UNIVERSIDADE DO PLANALTO CATARINENSE – UNIPLAC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO – PPGE
MESTRADO EM EDUCAÇÃO

DIEGO PASSOS LINS

AS CONTRIBUIÇÕES DAS MÍDIAS DIGITAIS NA MEDIAÇÃO DO PENSAMENTO MATEMÁTICO NUMA PERSPECTIVA EDUCOMUNICATIVA

Lages
2020

DIEGO PASSOS LINS

AS CONTRIBUIÇÕES DAS MÍDIAS DIGITAIS NA MEDIAÇÃO DO PENSAMENTO MATEMÁTICO NUMA PERSPECTIVA EDUCOMUNICATIVA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade do Planalto Catarinense para a Defesa de Dissertação do Mestrado em Educação. Linha de Pesquisa: Políticas e Processos Formativos em Educação.

Orientadora: Profa. Dra. Vanice dos Santos

Coorientadora: Profa. Dra. Madalena Pereira da Silva

Lages

2020

Ficha Catalográfica

Lins, Diego Passos.
L759c As contribuições das mídias digitais na mediação do pensamento matemático numa perspectiva educomunicativa/Diego Passos Lins - Lages, SC, 2020.
142 p.

Dissertação (Mestrado) - Universidade do Planalto Catarinense. Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade do Planalto Catarinense.
Orientadora: Vanice dos Santos
Coorientadora: Madalena Pereira da Silva

1. Mídias Digitais. 2. Mediação da Aprendizagem. 3. Pensamento Matemático. I. Santos, Vanice dos. II. Silva, Madalena Pereira da. III. Título.

CDD 372.7

Catalogação na Fonte: Biblioteca Central

DIEGO PASSOS LINS

AS CONTRIBUIÇÕES DAS MÍDIAS DIGITAIS NA MEDIAÇÃO DO PENSAMENTO MATEMÁTICO NUMA PERSPECTIVA EDUCOMUNICATIVA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade do Planalto Catarinense para a Defesa de Dissertação do Mestrado em Educação. Linha de Pesquisa: Políticas e Processos Formativos em Educação.

Lages, 12 de março de 2020.

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Dra. Vanice dos Santos
Orientadora e Presidente da Banca – PPGE/UNIPLAC

Profa.Dra. Madalena Pereira da Silva
(Coorientadora)

Profa. Dra. Patricia Jantsch Fiuza
Examinadora Externa – PPGTIC/UFSC
Participação Não Presencial - Res. nº 432/2020

Prof. Dr. Jaime Farias Dresch
Examinador Interno – PPGE/UNIPLAC

Dedico este trabalho a meus
amados pais Lauro Gonçalves Lins e
Nirlei Aparecida Passos Lins,
que por meio da mediação de seus valores
me motivaram a ir mais longe.

AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Vanice dos Santos que na condição de orientadora muitas vezes direcionou e me desafiou a ver o que acreditava sob outro ângulo. Também, por acreditar em meu trabalho e persistir com seus ensinamentos, os quais me fizeram crescer não só intelectualmente, mas de forma benevolente.

À Profa. Dra. Madalena Pereira da Silva que na condição de coorientadora me apoiou grandiosamente na construção desta pesquisa que aqui apresentamos.

À minha esposa Daiane Aparecida Antunes pelo incentivo constante e pela paciência em suportar meus temores. Aos meus filhos Diogo Eduardo Padilha Lins e Lauro Gabriel Lins, pelo saboroso café preparado com pitadas de amor e carinho que foram depositados em muitas xícaras durante esses 2 (dois) anos de mestrado.

Aos meus amados irmãos Felipe Gonçalves Lins e Geovana Antonia Lins que apesar da distância, sempre buscaram descontrair-me com suas brincadeiras que na maioria das vezes converteram angústia e desespero em bons momentos de risos.

Às minhas amigas Cristiane de Souza, Onilse da Silva Bastos e Silvana Maria dos Santos pela parceria de sempre a qual tem suas participações cravadas em meu coração.

À minha querida e saudosa avó materna Selma Terezinha Correia Passos (*in memoriam*) pelos deliciosos almoços e o mais saboroso chimarrão sempre acompanhado de sábias palavras de animo em virtude do cansaço.

Ao meu querido e saudoso tio Ronsoli Correia Passos (*in memoriam*) o qual me ensinou que educação é tudo na vida de uma pessoa. Por meio dela, podemos ir em qualquer lugar sempre deixando boas impressões. Palavras que são inesquecíveis.

Ao meu eterno e saudoso amigo Maurycio Rafaeli (*in memoriam*) pelas descontrações realizadas entre gaita e violão e por tentar manter sempre acesa a esperança de finalizarmos nossos projetos, os quais infelizmente as mazelas da vida modificaram radicalmente.

À Deus, por me fortalecer a cada novo dia e por me inspirar a persistir no objetivo do tão sonhado mestrado. Por permitir-me vivenciar as experiências que o maravilhoso mundo da docência tem a oferecer.

Agradecemos à Fundação de Amparo à pesquisa e Inovação de Santa Catarina – FAPESC (Termo de Outorga 2019TR70) pelo apoio. Enfim, somos imensamente gratos a todos e todas as pessoas que de forma direta ou indireta contribuíram para que este estudo fosse concretizado.

Nada vem do nada nem vai para o nada, mas tudo está no ser desde sempre e para sempre, também a qualidade aparentemente mais significante. (REALE; ANTISERI, 2003).

