJA
	Glauce Vilela Martins	Mestrado	UFPE	Rute Elizabete de Souza Rosa Borba	Livros didáticos de alfabetização de jovens e adultos: um estudo sobre as estruturas multiplicativas
	Irmes Mary Moreno Roque Mattara	Mestrado	UNOESTE	Adriano Rodrigues Ruiz	A investigação e produção de conhecimentos matemáticos com significado na EJA: aprendizagem escolar e o cotidiano na formação de jovens e adultos
	Ivanilde da Conceição Santana	Mestrado	USP	Maria do Carmo Santos Domite	Professores de Matemática na Educação de Jovens e Adultos: o pensamento geométrico no centro das atenções
	Izauriana Borges Lima	Mestrado	UFPE	Ana Coêlho Vieira Selva	Investigando o desempenho de jovens e adultos na construção e interpretação de gráficos
	Jaíra de Souza Gomes Bispo	Mestrado	UFBA	Jonei Cerqueira Barbosa	A participação de jovens e adultos em um ambiente de modelagem matemática
	Jesica Barbosa Dantas	Mestrado	UFPE	Gilda Lisboa Guimarães	A argumentação matemática na resolução de problemas de estrutura aditiva com alunos de EJA
	Lucianne O. M. Andrade	Mestrado	UFRRJ	José Roberto L. de Mattos	O ensino de Matemática no PROEJA: limites e possibilidades
	Márcia Cristina dos Santos Ribacionka	Mestrado	PUC/SP	Celina Aparecida Almeida Pereira Abar	Uma proposta de webquest para a introdução ao letramento estatístico dos alunos da EJA
	Milka Rossana Guerra C. de Albuquerque	Mestrado	UFPE	Gilda Lisboa Guimarães	Como adultos e crianças compreendem a escala representada em gráficos
	Paula Reis de Miranda	Mestrado	PUC/MG	Eliane Scheid Gazire	Uma proposta para o ensino de Matemática para o curso Técnico em Agente Comunitário de Saúde na Modalidade PROEJA
	Reginaldo de Lima Pereira	Mestrado	UFPA	Marisa Rosâni Abreu da Silveira	Interpretação de textos matemáticos: dificuldades na resolução de problemas de Geometria Plana
	Rita de Cássia Gomes de Lima	Mestrado	UFPE	Rute Elizabete de Souza Rosa Borba	O raciocínio combinatório de alunos da Educação de Jovens e Adultos: do início da escolarização até o Ensino Médio
	Robson André B. de Medeiros	Mestrado	UFPA	Marisa Rosâni Abreu da Silveira	Linguagens e aprendizagem da Matemática na EJA: desafios, preconceito linguístico e exclusão
	Rony Cláudio de Oliveira Freitas	Doutorado	UFES	Lígia Arantes Sad	Produções colaborativas de professores de Matemática para um currículo integrado do PROEJA-IFES

Continuação ...)

Quadro 1 – Relação de Teses e Dissertações em Educação Matemática de Jovens e Adultos (1985-2015)

Ano	Autor(a)	Titulação	Instituição	Orientador(a)	Título
	Roseli Scuginsani da Rosa	Mestrado	UPF	Neiva Ignês Grandó	Matemática, evasão escolar e Educação de Jovens e Adultos: que relação é essa?
	Simone Moura Queiroz	Mestrado	UFRPE	Mônica Maria Lins Lessa	A aprendizagem de Matemática por alunos adolescentes na modalidade Educação de Jovens e Adultos: analisando as dificuldades na resolução de problemas de estrutura aditiva
	Sonia Maria Schneider	Doutorado	UFMG	Maria da Conceição F. Reis Fonseca	Esse é o meu lugar... Esse não é o meu lugar: relações geracionais e práticas de numeramento na escola de EJA
2011	Ana Maria dos Santos Barros	Mestrado	UEA	Ronaldo Luiz Nagem	Educação Matemática no ensino de Ciências: Contribuições da Teoria dos Conjuntos na Educação de Jovens e Adultos - Uma proposta metodológica
	Ângela Aparecida Arndt Gomide Borges	Mestrado	UFSCar	Maria do Carmo de Sousa	Ideias algébricas explicitadas por estudantes da EJA em espaços não formais: o caso do cursinho de Ribeirão Preto
	Carla Cristina Pompeu	Mestrado	USP	Vinício de Macedo Santos	A experiência escolar de alunos jovens e adultos e sua relação com a matemática
	Daniela Aparecida da Silva	Mestrado	USF	Alexandrina Monteiro	O algoritmo de cálculo escrito convencional nas aulas de Matemática da EJA
	Dartagnan Garcia Pimenta	Mestrado	UNIBAN	Rosana Nogueira de Lima	Análise das resoluções de questões de álgebra por alunos do Programa Nacional de Inclusão de Jovens (ProJovem) no município de Itaquaquecetuba
	Elenita Eliete de Lima Ramos	Doutorado	UFSC	Cláudia Regina Flores	Propondo práticas e desafiando certezas: um estudo em turma do PROEJA numa perspectiva de Educação Matemática crítica
	Eliana Alves Pereira Leite	Mestrado	UFMT	Marta Maria Pontin Darsie	Estratégias Metacognitivas na Resolução de Problemas Matemáticos: Um Estudo de caso com estudantes da Educação de Jovens e Adultos
	Everton Lacerda Jacinto	Mestrado	UFG	Wellington Lima Cedro	A atividade pedagógica do professor de Matemática no PROEJA
	Flavio Augusto Camilo	Mestrado	UNICSUL	Carlos Fernando Araújo Júnior	Uso do vídeo no ensino de matemática: aplicações na Educação de Jovens e Adultos no Ensino Médio
	Flávio Nazareno Araújo Mesquita	Mestrado	UFPA	Renato Borges Guerra	As dinâmicas praxeológicas e cognitivas e a construção do conhecimento didático do professor de matemática
	Jeison Rodrigo Reinheimer	Mestrado	UNIVATES	Maria Madalena Dullius	O uso da Modelagem Matemática no ensino da Geometria - Estudo de Caso: EJA
	Kyrleys Pereira Vasconcelos	Mestrado	UFMG	Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca	Um estudo sobre Práticas de Numeramento na Educação do Campo: tensões entre os universos do campo e da cidade na Educação de Jovens e Adultos
	Laíde Ceragioli	Mestrado	UNIBAN	Nielce Meneguelo Lobo da Costa	Conhecimentos de alunos do programa de Educação de Jovens e Adultos (EJA) relativos aos números racionais na forma fracionária
	Leonardo Gerardini	Mestrado	UNIBAN	Vera Helena Giusti de Souza	Modelagem matemática – Sistemas de amortizações: uma experiência com jovens e adultos

Continuação ...)

Quadro 1 – Relação de Teses e Dissertações em Educação Matemática de Jovens e Adultos (1985-2015)

Ano	Autor(a)	Titulação	Instituição	Orientador(a)	Título
	Leonardo Rodrigues dos Santos	Mestrado	UFMT	Gladys Denise Wielewski	Aspectos do raciocínio proporcional presentes em alguns livros didáticos de Matemática produzidos para a Educação de Jovens e Adultos na primeira década dos anos 2000
	Lorena Molon	Mestrado	PUC/RS	Lorí Viali	As aplicações e contribuições da Geometria Plana na Educação de Jovens e Adultos no Ensino Fundamental por meio de Unidade de Aprendizagem
	Lourival Alves Freitas Filho	Mestrado	PUC/MG	João Bosco Laudares	Estratégias usadas pelos alunos da Educação de Jovens e Adultos na resolução de problemas aritméticos
	Luciana Getirana de Santana	Mestrado	UNIRIO	Mônica Cerbella Freire Mandarinino	Análise do material impresso de Matemática do PEJA: Reflexões baseadas no PNLd EJA 2011
	Maria da Penha Rodrigues de O. Godinho	Mestrado	UNESP	Pedro Paulo Scandiuzzi	As diferenças culturais dos alunos da Educação de Jovens e Adultos do Ensino Médio: uma visão etnomatemática
	Maria Isabel Lopes Silva	Mestrado	UFMT	Marta Maria Pontin Darsie	Concepções de Matemática expressas nos documentos oficiais da Educação de Jovens e Adultos no período de 1930-2006 no Brasil: Avanços e Retrocessos
	Núbia Vergetti	Mestrado	UFF	Maria Cecília de C. B. Fantinato	Professores de matemática: como concebem o ensino na EJA?
	Raimundo Nonato Araújo Da Silva	Mestrado	UFC	Francisco Gêvane Muniz Cunha	Aprendizagem de conceitos relacionados ao estudo de funções por alunos da Educação de Jovens e Adultos: o caso do Instituto Federal do Ceará
	Reginaldo Botelho Ferreira	Mestrado	UNICSUL	Norma Suely Gomes Allevalo	O ensino de funções através da resolução de problemas na Educação de Jovens e Adultos
	Antonio Rafael Pepece Junior	Mestrado	UEL	Angela Marta P. das Dores Savioli	Análise da produção escrita de estudantes da EJA em atividades algébricas
	Leonardo de Araújo Casanova	Mestrado	USS	Estela Kaufman Fainguelernt	Da matemática da (na) vida para a matemática escolar: ensino da matemática em uma turma de Educação de Jovens e Adultos no município de Vassouras (RJ)
	Monica Dias do Nascimento	Mestrado	UFRPE	Josinalva Estacio Menezes	A contribuição do jogo de xadrez para o ensino de coordenadas cartesianas na Educação de Jovens e Adultos
	Roberto Nicolodi	Mestrado	FURB	Rosinéte Gaertner	O Ensino da Matemática na Educação de Jovens e Adultos: Uma abordagem a partir de sequências didáticas
2012	Adriana A. Molina Gomes	Doutorado	UNICAMP	Dario Fiorentini	Aprender matemática na Educação de Jovens e Adultos: a arte de sentir e dos sentidos
	Andréa Thees	Mestrado	UFF	Maria Cecília de C. B. Fantinato	Estudo com professores de matemática de jovens e adultos sobre suas práticas profissionais
	Carlos Alberto Gaia Assunção	Mestrado	UFPA	Renato Borges Guerra	Ecologia de um saber Matemático em um Centro Familiar de Formação por Alternância (CEFFA): O Método de Redução à Unidade nas Praxeologias da Escola CEPE
	Caroline Lacerda Dorneles	Mestrado	UFRGS	Beatriz Vargas Dorneles	Adição, subtração e cálculo relacional: uma intervenção com alunos do PROEJA FIC/Ensino Fundamental

Continuação ...)

Quadro 1 – Relação de Teses e Dissertações em Educação Matemática de Jovens e Adultos (1985-2015)

Ano	Autor(a)	Titulação	Instituição	Orientador(a)	Título
	Cibelle Lana Fórneas Lima	Mestrado	UFMG	Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca	Estudantes da EJA e materiais didáticos no ensino da matemática
	Eduardo Lopes de Macedo	Mestrado	PUC/SP	Sandra Maria Pinto Magina	Proporcionalidade à luz da Teoria dos Campos Conceituais: uma sequência de ensino diferenciada para estudantes da EJA
	Elisângela Fouchy Schons	Mestrado	UNIFRA	Eleni Bisognin	Explorando conceitos geométricos por meio da Metodologia de Projetos numa turma de PROEJA
	Euguidson Jorge Camargo	Mestrado	UFMT	Marta Maria Pontin Darsie	A Matemática e a construção da cidadania na Educação de Jovens e Adultos: concepções de professores que atuam no Ensino Médio em Cuiabá e Várzea Grande – MT
	Evanilson Landim Alves	Mestrado	UFPE	Lícia de Souza Leão Maia	Menos com menos é menos ou é mais? Resolução de problemas de multiplicação e divisão de números inteiros por alunos do Ensino Regular e da Educação de Jovens e Adultos
	Fernanda Lopes Sá Barreto	Mestrado	UFPE	Rute Elizabete de Souza Rosa Borba	O papel das representações simbólicas no desenvolvimento do raciocínio combinatório na Educação de Jovens e Adultos
	Gilberto Januario	Mestrado	PUC/SP	Célia Maria Carolino Pires	Currículo de Matemática da Educação de Jovens e Adultos: análise de prescrições na perspectiva cultural da matemática
	Jussara Aparecida da Fonseca	Mestrado	UFRGS	Elisabete Zardo Búrigo	Análise combinatória na Educação de Jovens e Adultos: Uma proposta de ensino a partir da Resolução de Problemas
	Kátia Cristina Lima Santana	Mestrado	PUC/SP	Célia Maria Carolino Pires	Currículo de Matemática da Educação de Jovens e Adultos: uma análise baseada em livros didáticos
	Kleber William Alves da Silva	Mestrado	USP	Maria do Carmo Santos Domite	A Educação de Jovens e Adultos na formação de professores de matemática: expectativas e desafios
	Letícia Vanin	Mestrado	UFMT	Marta Maria Pontin Darsie	Concepções de professores expressas nos conteúdos e nas metodologias propostas para o ensino e aprendizagem da matemática na 1ª e 2ª etapas da Educação de Jovens e Adultos em escolas municipais de Cuiabá-MT
	Luciano Pecoraro Costa	Mestrado	UFJF	Marco Aurélio Kistemann Junior	Matemática financeira e tecnologia: espaços para o desenvolvimento da capacidade crítica dos educandos da Educação de Jovens e Adultos
	Mauricio Ramos Lutz	Mestrado	UFRGS	João Feliz Duarte de Moraes	Uma sequência didática para o ensino de estatística a alunos do Ensino Médio na modalidade PROEJA
	Osinéia Albina Brunelli	Mestrado	UFMT	Marta Maria Pontin Darsie	Concepções de EJA, de ensino e de aprendizagem de Matemática de formadores de professores e suas implicações na oferta de formação continuada para docentes de Matemática
	Otávio Augusto do E. S. Barros	Mestrado	UFPA	Marisa Rosâni Abreu da Silveira	O cotidiano no ensino e na aprendizagem de Matemática: Reflexões no Projovem Urbano
	Veridiana Rabaioli Bortollini	Mestrado	PUC/RS	Regina Maria Rabello Borges	Aprendizagem de Geometria a partir de saberes, vivências e interações de alunos da EJA numa escola pública
2013	Acélio Rodrigues Souza	Mestrado	UFBA	Ana Lucia Pinheiro Lima	Ensino da Geometria Espacial para Jovens e Adultos em um curso técnico em saneamento

Continuação ...)

Quadro 1 – Relação de Teses e Dissertações em Educação Matemática de Jovens e Adultos (1985-2015)

Ano	Autor(a)	Titulação	Instituição	Orientador(a)	Título
	Adriana Piumatti de Oliveira	Mestrado	IFES	Lígia Arantes Sad	Um estudo das considerações de professores e alunos sobre o curso técnico de metalurgia na modalidade da Educação de Jovens e Adultos
	Adriano Vargas Freitas	Doutorado	PUC/SP	Célia Maria Carolino Pires	Educação Matemática e Educação de Jovens e Adultos: estado da arte de publicações em periódicos (2000 a 2010)
	Alex Jordane	Doutorado	UFES	Lígia Arantes Sad	Constituição de comunidades locais de prática profissional: contribuições para a construção de um currículo integrado no curso técnico na modalidade de EJA
	Alexis Silveira	Mestrado	UFF	Maria Cecília de Castello Branco Fantinato	Prática docente em matemática no Ensino Médio da EJA: um estudo de caso no município de Cabo Frio-RJ
	Amanda Fabri de Resende	Mestrado	UFJF	Marco Aurélio Kistemann Junior	A Educação financeira na Educação de Jovens e Adultos: uma leitura da produção de significados financeiro-econômicos de dois indivíduos-consumidores
	André Vicente Salazar	Mestrado	IFES	Sandra Aparecida Fraga da Silva	Uma proposta dialógica com educandos jovens e adultos para reelaboração de materiais didáticos de Matemática
	Auxiliadora Baraldi Pacheco	Doutorado	UFPE	Antonio Roazzi	O estilo cognitivo verbal e das imagens objeto/espacial: Três dimensões psicológicas apontando caminhos para a compreensão de aspectos da resolução de problemas matemáticos
	Camila Spinassé	Mestrado	UFES	Etereldes Gonçalves Júnior	Introdução à matemática financeira para alunos na Educação de Jovens e Adultos
	Claudemir Miranda Barboza	Mestrado	UNIR	Marinaldo Felipe da Silva	Uma proposta de atividades sobre funções afins e quadráticas para educação de jovens e adultos com o uso do Software Graphmática
	Claudio Mendes Dias	Mestrado	CEFET/RJ	Mônica de Cassia Vieira Waldhelm	Autoavaliação no aprendizado de Matemática em um ambiente informatizado: tecnologias digitais como recurso na Educação de Jovens e Adultos no Colégio Pedro II
	João M. do Sacramento Neto	Mestrado	UESC	Eurivalda Ribeiro dos Santos Santana	EJA: aprendizagem de conceitos através de atividades práticas e conhecimento prévio
	Lisiane Jaques Rodrigues Scherwenske	Mestrado	UFPEl	Maria de Fátima Duarte Martins	Saberes mobilizados pelo professor de matemática na Educação de Jovens e Adultos: buscando fios que tecem esta relação
	Maria Emilia Barrios Rodrigues	Mestrado	UNIRIO	Luiz Carlos Gil Esteves	Projovem Urbano: perfil e percepções dos educadores acerca do material didático de matemática
	Nelma Sgarbosa Roman de Araújo	Doutorado	UEM	Regina Maria Pavanello	Representação sociais de professores de Matemática e alunos da Educação de Jovens e Adultos sobre esta modalidade de ensino e a matemática
	Poliana Márcia Torres Silva	Mestrado	UNIVASF	Edson Leite Araújo	O desenvolvimento do raciocínio combinatório na Educação de Jovens e Adultos: Uma abordagem através de Jogos e Resolução de Problemas
	Roberta Sacon	Mestrado	UPF	Neiva Ignês Grandó	A matemática na visão de alunos da Educação de Jovens e Adultos
	Roberto Carlos de Souza Pereira	Mestrado	IFRJ	Pedro Carlos Pereira	O ensino da matemática na Educação de Jovens e Adultos : uma abordagem contextualizada do tema transversal meio ambiente

Continuação ...)