RESUMO

Essa dissertação de Mestrado apresenta os resultados e as reflexões a respeito de uma pesquisa realizada para analisar as contribuições do uso de mídias digitais no desenvolvimento do pensamento Matemático numa perspectiva educomunicativa. A questão problematizadora que norteou essa pesquisa, consistiu em saber como potencializar o pensamento Matemático em estudantes do 6° (sexto) Ano do Ensino Fundamental, com o uso de mídias digitais numa perspectiva educomunicativa. A metodologia da pesquisa seguiu os pressupostos norteadores da pesquisa qualitativa, envolveu a revisão sistemática da literatura e a revisão bibliográfica para abalizar uma pesquisa-ação participante direcionada a reportar as ações e compreensões sobre a prática de potencializar a mediação do pensamento Matemático. Assim, o esquema teórico foi projetado para estreitar alguns caminhos a fim de intercruzar duas áreas de nosso interesse, a saber: Educação Matemática e Educomunicação. Para tanto, realizamos algumas inter-relações entre, mediação tecnológica, comunicação, cognição, Matemática e educação com vistas a gerar análises sobre as interações dialógicas vivenciadas no processo de ensino-aprendizagem de Matemática. A proposta visou contribuir com educadores matemáticos atuantes no Ensino Fundamental Anos Finais para que de forma colaborativa com os estudantes possam reunir um conjunto de ações criativas com o uso de mídias digitais para constituir espaços de aprendizagens envolventes que possam encontrar no diálogo, a forma mais profícua de vivenciar a interação na prática escolar no que tange a constituição de ecossistemas educomunicativos. O *lócus* de pesquisa foi uma escola pública localizada no município de Correia Pinto, estado de Santa Catarina. Pautados numa perspectiva *blended* de aprendizagem com vistas a projetar um conjunto de atividades voltadas à instigar os estudantes e educadores matemáticos para conhecer, aprender, compreender e experienciar as mídias digitais na mediação do pensamento Matemático, pudemos mobilizar um conjunto de ações que levaram os estudantes e educadores a construir um projeto escolar intitulado pelos estudantes “Pensando e Comunicando a Matemática: existindo na mídia”. O projeto, propiciou o protagonismo e o engajamento de estudantes e educadores matemáticos com o uso de mídias digitais na construção de alguns questionamentos sobre a Matemática, socializados e discutidos para a constituição de entrevistas com mediadores de interesse dos estudantes. Ao direcionar as mídias digitais para potencializar o desenvolvimento do pensamento Matemático nos estudantes envolvidos, a ação se mostrou criativa, motivadora e mobilizadora, uma vez que promoveu o envolvimento de múltiplas mediações que possibilitaram gerar as análises sobre as interações dialógicas e o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sobre as contribuições das mídias digitais na mediação do pensamento Matemático, numa perspectiva educomunicativa. Isso pode ser constatado mediante a observação das atitudes protagonizadas pelos estudantes na atividade matemática e na amplitude do contexto de ressignificações que foram potencializadas com o uso de mídias digitais em interações síncronas. Os resultados obtidos, sugerem que precisamos reinventar a prática pedagógica com o uso de mídias digitais no processo de ensino-aprendizagem de Matemática, uma vez que contribuem para o desenvolvimento da capacidade de assimilar, representar, interpretar, integrar e comunicar os saberes matemáticos vivenciados e experienciados no contexto da atividade humana.

Palavras-chave: Educomunicação. Mídias Digitais. Mediação da Aprendizagem. Pensamento Matemático.

ABSTRACT

This Master's thesis presents the results and reflections on a research carried out to analyze the contributions of the use of digital media in the development of Mathematical thinking from an educommunicative perspective. The problematic question that guided this research consisted of knowing how to potentiate Mathematical thinking in students of the 6th (sixth) year of Elementary School with the use of digital media in an educommunicative perspective. The research methodology followed the guiding assumptions of qualitative research and involved a systematic review of the literature and a bibliographic review to trivialize a participatory action research aimed at reporting the actions and understandings about the practice of enhancing the mediation of Mathematical thinking. Thus, the theoretical scheme was designed to narrow some paths in order to cross two areas of our interest, namely: Mathematical Education and Educommunication. Therefore, we perform some interrelationships between, technological mediation, communication, cognition, Mathematics and education in order to generate analyzes on the dialogical interactions experienced in the teaching-learning process of Mathematics. The proposal aimed to contribute with mathematical educators working in Elementary School Final Years so that in a collaborative way with students they can gather a set of creative actions with the use of digital media to constitute engaging learning spaces that they can find in dialogue, the most fruitful way to experience interaction in school practice with regard to the constitution of educommunicative ecosystems. The locus of research was a public school located in the municipality of Correia Pinto, state of Santa Catarina. Based on a blended learning perspective in order to design a set of activities aimed at instigating mathematical students and educators to know, learn, understand and experience digital media in the mediation of Mathematical thinking, we were able to mobilize a set of actions that led students and educators to build a school project entitled by students “Thinking and Communicating to Mathematics: existing in the media”. The project, provided the protagonism and engagement of students and mathematical educators with the use of digital media in the construction of some questions about Mathematics, socialized and discussed for the constitution of interviews with mediators of interest to the students. By directing digital media to enhance the development of Mathematical thinking in the students involved, the action proved to be creative, motivating and mobilizing, since it promoted the involvement of multiple mediations that enabled the generation of analyzes on dialogical interactions and the development of cognitive skills on the contributions of digital media in the mediation of Mathematical thinking from an educommunicative perspective. This can be seen by observing the attitudes played by students in mathematical activity and in the breadth of the context of resignifications that were enhanced with the use of digital media in synchronous interactions. The results obtained suggest that we need to reinvent the pedagogical practice with the use of digital media in the teaching-learning process of Mathematics, since they contribute to the development of the ability to assimilate, represent, interpret, integrate and communicate the mathematical knowledge experienced and experienced in the context of human activity.

Keywords: Educommunication. Digital Media. Learning Mediation. Mathematical Thinking.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Descritores vinculados aos critérios de inclusão e objetivos específicos 25
Quadro 2 – Resultado da busca com base nos descritores e áreas informadas 26
Quadro 3 – Sintetização das informações sobre a revisão sistemática da literatura 26
Quadro 4 – Seleção das produções com base nos critérios estabelecidos 27
Quadro 5 – Levantamento bibliográfico 31
Quadro 6 – Operacionalização das categorias da pesquisa 32
Quadro 7 – Ações norteadoras da pesquisa-ação 33
Figura 1 – Esquematização cíclica das etapas da pesquisa-ação 33
Quadro 8 – Ações norteadoras das etapas cíclicas da pesquisa 34
Quadro 9 – Identificação dos participantes no texto 36
Quadro 10 – Critérios de inclusão dos participantes para análises da pesquisa 37
Quadro 11 – Unidades de registro 38
Quadro 12 – Alternância de dias da semana para observação participante 39
Figura 2 – Cronograma de observações participante 39
Figura 3 – Imagem de *tokens* 43
Figura 4 – Tablete de argila cozida *Plimpton* 322 45
Figura 5 – Tablete de argila cozida *YBC* 7289 46
Figura 6 – Sistema simbólico egípcio 48
Figura 7 – Papiro *Rhind* 49
Figura 8 – Réplica do papiro de Moscou 49
Figura 9 – Processo de Aprendizagem Significativa 66
Figura 10 – Relação entre aprendizagem significativa e aprendizagem mecânica 68
Figura 11 – Critérios universais para a mediação da aprendizagem 73
Quadro 13 – Dimensões das interações mediadas na Educação Matemática 85
Figura 12 – Estrutura do processo cognitivo Taxonomia de Bloom 94
Quadro 14 – Mídias digitais de interação de mediações assíncronas 96
Quadro 15 – Mídias digitais de interação de mediações múltiplas 98
Quadro 16 – Pressupostos incorporados na pesquisa-ação 100
Figura 13 – Fachada da Escola Campo 102
Figura 14 – Primeiro encontro com os participantes 110
Gráfico 1 – Dispositivos disponíveis com e sem acesso à internet 112
Figura 15 – Projetor Proinfo com a extensão do *notebook* 114