Quadro 1 – Relação de Teses e Dissertações em Educação Matemática de Jovens e Adultos (1985-2015)

Ano	Autor(a)	Titulação	Instituição	Orientador(a)	Título
	Rodolfo Rodrigues de Pontes	Mestrado	UEPB	Filomena Maria Gonçalves da Silva Cordeiro Moita	A Educação de Jovens e Adultos e a Matemática: Delineando trilhas alternativas para o ensino de operações básicas
	Rosane Rosa Dias Fernandes	Mestrado	UFES	Jussara Martins Albernaz	O ambiente virtual de aprendizagem moodle como apoio ao ensino presencial da disciplina matemática na Educação de Jovens e Adultos
	Rosângela Cardoso Silva Barreto	Mestrado	UFES	Lígia Arantes Sad	A matemática na constituição de um currículo integrado: possibilidades e desafios para o Ensino Médio e a educação profissional de jovens e adultos
	Sharon Rigazzo Flores	Mestrado	UFSCar	Paulo Antônio Silvani Caetano	Linguagem matemática e jogos: uma introdução ao estudo de expressões algébricas e equações do 1º grau para alunos da EJA
	Simone Bueno	Mestrado	PUC/SP	Célia Maria Carolino Pires	O currículo de matemática moldado e praticado por uma professora que atua na Educação de Jovens e Adultos
	Sueli Bianco Santos	Mestrado	UESB	Tânia Cristina R. Silva Gusmão	Narrativas de mulheres alunas da EJA sobre como percebem e lidam com a matemática
	Tatiele Fátima Miron	Mestrado	UNIFRA	Vanilde Bisognin	Metodologia de resolução de problemas: ensino e aprendizagem de conceitos de matemática financeira no EJA
	Valdenice Leitão da Silva	Doutorado	UFMG	Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca	Práticas de numeramento e táticas de resistência de estudantes camponeses da EJA, trabalhadores na indústria de confecção
	Yara Florêncio Sales	Mestrado	UNIAN	Aparecida R. Silva Duarte	Currículos prescritos de matemática para a educação de jovens e adultos: 1983-2010
2014	César Cristiano Belmar	Mestrado	UCDB	Maria Aparecida de Souza Perrelli	A escolha dos conteúdos de ensino pelos professores de matemática do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA): um estudo no município de Juína, Mato Grosso
	Daniela Bonfim de Castro	Mestrado	UFMT	Marta Maria Pontin Darsie	Concepções de professores sobre ensino e aprendizagem da geometria plana na educação de jovens e adultos dos Cejas de Cuiabá - MT
	Edinalva R. Ferreira	Mestrado	PUC/SP	Gerson Pastre de Oliveira	Ensino de frações na Educação de Jovens e Adultos: obstáculos didáticos e epistemológicos
	Edna Maria Cordeiro	Doutorado	UNESP	Arlete de Jesus Brito	Travessias de Cecília: a caminho da educação matemática no CEEJA Padre Moretti - Rondônia
	Emerson da Silva Ribeiro	Doutorado	UFMT	Marta Maria Pontin Darsie	Estado da arte da pesquisa em Educação Matemática de Jovens e Adultos: um estudo das teses e dissertações defendidas no Brasil na primeira década do século XXI
	Fábio Cundá	Mestrado	FURB	Rosinéte Gaertner	Projetos didáticos no ensino da matemática na Educação de Jovens e Adultos
	Jackelyne de Souza Medrado	Mestrado	UFG	Jaqueline Araújo Civardi	Os saberes docentes elaborados na formação inicial e a prática do professor de Matemática no contexto da EJA à luz da concepção freireana
	Jeane do Socorro Costa da Silva	Doutorado	PUC/SP	Laurizete Ferragut Passos	Práticas de formação da EJA: as vozes entrecruzadas de professores de matemática e de licenciandos no estágio supervisionado
	Leandro Sopenetto Carreiro	Mestrado	UENF	Mikhail Vishnevskii Petrovich	Tópicos de Matemática discreta: uma proposta para a Educação de Jovens e Adultos sob a perspectiva da Etnomatemática
	Letícia Botelho Natalino	Mestrado	UFJF	Sandro R. Mazorche	Matemática financeira para o EJA

Continuação ...)

Quadro 1 – Relação de Teses e Dissertações em Educação Matemática de Jovens e Adultos (1985-2015)

Ano	Autor(a)	Titulação	Instituição	Orientador(a)	Título
	Luciane Cechin Mário	Mestrado	UTFPR	Janecler Aparecida A. Colombo	O uso de recursos tecnológicos nas aulas de matemática no PROEJA: uma experiência no IFSC, câmpus Chapecó
	Luciano de Almeida Flor	Mestrado	UENF	Liliana Angelina León Mescua	Discussões da matemática financeira na Educação de Jovens e Adultos
	Mazonilde Dalvina Costa de Souza	Mestrado	UNIVATES	Márcia Jussara Hepp Rehfeldt	A aprendizagem da Geometria por meio do estudo do cubismo no 5º ano da Educação de Jovens e Adultos - EJA
	Neomar Lacerda da Silva	Mestrado	UESC	Maria Elizabete Souza Couto	Pressupostos freireanos nas práticas pedagógicas de professores que lecionam matemática na Educação de Jovens e Adultos
	Paola Judith Amaris Ruidiaz	Mestrado	UNESP	Antônio Carlos Carrera de Souza	O que podem as oficinas de geometria? cartografando uma sala de aula da EJA
	Patrícia Lima Tôrres	Doutorado	UnB	Cristiano Alberto Muniz	Identificação e análise de conhecimentos numéricos de pessoas jovens e adultas, em explicitações orais e escritas, de caráter cognitivo e metacognitivo
	Reinaldo Feio Lima	Mestrado	PUC/RS	Lorí Viali	Aprendizagem de Estatística na EJA com tecnologia: Uma sequência didática com base nos Registros de Representação Semiótica
	Ricardo Moura dos S. Marques	Mestrado	CP II	Christine Sertã Costa	Matemática cotidiana: um trabalho com matemática crítica na Educação de Jovens e Adultos
	Rosalina Vieira dos Anjos	Mestrado	UFPel	Denise N. Silveira	Um estudo de caso sobre uma possibilidade para o ensino de Matemática na EJA juvenilizada
	Victor Luiz Castro del Rio	Mestrado	UERJ	Augusto César de Castro Barbosa	Práticas colaborativas no ensino de funções: uma aplicação no Programa de Educação de Jovens e Adultos
	Tácio Vitaliano da Silva	Doutorado	UFRN	Betania Leite Ramalho	Formação Docente e Conhecimento Profissional: Desafios para o ensino da Matemática na EJA
2015	Américo H. da Rocha Filho	Mestrado	UERJ	Paulo Sergio Sgarbi Goulart	Do PEJA ao CREJA, cartuns e afetos nas aulas à distância de matemática
	Ana Luiza Araújo Costa	Mestrado	UEPB	Cidoval Morais de Sousa	Matemática financeira e cidadania: interlocução, leituras e experiências
	Ângelo Damaceno Hottz	Mestrado	UFJF	Clécio da Silva Ferreira	Educação de Jovens e Adultos: uma análise voltada à interpretação dos resultados do ensino médio no Sistema de Avaliação da Educação do Estado do Rio de Janeiro (SAERJ) em 2014
	Carolina Soares Rodrigues	Mestrado	UFOP	Ana Cristina Ferreira	Crenças de autoeficácia matemática na Educação de Jovens e Adultos: um estudo com alunos de Ensino Médio de Divinópolis (MG)
	Claudia de Jesus Meira	Mestrado	UFF	Maria Cecília de Castello Branco Fantinato	Os saberes das celas: um estudo etnomatemático com jovens e adultos em contexto de privação de liberdade
	Claudio Mendes Dias	Mestrado	UERJ	Francisco Roberto Pinto Matto	Educação financeira no PROEJA: construção de conhecimento a partir de atividades no cotidiano do corpo discente
	Dosilia Espírito Santo Barreto	Mestrado	UNIAN	Maria Helena Palma de Oliveira	Jogos e aprendizagem matemática de alunos da Educação de Jovens e Adultos - EJA
	Edna Rodrigues Santos Porto	Mestrado	UFPE	Síntria Labres Lautert	Raciocínio proporcional: a resolução de problemas por estudantes da EJA
	Eliane Maria Pinto Pedrosa	Doutorado	UFPA	Rosália Maria Ribeiro de Aragão	O ensino de Ciências da Natureza e de Matemática em curso técnico integrado para jovens e adultos: concepções e ações da formação

Continuação ...)