Figura 16 – Interatividade possibilitadas com o uso do *AnswerGarden* e *QR Code* 114
Figura 17 – Utilização do aplicativo de texto colaborativo 117
Quadro 17 – Passos que os estudantes seguiram para a construção do projeto 117
Figura 18 – Projeto Pensando e Comunicando à Matemática: existindo na mídia 118
Quadro 18 – Critérios para avaliar a intervenção educomunicativa 119

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AM – Aprendizagem Mecânica

AS – Aprendizagem Significativa

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CAAE – Certificado de Apresentação para Apresentação Ética

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CCEducom – Colóquio Catarinense de Educomunicação

CEP – Comitê de Ética em Pesquisa

CIEducom – Colóquios Ibero-Americano de Educomunicação

COLE – Congresso de Leitura do Brasil

EAM – Experiência de Aprendizagem Mediada

ECA/USP – Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo

IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

ICELP - Centro Internacional pelo Desenvolvimento do Potencial de Aprendizagem

IFSC – Instituto Federal de Santa Catarina

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

LCC – Leitura Crítica da Comunicação

LPAD – *Learning Potential Assessement Device*

MCE – Modificabilidade Cognitiva Estrutural

MEC – Ministério da Educação

MTE – Mediação Tecnológica na Educação

NCE – Núcleo de Comunicação e Educação

PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais

PCSC – Proposta Curricular de Santa Catarina

PEI – Programa de Enriquecimento Instrumental

PMA – Pensamento Matemático Avançado

PNE – Plano Nacional de Educação

PPP – Projeto Político Pedagógico

Proinfo – Programa Nacional de Informática na Educação

Prouca – Projeto Um Computador por Aluno

PUC – Pontifícia Universidade Católica

SC – Santa Catarina

SciELO – Scientific Electronic Library Online

SP – São Paulo

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TE – Tecnologia Educacional

TICs – Tecnologias de Comunicação e da Informação

UCBC – União Cristã Brasileira de Comunicação

UDESC – Universidade do Estado de Santa Catarina

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UNIPLAC – Universidade do Planalto Catarinense

USP – Universidade de São Paulo

YBC – *Yale Babylonian Collection*

ZDP – Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 15

2 OS CAMINHOS TRILHADOS PARA A CONSTRUÇÃO DA PESQUISA 23

2.1 PROCEDIMENTOS TÉCNICOS 24

2.1.1 Revisão sistemática da literatura 24

2.2 CARACTERIZAÇÃO E CONDIÇÕES GERAIS DO ESTUDO E AMOSTRAGEM 33

3 PENSAMENTO MATEMÁTICO: TRANSIÇÃO DE FAZERES À SABERES HUMANOS 41

3.1 NO CONTEXTO DAS CIVILIZAÇÕES NA BABILÔNIA: MATEMÁTICA EMPÍRICA 41

3.2 NO CONTEXTO DA CIVILIZAÇÃO EGÍPCIA: MATEMÁTICA EMPÍRICA 47

3.3 NO CONTEXTO DA GRÉCIA: O DESENVOLVIMENTO DA MATEMÁTICA EMPÍRICA 51

3.4 O IMPULSO À TRANSIÇÃO: PLATÃO E A MATEMÁTICA 54

4 MEDIAÇÃO DA APRENDIZAGEM: RELAÇÕES QUE FORTALECEM E FAVORECEM O PENSAMENTO MATEMÁTICO 59

4.1 NA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL 60

4.2 NA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA 64

4.3 A MEDIAÇÃO NA MODIFICABILIDADE COGNITIVA ESTRUTURAL 69

4.4 MEDIADORES DA APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA 74

5 MEDIAÇÃO TECNOLÓGICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA 79

5.1 A PERSPECTIVA EDUCOMUNICATIVA 80

5.2 A MEDIAÇÃO TECNOLÓGICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA 84

5.3 UMA VISÃO BLENDED PARA A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA.... 87

5.4 POSSIBILIDADES PARA A MEDIAÇÃO DO PENSAMENTO MATEMÁTICO... 92

6 MÍDIAS DIGITAIS NA MEDIAÇÃO DO PENSAMENTO MATEMÁTICO 99

6.1 RELATÓRIO 1: REGISTRO DE DIÁRIO DIAGNÓSTICO 100

6.1.1 Diálogo com GEC: aspectos gerais da Escola Campo 101

6.1.2 Diálogo com os Educadores Matemáticos da Escola Campo 107

6.2 RELATÓRIO 2: REGISTRO DE DIÁRIO DE AÇÃO 109
6.2.1 Explorando um contexto de significados com os estudantes..... 109
6.2.2 O *smartphone* enquanto ferramenta pedagógica 111
6.2.3 Mídias digitais possibilitando interatividades com o uso do *smartphone* 113
6.2.4 Ação Educomunicativa na Matemática 115
6.3 RELATÓRIO 3: DIÁRIO DE AVALIAÇÃO 119
6.4 RELATÓRIO 4: DIÁRIO DE REFLEXÃO 119
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 121
REFERÊNCIAS 125
APÊNDICE A – TCLE PARA O DOCENTE DE MATEMÁTICA 133
APÊNDICE B – TCLE PARA OS MEDIADORES ENTREVISTADOS 135
APÊNDICE C – TERMO DE ASSENTIMENTO PARA MENORES DE IDADE..... 137
APÊNDICE D – TERMO ÉTICO PARA O DOCENTE DE MATEMÁTICA 139
APÊNDICE E – TERMO ÉTICO PARA MEDIADORES ENTREVISTADOS..... 140
APÊNDICE F – TERMO ÉTICO PARA ESTUDANTES 141

1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa reúne os movimentos de um educador matemático que exerce a profissão de professor há cerca de 8 (oito) anos, na rede pública e privada de ensino, nos níveis de Ensino Fundamental Anos Finais e Ensino Médio. Nesses movimentos, corporificaram-se algumas intencionalidades que compartilhamos com mediadores e mediados para empreender ações relevantes à superação dos tradicionais métodos de ensino e aprendizagem de Matemática.

Essas intencionalidades exigiram grandes esforços quanto ao ato de pensar e repensar de forma colaborativa as repercussões que poderíamos estabelecer no âmbito do ensino e da aprendizagem de Matemática ao utilizarmos de mídias digitais na mediação do pensamento Matemático em estudantes. Nesse ínterim, expressamos mediante as tessituras textuais que seguem, as vontades, os desejos em aprender, compreender e se possível contribuir significativamente à pesquisa na área da Educação.

Inicialmente, cabe destacarmos que as ideias preliminares para se tecer uma investigação sobre as contribuições das mídias digitais na mediação do pensamento Matemático, tiveram sua estruturação a partir do compartilhamento de experiências advindas em diálogos com pesquisadores, especialistas, docentes e acadêmicos da área de Matemática, em cursos de formação continuada, realizados em universidades públicas e privadas nos municípios de Florianópolis e Lages, estado de Santa Catarina, SC. Em meio a estes compartilhamentos de experiências, muitas discussões se firmaram entorno da viabilidade das Tecnologias de Informação e de Comunicação – TICs direcionadas à movimentar o processo de ensino-aprendizagem de Matemática nas escolas.

As participações nesses cursos tiveram a movimentação orientada pelo objetivo de compreender as TICs, enquanto possibilidades para potencializar a aprendizagem dos estudantes com a disciplina de Matemática. Além do que, em meio a essas movimentações buscamos conhecer e ampliar nossos conhecimentos sobre o relacionamento da Matemática e TICs para possibilitar a aprendizagem significativa em estudantes. Sobremaneira, às vezes esses diálogos se distanciavam do objetivo.

Num primeiro momento, as opiniões tomavam polarizações. Sendo que, de um lado ficavam aqueles que se maravilhavam em conhecer outras possibilidades para contribuir com a função de educador matemático. De outro, aqueles que se vinculavam nas dificuldades em manusear alguns *hardwares* e *softwares*, as impossibilidades de se reinventar novas práticas pedagógicas no processo de ensino-aprendizagem de Matemática.

Em um segundo momento, esses encontros direcionavam-se a apresentar instruções de como pôr em prática alguns *softwares* específicos para plotagem de curvas e superfícies para facilitar a compreensão de Geometria Analítica ao Ensino Médio. Também, alguns jogos direcionados a reforçar a aprendizagem sobre conteúdo específicos de Matemática ao Ensino Fundamental Anos Finais e Ensino Médio.

Ao pô-los em prática em sala de aula, acabávamos por diagnosticar que pouco se faziam eficientes. Isso pôde ser percebido mediante a observação de que grande parte dos estudantes permaneciam inertes e à deriva nas aulas de Matemática. Todavia, cientes de que há múltiplas variáveis dependentes para a ocorrência do processo de aprendizagem de Matemática, chegamos até a nos questionar: estaríamos negligenciando o desenvolvimento dos estudantes ao utilizar-se de *softwares* específicos apenas como meras ferramentas auxiliares à didática?

Desde os idos tempos de graduação em Matemática, levamos em consideração que a aprendizagem é do estudante, é para o estudante e com o estudante, uma vez que ela antecede o desenvolvimento do pensamento humano. As constantes autoavaliações realizadas sobre nossa prática docente e numa ocasião em especial, conscientemente diagnosticamos que nossas intenções poderiam estar equivocadas ao utilizar-se de *softwares* específicos orientados apenas por meio de metodologias instrucionistas.

Essas percepções, geraram inquietudes e mobilizaram à busca por saberes que potencializassem ainda mais essas intenções no sentido de encontrar meios em despertar nos estudantes outros modos de pensar matematicamente. Nesse contexto, urge a intenção de pôr os saberes prévios dos estudantes no centro do processo da aprendizagem e utilizarmos de *softwares* específicos para contribuir com a construção da aprendizagem em Matemática.

Paralelamente, uma oportunidade se anunciava por meio da rede social *Facebook*: um curso de pós-graduação *lato sensu* na área de Educação e Tecnologias no Instituto Federal de Santa Catarina – IFSC, Campus Lages, SC. Ao participar do processo de seleção e vivenciar o curso nos anos de 2016 e 2017, foi possível transformar alguns saberes já experienciados em conhecimentos relevantes quanto a utilização das TICs – entre elas, mídias digitais – no processo de ensino e de aprendizagem de Matemática.

No entanto, ainda sem a resposta plausível sobre o questionamento sobredito, tomamos consciência de que há muito o que pesquisar, aprender e dialogar sobre as repercussões que as mídias digitais motivam quando direcionadas a potencializar a mediação do pensamento Matemático em estudantes. Assim sendo, emergiu conjuntamente com a conclusão do curso no ano de 2018 a intenção de ir além.

Ao ingressar no curso de mestrado em Educação no ano de 2018, especificamente na linha de pesquisa I – Políticas e Processos Formativos em Educação, se intensificaram algumas propostas de movimentos à ação docente no sentido de utilizar-se do caráter potencializador de mídias digitais para desenvolver o pensamento Matemático em estudantes. Neste âmbito provedor de diálogos e reflexões, passaram a ganhar sentido aqueles conhecimentos que outrora foram mobilizados para além de uma singela aplicabilidade técnica instrumental instrucionista com os estudantes para a busca da compreensão das contribuições das mídias digitais na mediação do pensamento Matemático.

Concomitante a isto, passamos a realizar algumas pesquisas para construir uma temática. Ademais, sob as orientações da Profa. Dra. Vanice dos Santos, emergiram múltiplas ideias sobre como poderíamos construir uma pesquisa que pudesse ao mesmo tempo ser promotora de diálogos e que trouxesse contribuições significativas sobre as mídias digitais voltadas para potencializar a mediação do pensamento Matemático em estudantes. Para cumprir essa função, emergiu a área da Educomunicação enquanto possibilidade para subsidiar esta construção.

Desde os idos anos de 1999 com a consolidação de algumas pesquisas do Núcleo de Educação e Comunicação da Universidade de São Paulo – NCE/USP, agregou-se o termo área de intervenção à estrutura conceitual da Educomunicação. O termo área de intervenção, designa para o contexto do imaginário social um novo campo de ação criativa para fomentar a construção e o desenvolvimento de ecossistemas comunicacionais a ser viabilizado em espaços que privilegiam o diálogo enquanto orientação para o fortalecimento das relações humanas.

Nesse contexto, observamos que recai sobre os agentes educativos, a responsabilidade de se pensar e repensar práticas pedagógicas inovadoras, impactantes para a geração de análises interpretativas pertinentes à permanência das TICs no contexto das agências de socialização – nesse caso a escola. Assim sendo, passamos a assumir a perspectiva educomunicativa para atuar na interface da construção, organização e envolvimento de ações humanas voltadas a criar e a desenvolver ambientes fomentadores de diálogos no espaço escolar, viabilizando práticas interativas entre estudantes, mídias digitais, educadores matemáticos e Matemática.