Quadro 1 – Relação de Teses e Dissertações em Educação Matemática de Jovens e Adultos (1985-2015)

Ano	Autor(a)	Titulação	Instituição	Orientador(a)	Título
	Gabrielly Nunes Saraiva	Mestrado	UFPI	Valmária Rocha da Silva Ferraz	O ensino de estatística para a Educação de Jovens e Adultos com o auxílio da planilha eletrônica
	Hérica dos Santos Matos	Mestrado	UFS	Veleida Anahi da Silva	Relação com o saber em aulas para detentos: a Matemática como instrumento de liberdade
	Jânio de Sá Garcia	Mestrado	UFABC	Virgínia Cardia Cardos	Educação de Jovens e Adultos: possibilidades de ensino de matemática em turmas de EJA do Ensino Médio público de Santo André, SP
	Jessica de Brito	Mestrado	UFSCar	Carmen Lucia B. Passos	Práticas matemáticas em uma turma do primeiro segmento da EJA
	Júlio Cezar Págio	Mestrado	IFES	Alex Jordane de Oliveira	O olhar da educação profissional na perspectiva da Educação Matemática: uma colaboração na construção do material didático da EJA
	Lis Borges Rodrigues	Mestrado	UFG	Jaqueline Araújo Civardi	O uso da calculadora como recurso de tecnologia assistiva no ensino de aritmética para os alunos com deficiência intelectual inseridos na Educação de Jovens e Adultos (EJA)
	Lisandra Senra Avancini Bendineli	Mestrado	IFES	Lígia Arantes Sad	A Utilização da Informática em aulas de Matemática na EJA com colaboração de sequências didáticas
	Luis Carlos Pereira	Mestrado	PUC/SP	Sonia Barbosa Camargo Iglioni	Educação de Jovens e Adultos: uma experiência com a Modelagem Matemática
	Marcela Andrade Martins Loures	Mestrado	IFES	Antonio Henrique Pinto	A utilização de saberes culturais como contribuição para o ensino e a aprendizagem de conceitos de geometria analítica em uma turma de EJA
	Nardely Sousa Gomes	Mestrado	IFES	Rony Cláudio de Oliveira Freitas	Práticas e aprendizagens dos professores tutores: a formação dos formadores no curso de aperfeiçoamento do OBECiM-EJA
	Otília Nair Obst	Mestrado	UNESP	José Carlos Miguel	Resolução de problemas e linguagem em EJA
	Patrícia Freitas	Mestrado	UNISC	Cláudio José de Oliveira	Um estudo de práticas de numeramento com estudantes jovens e adultos
	Paula Reis de Miranda	Doutorado	UFMG	Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca	"O PROEJA vai fazer falta": uma análise de diferentes projetos educativos a partir dos discursos de estudantes nas aulas de Matemática
	Raquel Fernandes G. Machado	Doutorado	USF	Adair Mendes Nacarato	Trilhando caminhos pelas culturas, relações temporais e espaciais em aulas de Matemática em uma turma de EJA
	Rita Maria Cargnin	Mestrado	UNIFRA	Eleni Bisognin	Matemática financeira na Educação de Jovens e Adultos: uma proposta de ensino através da Resolução de Problemas
	Rony Anderson Santos Alencar	Mestrado	UnB	Mauro Luiz Rabelo	Uma proposta de modelagem matemática como estratégia de ensino-aprendizagem na EJA
	Thiago Donda Rodrigues	Doutorado	UNESP	Antônio Carlos Carrera de Souza	Práticas de exclusão em ambiente escolar
	Valdo da Silva Ramos Júnior	Mestrado	UFRRJ	Eulina Coutinho Silva do Nascimento	A geometria na Educação de Jovens e Adultos: uma experiência com alunos que atuam na construção civil
	Vanessa de Albuquerque	Mestrado	Unigranrio	Haydéa Maria Marino de Sant'Anna Reis	A abordagem da Educação Financeira nas escolas: uma proposta didática para Educação de Jovens e Adultos nos anos finais do Ensino Fundamental
	Wellington Alves da Silva Júnior	Mestrado	UFRJ	Lilian Nasser	Uma análise curricular da matemática dos programas ENCCEJA, Nova EJA E PEJA no estado do Rio de Janeiro

Fonte: Elaborado pelos autores deste capítulo.

Em observância ao período delimitado do estudo, sendo esse de 1985 a 2015, e levando-se em conta para este panorama todas as pesquisas compreendidas nesse período, verificou-se que a maioria das pesquisas se constituem de dissertações, equivalente a 88,85% do total de 260 pesquisas, e, por sua vez, que as teses representam 11,15% desse total.

A predominância das pesquisas em nível de mestrado (dissertações) pode ser justificada pela superioridade no número de vagas ofertadas nos programas de pós-graduação *stricto sensu*. Segundo dados da CAPES, no que se referia à distribuição dos programas de pós-graduação no Brasil por nível, em 2017, dos 4.296 programas 49,77% eram de mestrado/doutorado, 48,35% de mestrado (acadêmicos e profissionais), e apenas 1,88% eram de doutorado¹⁴.

No que diz respeito à distribuição temporal, teve-se como a pesquisa mais antiga, identificada no período de 1985 a 2015, a dissertação de Newton Duarte com o título *A relação entre o lógico e o histórico no ensino da matemática elementar*, defendida em 1987, na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), sob a orientação de Betty Antunes de Oliveira. Cabe destacar que só depois de dez anos, após o início do período delimitado para o estudo que sustenta o presente capítulo, teve-se as primeiras teses defendidas, ambas de 1995, sendo uma de autoria de Dione Luchesi de Carvalho, intitulada *A interação entre o conhecimento matemático da prática e o escolar*, sob a orientação de Marcia Regina Ferreira de Brito, na Universidade de Campinas (UNICAMP). E a outra, com o título *Cultura, Educação e Matemática na luta pela terra*, de Gelsa Knijnik, sob a orientação de Tomaz Tadeu da Silva, defendida na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

No que se refere aos anos de defesa das pesquisas, observou-se que não foram localizadas dissertações ou teses em Educação Matemática de Jovens e Adultos em 1985, 1986, 1989, 1991, 1993, 1994, 1997 e 2000. Por sua vez, os anos em que se obteve o maior quantitativo de pesquisas foram 2015 com 29, e 2011 e 2013 com 27 pesquisas em cada ano.

A baixa produtividade até o ano 2000, com a defesa de apenas 15 pesquisas (03 teses e 12 dissertações), pode ser explicada por se compreender na fase inicial de surgimento e emergência de uma comunidade de educadores matemáticos e uma comunidade científica em Educação Matemática (FIORENTINI; LORENZATO, 2006). Já o crescimento a partir daí, com a produção de 245 pesquisas (26 teses e 219 dissertações), pode ser resultado da “expansão dos programas brasileiros de pós-graduação *stricto sensu*, principalmente na área de Educação” (RIBEIRO, 2014, p. 72), ou ainda consequência da divulgação das Propostas Curriculares Nacionais para a EJA nos anos de 2001 e 2002 (LEITE; DARSIE, 2010).

Em relação à distribuição geográfica das pesquisas, constatou-se que todas as regiões do Brasil foram contempladas com pesquisas em Educação Matemática de Jovens e Adultos defendidas de 1985 a 2015. Dentre as regiões brasileiras, o destaque foi para o Sudeste com um total de 141 pesquisas, representando assim 54,23% do total de pesquisas. Na sequência encontrou-se: Sul com 44 pesquisas (16,92%); Nordeste com 38 pesquisas (14,62%); Centro-Oeste com 20 pesquisas (7,69%); e Norte com 17 pesquisas (6,54%).

Dados similares a esses foram levantados por Ribeiro (2014) ao buscar a produção de teses e dissertações em Educação Matemática de Jovens e Adultos defendidas no período de 2001 a 2010. O pesquisador evidencia que das pesquisas localizadas 50,41% foram defendidas no Sudeste, 18,18% na região Sul, 17,36% no Nordeste, e 14,05% conjuntamente no Centro-Oeste e Norte.

Outra pesquisa com dados semelhantes é a de Leite e Darsie (2010) ao buscar fazer um levantamento dessas pesquisas defendidas no período de 1988 a 2010. Essas pesquisadoras evidenciam que a maior concentração de pesquisas defendidas foi na região Sudeste com um percentual de 53,84%, sendo seguida da região Sul com 18,68%, Nordeste com 12,08%, e as regiões Centro-Oeste e Norte com 15,40% conjuntamente.

Segundo dados da CAPES de 2017, 44,60% do total de programas de pós-graduação *stricto sensu* estavam localizados na região Sudeste do Brasil, o que explicaria a concentração de pesquisas nessa região. Na sequência, em número de programas, estava o Sul, com 21,53% do total. O Nordeste seguia o Sul com 20,21% dos programas. Já a baixa incidência nas demais regiões poderia ser em razão de que juntas, Centro-Oeste e Norte possuíam os outros 13,66% do total de programas de pós-graduação¹⁵.

No que diz respeito às Instituições de Ensino Superior (IES), foram localizadas um total de 73. Dessas,

¹⁴ Dados do portal GeoCAPES. Disponível através do link: <https://geocapes.capes.gov.br/geocapes/>. Acesso em: jan. 2019.

¹⁵ Dados do portal GeoCAPES. Disponível através do link: <https://geocapes.capes.gov.br/geocapes/>. Acesso em: jan. 2019.

destacam-se a Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP), Universidade Federal do Pará (UFPA), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) e Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), cada uma com, respectivamente, 19, 15, 14, 13, 11, 10 e 10 pesquisas. Assim, estas 07 IES juntas concentram 35,28% do total de pesquisas.

Destas 73 IES, 27 delas são da rede privada, representando um total de 36,99% das instituições. Todavia, elas são responsáveis por 75 pesquisas, ou seja, 28,85% da produção. As demais instituições são públicas, e são divididas entre as redes Federal e Estadual, cada qual com, respectivamente, 34 e 12 IES (63,01%). A produção de pesquisas nestas instituições públicas representa 71,15% da produção de pesquisas em Educação Matemática de Jovens e Adultos defendidas de 1985 a 2015. Essas pesquisas estão divididas entre 54,23% produzidas/defendidas nas IES Federais e 16,92% nas Estaduais.

Dos pesquisadores que orientaram as 260 pesquisas levantadas, verificou-se haver um total de 176 orientadores. O nome mais recorrente é o de Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca (UFMG) com a orientação de 12 pesquisas (04 teses e 08 dissertações). Além dela, destacam-se Marta Maria Pontin Darsie (UFMT) com 09 orientações (01 tese e 08 dissertações), e Lígia Arantes Sad (UFES) com 06 pesquisas orientadas (02 teses e 04 dissertações). Com isso, conjuntamente, essas 03 pesquisadoras-orientadoras são responsáveis pela orientação de 10,38% do total de pesquisas.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo teve-se como objetivo apresentar um panorama das pesquisas acadêmicas no Brasil relacionando Educação Matemática e Educação de Jovens e Adultos no período de 1985 a 2015. Desse modo, o material de estudo se constituiu de 260 pesquisas, sendo 231 dissertações e 29 teses.

Em princípio, ao se observar apenas a quantidade de pesquisas levantadas na investigação que sustenta este capítulo, parece haver um número significativo de pesquisas brasileiras que discutem conjuntamente Educação Matemática e EJA. Porém, ao se considerar o período de 30 anos, e se comparar essa temática frente às demais investigadas no campo da Educação Matemática, constata-se que ainda é tímida a pesquisa em Educação Matemática de Jovens e Adultos, apresentando-se com um quantitativo significativo somente nos últimos anos de 1985 a 2015, a exemplo do ano de 2015, caracterizado como o de maior número com um total de 29 pesquisas.

A respeito da distribuição geográfica das teses e dissertações, averiguou-se que mais da metade das pesquisas foram defendidas na região Sudeste (54,23%), sendo seguida, respectivamente, pelas regiões Sul (16,92%), Nordeste (14,62%), Centro-Oeste (7,69%) e Norte (6,54%).

Quanto às IES onde estas pesquisas foram defendidas, há um total de 73 IES, com predominância das públicas (46 IES). Se destacou, em número, dentre as instituições com pesquisas em Educação Matemática de Jovens e Adultos, a PUC/SP, com 19 pesquisas.

Ao se verificar os pesquisadores que orientaram as teses e dissertações, constatou-se 176 orientadores. O maior número de orientações foi de Maria da Conceição Ferreira Reis Fonseca (UFMG) com 12 orientações (04 teses e 08 dissertações).

Contudo, diante da relevância da temática tratada neste capítulo por congregar duas áreas significativas para o contexto educacional brasileiro, a Educação Matemática e a EJA, espera-se que os resultados apresentados possibilitem a divulgação e o conhecimento das pesquisas brasileiras em Educação Matemática de Jovens e Adultos, principalmente pelo entendimento de que para o desenvolvimento de investigações futuras é imprescindível o conhecimento da produção acadêmica referente ao tema que se pretende investigar, possibilitando não apenas aumentar o número de estudos, mas, sobretudo avançar com vistas a ampliar e aprofundar os seus temas abordados; e especialmente pela necessidade de compreensão das especificidades da EJA e de tratamento diferenciado do ensino-aprendizagem da Matemática consoante as peculiaridades desse segmento educacional.

REFERÊNCIAS

- [1] Brasil. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. Parecer Cne/Ceb 11/2000. Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos. Brasília: Mec/Cne/CEB, 2000.
- [2] Capes. Geocapes – Sistema de Informações Georreferenciadas. Ano de 2017. Disponível em: <<https://geocapes.capes.gov.br/geocapes/>>. Acesso em: jan. 2019.
- [3] Charlot, B. A pesquisa educacional entre conhecimentos, políticas e práticas: especificidades e desafios de uma área de saber. *Revista Brasileira de Educação*, v. 11, n. 31 jan./abril, 2006.
- [4] Fiorentini, D. Rumos da pesquisa brasileira em educação matemática: o caso da produção científica em cursos de pós-graduação. 1994. (301+113)f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- [5] Fiorentini, D.; Lorenzato, S. *Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas: Autores Associados, 2006.
- [6] Fonseca, M. C. F. R. *Educação Matemática de Jovens e Adultos: especificidades, desafios e contribuições*. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.
- [7] Leite, E. A. P.; Darsie, M. M. P. Pesquisas em Educação Matemática na Educação de Jovens e Adultos no Brasil de 1988 a 2010. In: *Seminário de Educação da Ufmt, 2010, Cuiabá. Anais...* Cuiabá: Edufmt, 2010. p. 1-9.
- [8] Ponte, J. P. A investigação em educação matemática em Portugal: realizações e perspectivas. In: Luengo González, R.; Gómez-Alfonso, B.; Camacho-Machín, M.; Nieto, L. B. (eds.). *Investigación en educación matemática XII*. Badajoz: Seiem, 2008. p. 55-78.
- [9] Ribeiro, E. S. Estado da arte da pesquisa em Educação Matemática de Jovens e Adultos: um estudo das teses e dissertações defendidas no Brasil na primeira década do século XXI. 2014. 330f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.

Autores

ANA CLÁUDIA MENDONÇA PINHEIRO

Doutora pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira da Universidade Federal do Ceará-UFC. Possui Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual do Ceará-UECE (2001), Especialização em Informática Educativa pela Universidade Federal do Ceará-UFC (2003) e mestrado em Educação pela Universidade Estadual do Ceará-UECE (2008). Tem experiência na área de Formação Continuada de Professor, Educação à Distância e Formação Inicial, com ênfase em Educação Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: ensino-aprendizagem, educação matemática, recurso didático, formação de professores e metodologia de ensino. Pesquisadora e colaboradora no GEM2 Grupo de Estudo em Educação Matemática do Multimeios e do GPEHM Grupo de Pesquisa e Ensino de História da Matemática.

ANDRÉ BOCCASIU SIQUEIRA

Licenciado em Ciências, habilitação em Biologia, Mestre em Educação Básica e Doutor em Educação (UNISINOS). Docente na Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

ANGELA CARINE MOURA FIGUEIRA

Professora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Campus Litoral Norte, Curso de Licenciatura em Educação do Campo - Ciências da Natureza. Doutora em Educação Em Ciências: Química da Vida e Saúde pela Universidade Federal de Santa Maria. Mestre em Educação Em Ciências: Química da Vida e Saúde pela Universidade Federal de Santa Maria. Licenciada em Química pela Universidade Federal de Santa Maria.

ANTÔNIA EDIVANEIDE DE SOUSA GONZAGA

Doutoranda e Mestra em Educação Brasileira pela Universidade Federal do Ceará (UFC) - Linha de Avaliação Educacional. Graduada em Pedagogia pela Universidade Estadual do Ceará/FECLI. Professora do Instituto Federal de Educação da Paraíba (IFPB).

ARIANA CHAGAS GERZSON KNOLL

Doutora em EDUCAÇÃO e TECNOLOGIA pela UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. LINHA CULTURA ESCOLA E ENSINO. Professora Classe A, Assistente A, disciplina "Teoria e Prática EaD" no Departamento de Educação - UFPR, no curso de PEDAGOGIA e na orientação de ESTÁGIO CURRICULAR (003/2019). Mestre em Educação, com ênfase na Formação de Professores e Tecnologias Educacionais pela Universidade Federal do Paraná. Mestrado e Doutorado orientado pela Professora Doutora Gláucia da Silva Brito. Desenvolveu pesquisa de dissertação e tese com professores da Educação Básica na rede pública em município do estado de Santa Catarina. MBA em Gestão e Tecnologias na Educação pela PUC-RS. Pedagoga - UNERJ / JGS. Bolsista de Iniciação Científica, CAPES - CNPQ - UNERJ (PUC-SC), por três anos seguidos, pesquisando sobre as possibilidades de prática pedagógica na construção da leitura e da escrita com o uso dos recursos das Tecnologias Educacionais e da Internet na Educação, na rede pública de ensino da cidade de Jaraguá do Sul (SC). Primeira professora da Educação Pública na Educação Infantil no Brasil, a instalar computador em sala de aula, conectado a internet (2001). Prêmio Nacional de Qualidade em Educação Infantil (JGS-SC) (2001) e duas condecorações nacionais em Educação (MEC/UNDIME/UNE/UNESCO). Assessora educacional da EDITORA POSITIVO CURITIBA (PR), realizando a formação para apropriação e uso de recursos pedagógicos das TICs, para Professores e Gestores de Rede Pública Municipal em vários estados do Brasil. Assessora na formação de professores para o uso das TIC'S em escolas particulares de ensino fundamental e médio na região metropolitana de Curitiba. Administradora Escolar Jaraguá do Sul - SC (2018). Conselheira da Reitoria da Universidade do Contestado Mafra(SC) - Comissão Permanente de Avaliação (C.P.A.) (2014/2019). Avaliadora certificada MEC-INEP para IES/2018-2019.