Essas ações, direcionaram-se a potencializar o envolvimento coletivo de estudantes e educadores matemáticos dentro de um contexto colaborativo, participativo e comunicativo com o uso de mídias digitais para serem analisados sob as orientações de um dos subcampos da Educomunicação, a saber: a Mediação Tecnológica.

Portanto, convictos do que pesquisar e com a intenção pulsante em ampliar as possibilidades da ação pedagógica de educadores matemáticos para contribuir com o

desenvolvimento do pensamento Matemático em estudantes, passamos a buscar por referenciais teóricos que nos possibilitassem analisar algumas relações entre mídias digitais, ensino e aprendizagem de Matemática dentro do contexto escolar numa perspectiva educomunicativa.

Sabemos que a escola na condição de agência de socialização, vem enfrentado um estado de crise diante os aspectos que permeiam sua estrutura física e pedagógica com a permanência das mídias digitais em seu contexto. Além do que, algumas eventualidades institucionalizadas vêm contribuindo para a falta de perspectiva de alguns estudantes com relação a aprender Matemática.

Isso inclui o eminente desinteresse dos estudantes em aprender Matemática e principalmente em frequentar a escola. Sabemos que há grandes desafios a serem vencidos nesse âmbito de formalização de saberes e necessitamos estar adeptos ao contexto das inovações para promover ações que dinamizem as transformações nos modos de aprender e ensinar Matemática aos nossos estudantes.

Ao que confere a incorporação de mídias digitais nas práticas pedagógicas para o ensino-aprendizagem de Matemática, notoriamente a presença das mídias digitais nas instituições escolares – principalmente os dispositivos móveis de acesso à internet – vem afetando as estruturas basilares dessa agência de socialização, através das influências que estes dispositivos agregam nos modos de ser, estar, aprender e ensinar, ensinar-aprender na escola. Nesse sentido, com as crescentes correntes de comunicação possibilitadas pelas mídias digitais facilitadoras na obtenção de informações, atenta-se para o fato de que esta instituição necessita urgentemente – como a cada época – de uma revisão em sua estrutura institucional e atualização na *práxis* pedagógica de grande parte do seu corpo docente.

A Matemática escolar, tanto em escolas públicas, quanto em escolas privadas, vem há tempos demostrando um quadro de insucessos. As informações reportadas pelo Instituto Nacional de Estudos em Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP, que por meio do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB, apresentam os baixos índices de desempenho dos estudantes com relação à Matemática escolar comprovam a ineficiência do fazer pedagógico tradicional.

Muitas vezes vivenciamos as angustias de alguns estudantes com relação a essa área do saber. Estes muitas vezes se sentem menosprezados pelos professores de Matemática que exercem suas práticas orientadas por meio de métodos tradicionais. Esses profissionais, ao invés de buscarem alternativas para mediar o saber matemático ao estudante, preocupam-se mais em transmitir os conteúdos matemáticos.

O método tradicional do ensino da Matemática provoca bloqueios de pensamentos Matemáticos no estudante, repercutindo em transtornos e dificuldades na aprendizagem. Além do mais, comprometem profundamente o desenvolvimento do estudante com essa área do saber.

As dificuldades na aprendizagem de Matemática são frequentemente atribuídas aos estudantes. No entanto, as dificuldades comunicacionais realizadas pelo professor de Matemática oferecem outro ângulo de observação nesse ínterim.

Isso poderá ser problematizado sob o prisma da comunicação Matemática, uma vez que o professor de Matemática internalizou academicamente uma rigorosa e específica linguagem Matemática. Essa linguagem, quando praticada em sala de aula sofre muitas interferências gerando ruídos na comunicação Matemática.

Consequentemente, sugerimos que as mídias digitais quando direcionadas pelos docentes à mediação da aprendizagem, intensificam o pensamento Matemático, favorecendo a comunicação Matemática em sala de aula. Não se trata apenas de incrementar as aulas de Matemática com mídias digitais ou utilizá-las como meros recursos didáticos instrucionais. Aqui, nos referimos a integrar as mídias digitais na mediação da aprendizagem de Matemática por meio da estruturação de objetivos, na viabilização das interações humanas e as interatividades midiáticas numa perspectiva *blended* de aprendizagem, ou seja, ao nível de estruturação da *práxis* pedagógica num contexto de múltiplas mediações favorecedoras e fortalecedoras da aprendizagem de Matemática.

Nesse contexto, é importante ressaltar que há conhecimentos específicos que se fazem essenciais para os educadores matemáticos promoverem a aprendizagem *blended*. Isso inclui saber com o quê e como os estudantes aprendem, os contextos de aprendizagens, os fins educativos que vistos sob a perspectiva da reinvenção são fundamentais para se empreender práticas pedagógicas articuladas para favorecer e fortalecer a mediação da aprendizagem de Matemática.

Na contemporaneidade, em termos de políticas públicas a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017), traz à tona a importância do desenvolvimento de conhecimentos matemáticos para todos os estudantes da Educação Básica. O documento norteador orienta os educadores matemáticos para que atentem ao caráter heurístico da Matemática no processo de ensino-aprendizagem.

Nesse contexto, a valorização dos saberes prévios do estudante com a Matemática constitui-se em ponto chave para a vinculação e a sistematização das ideias e objetos que são fundamentais para a construção de representações e argumentos consistentes – comunicação Matemática. Todavia, o desenvolvimento do pensamento Matemático se faz condição para a

compreensão de mundo que não se restringe apenas as quantificações e técnicas sofisticadas com cálculos.

Após a realização de algumas leituras, partimos do pressuposto que as mídias digitais potencializam a mediação do pensamento Matemático em perspectiva educomunicativa. Esse pressuposto, abrange a construção e a viabilização de ideias âncoras no estudante para serem experienciadas e potencializadas por meio de instrumentos físicos e simbólicos compartilhados de forma comum em sala de aula. Portanto, consideramos que a utilização de instrumentos midiáticos enquanto materiais potencialmente significativos produzem formas deliberadas e hierarquizadas de ideias âncoras.

O desenvolvimento cognitivo do estudante expande-se significativamente em meio as interatividades comunicacionais mediadas, o arcabouço teórico da Educomunicação nos orienta a privilegiar uma horizontalidade entre educadores matemáticos e estudantes para estabelecer uma relação descentralizadora de conhecimentos. Além do mais, isto fortalece a interação na construção de vínculos afetivos que favorecerão a ocorrência da aprendizagem significativa em Matemática.

Assim, nesta pressuposta inter-relação entre Educomunicação e Educação Matemática, consideramos que as interatividades proporcionadas pelas mídias digitais alicerçam profundamente o desenvolvimento do pensamento Matemático em estudantes por meio da mediação da aprendizagem de Matemática que se transcorre em interações verbais dialogadas. Nesse contexto, projetamos uma hipótese a investigar: as mídias digitais contribuem para a mediação do pensamento Matemático em estudantes em perspectiva educomunicativa.

O problema norteador desta pesquisa consiste em: como potencializar o pensamento Matemático em estudantes do 6° (sexto) Ano do Ensino Fundamental Anos finais com o uso de mídias digitais em perspectiva educomunicativa? É justamente esta indagação que ancora o objetivo geral desta pesquisa: analisar as contribuições do uso de mídias digitais no desenvolvimento do pensamento Matemático numa perspectiva educomunicativa em estudantes do 6° (sexto) Ano do Ensino Fundamental Anos finais.

Para atingirmos o objetivo supracitado, necessitamos perpassar por outros caminhos com o intuito de alimentar a investigação de forma construtiva e significativa. Assim, estabelecemos como proposta para movimentar o objetivo geral desta investigação, alguns objetivos específicos que consistem em: contextualizar o pensamento Matemático enquanto fazer e saber humano; Compreender as relações entre os mediadores da aprendizagem de Matemática; Identificar mídias digitais que potencializam a mediação do pensamento

Matemático em perspectiva educomunicativa; Experienciar mídias digitais na mediação do desenvolvimento do pensamento Matemático em perspectiva educomunicativa.

Após anunciar nossos objetivos e enunciar nossas intenções, optamos em descrever como esta dissertação está estruturada. Todavia, isto se faz relevante porque sintetiza a articulação das informações da pesquisa e as concentra sobre um plano estrutural lógico. Portanto, organizamos a dissertação em 7 (sete) seções.

Na parte introdutória desta dissertação, esclarecemos as perspectivas, as motivações, as justificativas e os objetivos que nos levaram à proposição desta pesquisa empírica. Outrossim, descrevemos como a pesquisa passou a carregar em seu âmago a expressão de caráter transformador e libertador dos perduráveis moldes clássicos de se pensar matematicamente numa inter-relação instigante com a mediação tecnológica.

A segunda seção está voltada à descrição das orientações metodológicas que fundamentam os construtos da dissertação. Essa parte do texto consistiu em apresentar a descrição da revisão sistemática da literatura, o levantamento bibliográfico e os procedimentos técnicos utilizados para a construção da pesquisa.

Na terceira seção, atribuímos ênfase na contextualização do pensamento Matemático enquanto fazer e saber humano. Nessa parte do texto, promovemos conjunturas para gerar reflexões significativas sobre as transições das linhas de pensamento matemático empírico – matemática utilitária – para as linhas de pensamento matemático dedutivo – matemática intelectual. A seção em sua totalidade, comporta uma descrição integrativa da contextualização do pensamento Matemático enquanto fazer e saber humano ao ser alimentada por meio de uma ação investigativa sob as perspectivas da Etnomatemática.

Na quarta seção, o objetivo está centrado numa investigação que possibilita a compreensão das relações entre os mediadores da aprendizagem de Matemática. Nessa seção, realizamos uma imersão em correntes teóricas que valorizam as relações culturais e históricas com o uso de instrumentos físicos e simbólicos que se caracterizam em principais ferramentas mediadoras para potencializar o desenvolvimento do pensamento humano.

Na quinta seção, descrevemos as características que inserem um dos subcampos da Educomunicação – Mediação Tecnológica – na área da Educação Matemática. A seção está direcionada a identificar mídias digitais que potencializam a mediação do pensamento Matemático em perspectiva educomunicativa. Nela, apresentamos algumas mídias digitais enquanto possibilidades para serem utilizadas pelos educadores matemáticos para potencializar a mediação do pensamento Matemático em estudantes.

Na sexta seção, apresentamos as análises e as discussões de uma proposta interventiva realizada por meio de uma pesquisa-ação numa escola pública. A intervenção criativa visou gerar aproximações significativas entre mídias digitais, estudantes e educadores matemáticos no sentido de experienciar mídias digitais na mediação do pensamento Matemático em estudantes. Através da técnica de observação participante e por meio de registros em diários de campo constituímos as discussões em proveitosos diálogos com os autores que nos filiamos para esta dissertação.

Na sétima seção, encontram-se as considerações finais da pesquisa, nela descrevemos a síntese da pesquisa através dos principais resultados alcançados de acordo com cada objetivo específico.

2 OS CAMINHOS TRILHADOS PARA A CONSTRUÇÃO DA PESQUISA

A descrição do percurso teórico-metodológico da pesquisa consiste em esclarecer os caminhos trilhados para a construção da pesquisa. Isso abrange a descrição do tipo de abordagem e os procedimentos técnicos utilizados para a validação do caráter de cientificidade da pesquisa.

Essa pesquisa passou a assumir as orientações metodológicas da modalidade de pesquisa-ação política emancipatória. Segundo Tripp (2005, p. 459), "a pesquisa-ação emancipatória é uma modalidade política que opera numa escala mais ampla e constitui assim, necessariamente, um esforço participativo e colaborativo, o que é socialmente crítico pela própria natureza".

Assim sendo, a realização da pesquisa consistiu em possibilitar a construção de um espaço de colaboração e de participação dos sujeitos da pesquisa para promover análises qualitativas sobre as contribuições do uso de mídias digitais no desenvolvimento do pensamento Matemático numa perspectiva educomunicativa em estudantes do 6° (sexto) Ano do Ensino Fundamental Anos Finais. Para Richardson (1999, n.p):

> Participar em um projeto de pesquisa-ação é interessante e gratificante, particularmente, pelo desenvolvimento das formas de pensar e trabalhar dos membros do grupo, suas habilidades, atitudes e comportamento. Outrossim, durante o desenvolvimento da ação, o grupo pode estabelecer a capacidade da comunidade de sustentar o projeto, ou outras ações a serem desenvolvidas.

Nesse sentido, optamos em utilizar-se de uma abordagem de pesquisa qualitativa. Para Ludke e André (2011), na abordagem de pesquisa qualitativa levamos em conta que o ser humano não é um sujeito passivo, mas um ser que interpreta o mundo em que vive num processo em continuidade. Para elucidar como pensamos a função estrutural desta pesquisa, justificamos o porquê da escolha da abordagem de pesquisa qualitativa.

Ao nível de nossas leituras, observamos que esse tipo de questionamento é relevante quando tratamos da interpretação dos significados que os sujeitos atribuem à construção da aprendizagem em seu entorno sociocultural. Segundo as ideias de Martín-Barbero (2014), esse entorno é caracterizado como o espaço do qual emergem as mediações, as quais privilegiam a constituição do indivíduo. Para o autor, é na cultura que a aprendizagem é construída em meio as produções de sentidos proporcionados na interação e na interatividade, num contexto de situações experienciadas por grupos colaborativos.