AURILUCI DE CARVALHO FIGUEIREDO

Graduada em Licenciatura em Matemática pela Universidade Católica de Santos (1979), mestrado em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (2000) e doutorado em Doutorado em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (2007). Atuando principalmente nos seguintes temas: Cálculo, Estatística, Tendências de Ensino, Formação de Professores, Laboratório de Matemática, Visões e Concepções de álgebra, Probabilidade Condicional. Professora e Coordenadora do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Metropolitana de Santos - UNIMES. Avaliadora do MEC em cursos de Educação a Distância.

CARLOS LISBOA DUARTE

Especialista em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB Campus Cajazeiras. Possui Graduação em Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB Campus Cajazeiras. Formado em Edificações pelo IFPB Campus Cajazeiras. Já foi membro do Colegiado do Curso de Licenciatura em Matemática no IFPB Campus Cajazeiras na qualidade de Representante do Corpo Discente durante o ano de 2016. Foi bolsista do Projeto de Extensão PIBID da Capes na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Prof. Manoel Manguieira Lima na cidade de Cajazeiras-PB. Atualmente é professor substituto na Escola Estadual de Ensino Médio Monsenhor Manoel Carlos de Morais na cidade de Umari-CE. Tem experiência na área de Matemática, com ênfase em Matemática Aplicada, atuando principalmente nos seguintes temas: Equações Diferenciais Ordinárias (EDOs), Álgebra Linear e Trigonometria.

CHRISTIANE APARECIDA TRAGANTE

Graduada em Educação Artística com habilitação em Artes Plásticas pela Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" e mestre em Antropologia Social pela Universidade Federal de São Carlos. Atualmente cursa Doutorado em Educação também pela UNESP e atua como Professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (EBTT) no Instituto Federal de São Paulo - IFSP, na cidade de Matão. Tem experiência na área de educação como professora de Arte no Ensino Fundamental, Médio e Pós-graduação, no Ensino Regular, Técnico e na Educação de Jovens e Adultos. É pesquisadora da área de educação, com ênfase no ensino de arte, atuando principalmente nos seguintes temas: Ensino de Arte, Arte Contemporânea e Infância.

CLEBSON SANTOS DA SILVA

Licenciando em Matemática pela Universidade Federal da Paraíba

DAIANA ESTRELA FERREIRA BARBOSA

Mestra pelo Curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB. Graduada em Licenciatura em Matemática. Professora da Educação Básica.

DANIEL BRANDÃO MENEZES

Possui graduação em Licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual do Ceará (UECE) e Bacharelado em Segurança Pública pela Academia de Polícia Militar General Edgard Facó, Mestre em Matemática pela Universidade Federal do Ceará (UFC), Doutor em Educação Brasileira na linha de pesquisa Educação, currículo e ensino no eixo ensino de matemática pela UFC e Pós-doutorando em Educação Brasileira na linha de pesquisa História e Educação Comparada pela UFC. Docente da Universidade Estadual Vale do Acaraú e Coordenador do Projeto Federal Residência Pedagógica. Pesquisador na área de educação

DANIEL FELÍCIO DE NOVAIS

Graduado em Engenharia Elétrica - eletrotécnica (FAINOR). Especializando em Energias Renováveis (UNINTER)

DOSILIA DO ESPÍRITO SANTO BARRETO

Doutoranda em Educação Matemática pela PUC- SP (2019) . Mestre em Educação Matemática pela Universidade Anhanguera de São Paulo (2015). Possui especialização em Tecnologias e Educação a Distância pela Universidade Cidade de São Paulo (2012), licenciatura em Pedagogia pela Universidade Nove de Julho (2012), licenciatura e bacharelado em Matemática pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (2003). Coordenadora de programas educacionais para formação de professores no Centro de Educação Municipal à Distância de Guarulhos. Possui experiência na formação de professores, docente de Matemática da rede estadual de São Paulo (Ensino Fundamental e Médio) e na rede municipal de Educação de Guarulhos como professora de Matemática (Educação de Jovens e Adultos).

ELIANA ALVES PEREIRA LEITE

Doutora em Educação pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e Mestre em Educação pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Professora do Departamento de Matemática e Estatística (DAME) e do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação Matemática (PPGEM) da Universidade Federal de Rondônia (UNIR) - Campus de Ji-Paraná. Integrante dos grupos de pesquisa: Grupo Rondoniense de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GROPEM) da UNIR; e Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática (GRUEPEM) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT).

ELISETE ENIR BERNARDI GARCIA

Professora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Campus Litoral Norte nos cursos de Licenciatura em Educação do Campo - Ciências da Natureza e Pedagogia (EAD). Doutora e Meste em educação pela UNISINOS. Licenciada em Pedagogia.

EMERSON DA SILVA RIBEIRO

Doutor em Educação em Ciências e Matemática pela Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC), polo da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), em Cuiabá e Mestre em Educação pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Professor do Departamento de Matemática e Estatística (DAME) e Coordenador do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação Matemática (PPGEM) da Universidade Federal de Rondônia (UNIR) - Campus de Ji-Paraná. Líder do Grupo Rondoniense de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GROPEM) e integrante do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática (GRUEPEM) da UFMT.

ERIKA APARECIDA NAVARRO RODRIGUES

Mestra em Educação pela FCT/UNESP. Graduada em Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho-UNESP de Presidente Prudente (2001). Graduada em Pedagogia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP/UNIVESP (2013). Membro do Grupo de Pesquisa Ensino e Aprendizagem como Objeto da Formação de Professores (GPEA) da FCT/ UNESP. Tem experiência na área de Educação Matemática, com ênfase na organização Curricular de Matemática do Ensino Fundamental, Aprendizagem da Matemática e na Formação de Professores.

FRANCISCA CLÁUDIA FERNANDES FONTENELE

Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). Mestre e Doutora em Educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Atualmente é professora da Universidade Estadual Vale do Acaraú, onde atua na área de Educação Matemática, desenvolvendo estudos e pesquisas junto ao Grupo de Pesquisas e Estudos em Educação Matemática - GPEEMAT.

FRANCISLÉIA GIACOBBO DOS SANTOS

Mestra em Educação pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), na linha de Pesquisa - Formação de Professores e Processos de Ensino e Aprendizagem. Pedagoga. É professora efetiva, com dedicação exclusiva, no Instituto Federal Catarinense, atuando em cursos de licenciatura.

GUSTAVO CAMARGO BÉRTI

Mestre em Matemática pelo programa PROFMAT (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Sociedade Brasileira de Matemática / Universidade Federal de Santa Maria. Licenciado em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Atua como professor de Matemática de ensino médio e graduação no Instituto Federal de Santa Catarina campus Criciúma. Tem experiência na formação de professor de Matemática.

HERMÍNIO BORGES NETO

Concluiu o doutorado em Matemática pela Associação Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) em 1979. Atualmente é Professor Titular da Universidade Federal do Ceará, lotado no Laboratório de Pesquisa Multimeios da Faculdade de Educação. Atua na área de tecnologias digitais na Educação, com ênfase em EaD e inclusão digital e em Ensino de Matemática. Em seu currículo Lattes, os termos mais frequentes na contextualização da produção científica, tecnológica e artístico-cultural são: Sequência Fedathi, Ensino de Matemática, Raciocínio Matemático, Ambientes de aprendizagem, Ambiente virtual de ensino, Educação a distância, Colaboração, Tecnologias na Educação e Inclusão Digital.

INGRID ADAM

Professora na Rede Municipal de Curitiba e na Faculdade Fidelis, também atuou como Pedagoga na Rede Estadual do Paraná. Formada em Pedagogia e Mestre em Educação pela Universidade Tuiuti do Paraná, possui complementação de curso pela Bridgewater State College (MA, EUA). Também complementou minha formação com MBA em Gestão Escolar e Psicopedagogia Clínica e Institucional.

INGRYD LUANA WONCZAK DE PAULA

Acadêmica do curso de Licenciatura em Matemática do Departamento de Matemática e Estatística (DAME) da Universidade Federal de Rondônia (UNIR). Bolsista de Iniciação Científica do CNPq através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC). Integrante do Grupo Rondoniense de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (GROPEM).

ISAAK PAULO DE MORAIS

Licenciado em Matemática pela Universidade Federal de Pernambuco - Centro Acadêmico do Agreste (UFPE/CAA). Professor da Rede Estadual de Ensino de Pernambuco.

IVANILZA CINESIO GOMES

Licenciando em Letras - Português pela Universidade Federal da Paraíba

JÉSSICA PEREIRA GOMES

Possui graduação em Pedagogia pela Universidade de Brasília (2015). Atualmente é Professora da Secretaria de Educação do Distrito Federal. Pesquisadora em alfabetização e letramento.

JOSÉ FELICE

Professor do Curso de Licenciatura em Matemática e colaborador no Curso de Mestrado em Educação Científica e Matemática nas disciplinas de Didática da Matemática e Laboratório de Ensino de Matemática da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul - UEMS/UUNA. Mestrado e Doutorado em Ensino de Matemática e Pesquisador em Educação Matemática

JOSÉ HILTON DA SILVA ARAÚJO JÚNIOR

Licenciando em Matemática pela Universidade Federal da Paraíba

JOSÉ LUCAS SILVA ANDRADE

Possui Licenciatura em Matemática e Pós-Graduação em Ensino de Matemática e as Novas Tecnologias pela Faculdade de Formação de Professores de Belo Jardim (FABEJA). Atua como professor contratado do quadro de funcionários da Prefeitura Municipal de Lajedo (PE) e da escola particular (Instituto Presbiteriano Reverendo Luiz de França), Também vem desenvolvendo pesquisas científicas na área da etnomatemática, por meio de análise de livros didáticos e mapeamentos sobre esse campo investigativo.

JOSÉ LUIZ CAVALCANTE

Doutor em Ensino das Ciências e Matemática pelo Programa de Pós Graduação em Ensino das Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco (PPGEC-UFRPE), Professor da Universidade Estadual da Paraíba - Campus VI - em Monteiro - PB. Atua como professor e pesquisador no Curso de Licenciatura em Matemática. É coordenador de área do Subprojeto Matemática do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (CAPES / PIBID / UEPB) no Campus - VI (2018-2020). Coordena o Núcleo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática (NEPEMAT) que abriga atividades de pesquisa e extensão nas linhas de Didática da Matemática e Cognição, Teoria Antropológica do Didático, Formação de Professores que ensinam Matemática e práticas no Ensino de Matemática.

KAREN CAVALCANTI TAUCEDA

Professora Adjunta do Campus Litoral Norte UFRGS. Professora do PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, UFRGS e do PPG Ensino de Física, Possui Pós-doutorado (2015) pela UNIVATES, PPG Ensino, na área de Educação em Ciências-Formação de professores. Doutorado (2014) e mestrado (2010) em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde.

KARINE MARIA DA CRUZ

Formação acadêmica/titulação 2017 Especialização em Ensino de Matemática. Universidade Candido Mendes, UCAM, Rio De Janeiro, Brasil 2018 Graduanda em Física. Instituto Federal de Pernambuco, IF-Sertão- Petrolina, Brasil 2012 - 2016 Graduação em Matemática. Universidade de Pernambuco, UPE, Petrolina, Brasil. Atual Vínculo: Professor Contratado Escola Professora Judite Gomes De Barros - EPJGB

LEONARDO CINESIO GOMES

Professor de Matemática da Educação Básica. Licenciado em Matemática pela Universidade Federal da Paraíba

LUCÍLIA BATISTA DANTAS PEREIRA

Possui graduação em Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal da Paraíba (1992), mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1996) e doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2000). Atualmente, é professora Adjunta da Universidade de Pernambuco - UPE do curso de Licenciatura em Matemática, lecionando disciplinas também na área de matemática. Tendo participado efetivamente das orientações de Trabalho de Conclusão de Curso, a maioria, na área de matemática. Líder do Grupo de Pesquisa Estudos Matemáticos e suas tendências. Professora e Orientadora do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT-UNIVASF

MAGALIS BÉSSER DORNELES SCHNEIDER

Doutora em Educação pela Universidade de Brasília - UNB, Pedagoga, especialista em Educação à distância, Administração escolar e psicopedagogia. Professora Dr^a Adjunta da Universidade Federal do Tocantins- UFT, Campus Arraias-TO. Líder do grupo de pesquisa do CNPq: Laboratório de Formação de professores e práticas dialógicas na Educação- Lapedi. Pesquisadora da formação inicial e continuada de professores para atuação na Educação Básica, Letramento pelo esporte, Práticas pedagógicas dialógicas e emancipadoras na sala de aula, Tecnologias, mídias na educação e no ambiente virtual de aprendizagem moodle (UFT). Pesquisadora dos grupos de estudo e pesquisa: HISTEDBR-DF (UNB)/HISTEDBR NACIONAL "História, Sociedade e Educação no Brasil" com sede na Faculdade de Educação da Unicamp e coordenação geral dos professores doutores Demerval Saviani e José Claudinei Lombardi e Coordenadora do HISTEDBR -UFT/Arraias-TO. Coordenadora do Laboratório de alfabetização dialógica UFT/SEMED/ Arraias- TO.

MÁRCIA CRISTINA ARAÚJO LUSTOSA SILVA

Doutoranda em ciências da Educação. Mestre. Pós-graduada em Psicopedagogia, supervisão Pedagógica. Especialista em Educação Infantil. Graduada em Letras/Inglês. Docente, palestrante, autora, coordenadora e consultora de projetos educacionais e sociais.

MARCOS ANTONIO PETRUCCI DE ASSIS

Licenciado em Matemática pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB. Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba - UEPB. Integra o corpo de pesquisadores do Grupo de Pesquisa em Resolução de Problemas e Educação Matemática - GPRPEM, associado ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da UEPB e do Grupo Cajazeirense de Pesquisa em Matemática, do IFPB Campus Cajazeiras. Atualmente desenvolve pesquisas nas área de formação de professores, ensino de matemática e educação à distância, com ênfase em Resolução de Problemas.

MARIA CECÍLIA FONÇATTI

Doutoranda em Educação e Mestra em Matemática Aplicada e Computacional pela FCT/UNESP. Graduada em Matemática pela FCT/UNESP. Professora bolsista do Departamento de Matemática e Computação da FCT/UNESP. Membro do Grupo de Pesquisa Ensino e Aprendizagem como Objeto da Formação de Professores (GPEA) da FCT/ UNESP. Tem experiência na área de Equações Diferenciais Parciais, Análise Aplicada e Educação Matemática, com ênfase na Formação de Professores.

MARIA EDILANE AMARAL FERREIRA

Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba. Onde desenvolveu pesquisa sobre a Teoria Antropológica do Didático com foco nas análises praxeológicas. Atualmente se interessa pelo estudo de fenômenos didáticos no ensino e aprendizagem de Matemática.

MARIA ELENA NASCIMENTO DE LIMA

Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Educação para Ciência da Universidade Júlio de Mesquita Filho- UNESP. Graduada em Pedagogia pela União das Escolas Superiores do Pará (1991), Mestre em Educação pela Universidade do Estado do Pará (2007). Coordenadora Pedagógica na Secretaria Especial de Educação do Estado do Pará. Professora da Universidade do Estado do Pará -UEPA. Experiência na área de Educação, com ênfase em Ensino-Aprendizagem, atuando principalmente nos seguintes temas: adolescente, reinserção sócio-familiar, Pedagogia Social, violência escolar, gestão democrática e cidadania. Membro dos grupos de Pesquisa ligados ao CNPq - Sociedade, Ciência e Tecnologia (SOCID) e Grupo de Estudos e Pesquisas em Pedagogia Social e Empresarial (GEPEM).

MARIA HELENA PALMA DE OLIVEIRA

Graduada em Letras pela Universidade de São Paulo (1980), licenciada em Língua Portuguesa pela Universidade de São Paulo (1980), mestre em Educação pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (1990) e doutora em Psicologia (Psicologia da Aprendizagem e do Desenvolvimento Humano) pelo Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo (1998). Tem larga experiência em docência, pesquisa e gestão educacional. Na docência, atuou nos diversos níveis de ensino: Ensino Fundamental. Ensino Médio. Educação de Jovens e Adultos, em instituições particulares e públicas. No Ensino Superior, destaca-se a significativa experiência docente e na pesquisa na área de educação, na qual orientou mais de duas dezenas de dissertações e teses, voltadas principalmente para os processos de ensino e aprendizagem. Realizou estudo aprofundado sobre as representações sociais da educação nas políticas públicas federais. A produção científica enfatiza a Psicologia e a Educação, com temas voltados à: educação matemática e processos cognitivos e metacognitivos, autorregulação da memória, atenção e interação na aprendizagem, processos de linguagem na aprendizagem matemática, memória autobiográfica, violência doméstica e literatura brasileira. Foi docente do curso de Psicologia da Universidade Bandeirante de São Paulo (1997-2012). Docente pesquisadora da Universidade Anhanguera de São Paulo (1997-2015). Na mesma instituição, coordenou o curso de graduação em Psicologia (2003-2004) e o Programa de Pós-Graduação (stricto sensu) em Educação (2005-2006). Foi coordenadora de Desenvolvimento de Programas (incubadora de novos cursos de stricto sensu) 2006-2009. Coordenou o Programa de Iniciação Científica e a Pesquisa Institucional da Universidade Bandeirante de São Paulo (2011-2015). De 2013 a 2015 foi Diretora Acadêmica Assistente da Região Metropolitana de São Paulo da Anhanguera Educacional. Atuou como docente permanente do Curso de Mestrado Profissional em Reabilitação do Equilíbrio Corporal -2007-2009 e como Docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (mestrado e doutorado) de 2007 a 2015 da Universidade Anhanguera de São Paulo. Docente do curso de Especialização em Psicopedagogia da Universidade Anhembi-Morumbi (2016-2017). É professora visitante do Instituto Langage e docente autora dos cursos de Pedagogia e de Licenciatura em Matemática da UNIVESP - Universidade Virtual do Estado de São Paulo.