De acordo com Goldenberg (2004), a pesquisa qualitativa tem no ambiente natural sua fonte direta de dados, e o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente possibilita

uma melhor abstração e reflexão da situação que está sendo investigada. A autora argumenta que essa situação exige cautela e cuidados para não se utilizar das intuições e subjetividades no momento de coletar e analisar os dados pesquisados. Para tanto, o pesquisador necessita manter o bom-senso, a criticidade e a criatividade no momento em que vier a concluir a pesquisa.

Para D'Ambrosio (2002, p. 18), "a pesquisa qualitativa, também chamada de pesquisa naturalística, tem como foco a interpretação de dados discretos, mesmo quando envolve grupos de participantes". Sendo assim, na busca por analisar qualitativamente as interpretações que emergem nas interatividades entre grupos participantes em uso e desfruto de mídias digitais no contexto da mediação do pensamento Matemático, descrevemos na subseção posterior os procedimentos técnicos utilizados para fundamentar os construtos teóricos-metodológico da pesquisa.

2.1 PROCEDIMENTOS TÉCNICOS

Nessa subseção, apresentamos um panorama geral sobre os procedimentos técnicos utilizados para a construção do *corpus* teórico e prático da pesquisa. Esses movimentos, foram incitados através de uma revisão sistemática da literatura, a qual emergiu da necessidade de se inteirar da multiplicidade de pesquisas que fazem alusões as ideias da temática pesquisada.

2.1.1 Revisão sistemática da literatura

Com o intuito de inteirar-se da multiplicidade de perspectivas que subjazem a pluralidade de concepções sobre o tema investigado, realizamos um levantamento de produções acadêmicas em bases de dados reportados pelos últimos 10 (dez) anos. Para viabilizar a busca de informações, organizamos um levantamento de produções acadêmicas por meio de duas ações, a saber: Levantamento de produções acadêmicas comparativas[1] e Levantamento de produções acadêmicas integrativas[2].

Na primeira, procuramos as informações que apresentassem algumas investigações para o aprofundamento e desenvolvimento de nossa proposta. Nesse sentido, a busca se deu conforme o procedimento a seguir: digitamos nas abas de busca a expressão "as contribuições das mídias digitais na mediação do pensamento matemático numa perspectiva educomunicativa" como descritor.

---

[1] Os levantamentos de produções acadêmicas foram direcionados a encontrar temáticas semelhantes.

[2] Os levantamentos de produções acadêmicas foram direcionados a encontrar temáticas específicas para serem integralizadas no texto final da dissertação, ou seja, uma ideia somada com outra ideia sugestivamente pode vir a emergir ideias concisa diferentes.

Foram utilizados bases de dados eletrônicos de universidades federais e privadas da região sul do Brasil, a saber: Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUC-RS, Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUC-PR, Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC, Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI, Universidade Regional de Blumenau – FURB. No entanto, nesse primeiro momento o levantamento de produções acadêmicas não se constituiu de forma profícua, uma vez que as buscas retornaram com o informe de 0 (zero) produções acadêmicas.

Essas informações, foram imprescindíveis para que percebêssemos que nossa proposta de inter-relacionar as duas áreas de nosso interesse – Educação Matemática e Educomunicação – poderia ser uma investigação pioneira, visto que não haviam propostas similares.

Assim, passamos para o segundo momento que consistiu no levantamento de produções acadêmicas de forma integrativa. Essa busca foi direcionada a levantar informações específicas por meio das duas áreas já apresentadas. O intuito consistiu em integralizá-las numa proposta multidisciplinar para construir a pesquisa.

Assim sendo, realizamos o desdobramento do tema em três expressões específicas com o propósito de formar três descritores específicos, a saber: 1) pensamento matemático; 2) mediação da aprendizagem de Matemática; e 3) mediação tecnológica.

Dado que há uma grande demanda de produções acadêmicas publicadas no período dos últimos 10 (dez) anos nas duas áreas específicas, correlacionamos os descritores aos nossos objetivos específicos e orientamos a busca mediante a elaboração de critérios de inclusão. No Quadro 1, apresentamos a sintetização dessas informações.

Quadro 1 – Descritores vinculados aos critérios de inclusão e objetivos específicos

Critérios de Inclusão	**Descritores (objeto de investigação)**	**Área específica**	**Objetivos específicos**
A produção acadêmica deve apresentar o descritor em seu título ou corpo teórico.	Pensamento Matemático	Educação Matemática	Contextualizar o pensamento Matemático enquanto fazer e saber humano.
A produção acadêmica deve apresentar o descritor em seu título ou corpo teórico.	Mediação da aprendizagem de Matemática	Educação Matemática Educomunicação	Compreender as relações entre os mediadores da aprendizagem de Matemática.
A produção acadêmica deve apresentar o descritor em seu título ou corpo teórico.	Mediação tecnológica	Educomunicação	Identificar mídias digitais que potencializam a mediação da aprendizagem de Matemática em perspectiva educomunicativa.

Fonte: O Autor (2019)

As produções encontradas nesses bancos de dados foram abrangentes e se fizeram suficientes para promover inter-relações imprescindíveis para os desfechos da pesquisa. É importante salientar que os bancos de dados utilizados para o segundo momento da realização do levantamento de produções acadêmicas tiveram quase todos os passos metodológicos utilizados no primeiro momento. O que diferenciamos, foram apenas os descritores utilizados através de buscas em áreas específicas. Portanto, trazemos para esta discussão apenas os bancos de dados que reportaram produções acadêmicas específicas. Os resultados desse levantamento são observados no Quadro 2.

Quadro 2 – Resultado da busca com base nos descritores e áreas informadas

DESCRITORES	Pensamento Matemático		Mediação da aprendizagem		Mediação tecnológica	
BANCO DE DADOS	N° de trabalhos	**Relação com o objeto**	N° de trabalhos	**Relação com o objeto**	N° de trabalhos	**Relação com o objeto**
CAPES T. D.	10	**00**	12	**00**	02	**01**
CAPES P.	03	**03**	06	**01**	08	**00**
LUMES UFRGS	04	**02**	00	**00**	01	**00**
SciELO	18	**03**	08	**02**	03	**01**
Total	34	**08**	26	**04**	14	**02**

Fonte: Base de dados pesquisados (2019)

Com o intuito de explicitar como ocorreu o levantamento de produções acadêmicas de forma integrativa, sintetizamos e organizamos as ações realizadas conforme os procedimentos apresentados no Quadro 3.