MARIA JOSÉ DE SOUZA CRAVO

Doutora pelo Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática/REAMEC (UFPA/2019). Mestre em Ciências Biológicas (Botânica) pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA/1998). Licenciada Plena em Biologia, pela Universidade Federal do Pará (UFPA/1985). Professora efetiva na Universidade do Estado do Pará/UEPA. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Formação de Professores e Gestão Educacional, atuando principalmente nos seguintes temas: formação de professores, educação ambiental, meio ambiente, ensino de ciências.

MARIA JOSEVETT ALMEIDA MIRANDA

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho (2015), Mestre em Educação pela Universidade do Estado do Pará (2005-2007), Licenciada Plena em Pedagogia pela Universidade Federal do Pará (1986), Bacharel em Direito pelo Centro de Estudos Superiores do Estado do Pará (1983), Professora Assistente IV da Universidade do Estado do Pará (1989 ...), é membro fundadora do Grupo de Pesquisa Sociedade,

Ciência e Ideologia da UEPA (2007). Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação, atuando principalmente nos seguintes temas: formação de professores, escola pública, pensado/vivido, gestão e democracia.

MARIA LUCIVÂNIA SOUZA DOS SANTOS

Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Pernambuco - Centro de Educação (UFPE/CE). Licenciada em Matemática e Mestre em Educação Contemporânea pela Universidade Federal de Pernambuco - Centro Acadêmico do Agreste (UFPE/CAA).

MARLEIDE COAN CARDOSO

Graduada em Licenciatura Em Ciências pela Universidade do Sul de Santa Catarina e Habilitação Matemática pela UnC, especialização em educação matemática (UNESC) mestrado e Doutorado em Ciência da Linguagem pela Universidade do Sul de Santa Catarina. Realiza estudos sobre os registros de representação semiótica em Matemática em interface com a Teoria da Relevância e a Teoria de Conciliação de Metas. Pós-doutorado em Ciências da Linguagem. Docente do Instituto Federal de Santa Catarina - campus Criciúma no ensino médio, superior e projetos de extensão e FIC. Coordenadora de projetos de pesquisa relacionados aos registros de representação semiótica no ensino da matemática superior, tendências em Educação Matemática.

MICHELLE LOPES REIS

Graduada em Engenharia Elétrica - eletrônica e eletrotécnica (FAINOR). Especializando em Instalações Elétricas Industriais (Instituto PROMINAS)

NAIARA SANTOS DA SILVA

Licenciando em Matemática pela Universidade Federal da Paraíba

NAKITA ANI GUCKERT MARQUEZ

Mestra em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade do Estado de Santa Catarina. Possui graduação em Pedagogia com complementação em Educação Inclusiva - formação em Educação Especial, Libras e Braile pela Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí (2007) e especialização em Psicopedagogia Clínica e Institucional (2016) e em Práticas Pedagógicas Interdisciplinares (2008). É professora efetiva adjunta do Instituto Federal Catarinense, campus Rio do Sul, onde leciona no curso de Pedagogia. Tem experiência em Alfabetização e Educação Infantil.

NATALIA LIMA DE OLIVEIRA SANTOS

Formada em Engenharia de Computação pela Faculdade Independente do Nordeste (FAINOR). Formada pelas Escolas Fisk em Inglês e Espanhol. Especialista em Engenharia Elétrica com ênfase em Sistema de Automação pela Universidade Cândido Mendes. Mestre em Mecatrônica pela Universidade federal da Bahia (UFBA). Coordenadora do curso de Engenharia de Computação, da Faculdade Independente do Nordeste (FAINOR), campus Vitória da Conquista, e professora nos cursos de Engenharia de Computação e Engenharia Elétrica com a disciplina Análise de Sinais e Sistemas.

OSCAR MASSARU FUJITA

Doutor em Educação pela Universidade de São Paulo (USP), Mestre em Educação pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), Pós-Graduado em Consultoria Empresarial pela FIAET e Graduado em Matemática pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). Possui especialização profissional pelo Distrito de Saitama-Ken, Toquio, Japão. Atua como professor (G4) no Centro

Universitário Toledo Prudente. Membro do Grupo de Pesquisa Ensino e Aprendizagem como objeto da Formação de Professores (GPEA) da FCT/UNESP. Suas pesquisas estão direcionadas para a Educação Matemática, a Formação de Professores e a aplicação das TDIC/EAD na Educação.

PEDRO LUCIO BARBOZA

Doutor em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela Universidade Federal da Bahia – UFBA. Professor na Pós- Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB,

RAQUEL GOMES DE OIVEIRA

Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação e do Departamento de Educação da FCT/UNESP. Possui experiência docente nos níveis básico e superior, nas áreas de formação de professores, gestão curricular e ensino e aprendizagem de Matemática, atuando principalmente nos seguintes temas: formação de professores de Matemática para a Educação Básica, Didática, Educação – Matemática e Prática de Ensino e Estágio Supervisionado na licenciatura em Matemática.

RENATA UDVARY RODRIGUES

Atualmente Mestranda, em fase de Qualificação, em Educação Matemática na Universidade Pontifícia Católica de São Paulo - PUC/SP. Defesa prevista para setembro de 2019. BACHAREL em Matemática pela Universidade Presbiteriana Mackenzie (1995), com LICENCIATURA PLENA pela Faculdades Oswaldo Cruz (1999). Carreira docente principalmente em escolas particulares de diversas linhas pedagógicas e materiais didáticos. Sólida experiência ministrando aulas de Matemática e Desenho Geométrico para o ensino fundamental II, bem como Matemática para o ensino Médio; além de aulas particulares Matemática, Desenho Geométrico, Estatística, Cálculo Integral, Álgebra e Matemática Financeira.

RUBEN KESSLER FERREIRA DA SILVA

Licenciado em Matemática pela Universidade Federal de Pernambuco - Centro Acadêmico do Agreste (UFPE/CAA). Professor da Rede Particular de Ensino de Pernambuco.

SHARON PEREIRA PARDINHO

sou formada em pedagogia e especialista em docência em educação infantil pela UFPR. Atua como Professora na Prefeitura Municipal de Curitiba desde 2006.participou como pesquisadora participante do Projeto Edupesquisa de 2015.

SIVONALDO DE MELO SALES

Possui Licenciatura em Matemática e Pós-Graduação em Ensino de Matemática e as Novas Tecnologias pela Faculdade de Formação de Professores de Belo Jardim (FABEJA). É mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica (EDUMATEC) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Atua como professor efetivo do quadro de funcionários da Prefeitura Municipal de Toritama (PE) e como professor formador da Prefeitura Municipal de Caruaru (PE). Também vem desenvolvendo pesquisas na área de formação de professores, Etnomatemática (mapeamentos e análise de livros didáticos), entre outros.

SOLANGE DAUFEMBACH ESSER PAULUK

Formada em Pedagogia pela UFPR, especialista em Alfabetização e Letramento pela Faculdade Bagozzi e em Gestão das Tecnologias da Informação e Comunicação pela UTFPR. Atua como Professora na Prefeitura Municipal de Curitiba desde 2003, atualmente no espaço Maker do Farol do Saber e Inovação Fernando Pessoa/SME - Curitiba, também desenvolveu oficinas Makers e de

Criatividades no Farol do Saber e Inovação Mário Quintana/SME - Curitiba. Por longa data atuou no espaço de informática, Tecnologias de informação e Comunicação e na oficina de Ciência e Tecnologias no contra turno escolar em uma escola de Tempo Integral da rede Municipal de Curitiba desenvolvendo projetos como de Paleontologia, Astronomia, Jornal Mirim Extra, Extra!, entre outros dentro da unidade escolar com alunos de 1º ao 5º anos.

TARLIZ LIAO

Pós-doutor em Tecnologias Digitais e Formação Docente. Doutor em Educação Matemática. Professor Adjunto C2 e Pesquisador na Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

VAGNER SANTOS DA SILVA

Licenciado em Ciência da Computação pela Universidade Federal da Paraíba. Licenciando em Matemática pela Universidade Federal da Paraíba.

VICENTE VINÍCIUS MATIAS SILVA

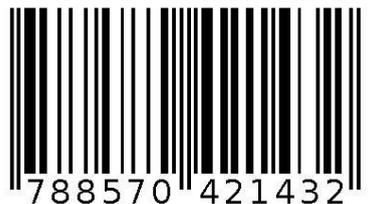
Licenciado em Matemática pela Universidade Federal de Pernambuco - Centro Acadêmico do Agreste (UFPE/CAA). Professor da Rede Estadual de Ensino de Pernambuco.

VIRLANE NOGUEIRA MELO PEDROSA

Possui graduação em Matemática pela Universidade Estadual do Ceará (2010), com especialização em Administração Escolar pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (2014). Mestrado em Educação, com eixo em Ensino de Matemática pela Universidade Federal do Ceará (2015-2017). Tem experiência na área de Matemática.

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7042-143-2



9 788570 421432