Quadro 3 – Sintetização das informações sobre a revisão sistemática da literatura

Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, busca por inserção de termo, dissertação e tese, das produções publicadas nos períodos de 1998 a 2018; área de concentração, Educação Matemática; Educomunicação; grande área, Multidisciplinar.
Portal de periódicos da CAPES, busca por assunto; revisado por pares; área de concentração, Educação Matemática; Educomunicação; em produções publicadas nos períodos de 1998 a 2018.
Repositório digital LUME – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, busca por assunto; área de concentração Educação Matemática; Educomunicação; artigo de periódicos; em produções publicadas nos períodos de 1998 a 2018.
Scientific Electronic Library Online – SciELO, busca por assunto; revisado por pares; área de concentração Educação Matemática; Educomunicação; em produções publicadas nos períodos de 1998 a 2018.

Fonte: O Autor (2019)

Assim sendo, passamos a realizar as leituras dos resumos, dos resultados de pesquisa e das considerações finais de cada uma das pesquisas encontradas que inicialmente apresentaram relações com o objeto de investigação. Além disso, destacamos que algumas se fizeram pertinentes aos critérios estabelecidos e apresentam ideias fundamentais para os desfechos desta pesquisa. Outras, porém, optamos em excluir, dado que trouxeram informações periféricas às

ideias das contribuições das mídias digitais na mediação do pensamento Matemático. No Quadro 4, apresentamos as produções que foram escolhidas para serem analisadas sistematicamente.

Quadro 4 – Seleção das produções com base nos critérios estabelecidos

Autor/ ano	Título	Banco de Dados
CARVALHO, Joaquim Francisco D. (2012)	Evolução do pensamento Matemático, das origens aos nossos dias.	CAPES periódicos
BICUDO, Irineu. (2002)	Platão e a matemática	SciELO
FIORENTINI, Dario. (1994)	Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil	CAPES periódicos
CARVALHO, Sandro A.; RIPOLL, Cydara C. (2013)	O pensamento Matemático na Escola Básica	SciELO
BASSO, Marcus; NOTARE, Márcia R. (2015)	Pensar-com Tecnologias Digitais de Matemática Dinâmica	Repositório Lumes UFRGS
LEVY, Lênio Fernandes. (2016)	Pode-se aprender matemática através da investigação de casos particulares?	SciELO
MARRA, Suéllen de F.; ALVARENGA, Karly B. (2009)	Uma análise do pensamento Matemático de dois tipos de profissionais em Goiás-Brasil: um recorte via Etnomatemática	CAPES periódicos
KIRNEV, Debora C. B.; et al. (2016)	Processos de desenvolvimento do pensamento Matemático e dificuldades e/ou distúrbios de aprendizagem	CAPES periódicos
DE OLIVEIRA, Nanci. (2015)	Linguagem, comunicação e matemática	CAPES periódicos
MOLON, Susana I. (2008)	O processo de exclusão/inclusão na constituição do sujeito	SciELO
FERRAZ, Ana Paula do C. M.; BELHOT, Renato V. (2010)	Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais	SciELO
PELIZZARI, Adriana et al. (2002)	Teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel	SciELO
SIBILIA, Paula. (2012)	A escola no mundo hiperconectado: Redes em vez de muros?	CAPES periódicos
CONSANI, Marciel A. (2008)	Mediação tecnológica na Educação: Conceito e Aplicações	Catalogo de Teses e Dissertações da CAPES

Fonte: Base de dados pesquisados (2019)

Ao analisar o artigo intitulado “evolução do pensamento matemático, das origens aos nossos dias” de autoria de Joaquim Francisco de Carvalho (2012), percebemos que o autor traçou uma trajetória interessante sobre as origens do pensamento Matemático e suas relações com a Física. Através de um recorte teórico via Etnomatemática, o autor concentrou um olhar depurado sobre os alicerces da Matemática e da Física enquanto arte da estruturação do

pensamento humano. Segundo o autor, as áreas do saber vêm se complementando desde a antiguidade.

Nessa linha de pensamento, o artigo intitulado “Platão e a Matemática” de autoria de Irineu Bicudo (2002), estabeleceu-se numa investigação instigante sobre a transição pela qual passou a Matemática. O autor contextualizou por meio de argumentos plausíveis, as relações da filosofia eleática, o filósofo Platão, a dialética e a Matemática.

Através de um víeis contemporâneo, o pensamento platônico e suas repercussões na Matemática puderam vir a ser depuradas no artigo científico intitulado “Alguns modos de ver e conceber o ensino da Matemática no Brasil” de autoria de Dario Fiorentini (1994). No campo do ensino-aprendizagem, o pensamento Matemático é analisado sob os aspectos da Tendência Pedagógica Formalista Clássica, a qual concebe esse tipo de pensamento Matemático como inatista.

Nessa concepção, as ideias matemáticas são caracterizadas como intuitivas e reminiscentes no pensamento humano. De acordo com Fiorentini (1994), a Matemática ao ser concebida e praticada por meio deste víeis repercute profundamente nas relações entre professores e estudantes. Nessa concepção, a Matemática não é inventada e tampouco construída pelo ser humano.

Com o intuito de contrapor essa concepção, passamos a analisar o artigo científico intitulado “O processo de exclusão/inclusão na constituição do sujeito” de autoria de Susana Inês Molon (2008). A autora teceu reflexões sobre a constituição da subjetividade humana e faz reflexões importantes sobre as contribuições do psicólogo russo L.S. Vygotsky para a compreensão das relações entre linguagem e pensamento. As reflexões da autora nos direcionam para a mediação enquanto termo central na teoria de Vygotsky, a qual se estabelece por meio das relações humanas.

O trabalho de Kirnev et al. (2016), investigou os processos de desenvolvimento do pensamento Matemático. As autoras caracterizaram as dificuldades e os distúrbios relacionados à aprendizagem de Matemática ao utilizar-se de um estudo de caso. Nesse ínterim, as autoras diagnosticaram que os estudantes apresentaram dificuldades específicas quanto ao conteúdo de Matemática, linguagem e leitura, algoritmos de operações, interpretações e resolução de situações-problemas. No trabalho realizado, sinalizaram a importância da ação mediadora na efetivação de ações que minimizem as dificuldades dos estudantes em aprender Matemática.

O artigo intitulado “Linguagem, comunicação e Matemática” de autoria de De Oliveira (2002), introduz uma relação entre linguagem, comunicação e Matemática. Através de uma pesquisa bibliográfica, a autora destaca a importância da linguagem natural, linguagem

Matemática para a comunicação Matemática em sala de aula. Destaca ainda a importância das comunicações entre estudantes e educadores na discussão de ideias direcionadas para soluções de problemas de Matemática.

A publicação de Carvalho e Ripoll (2013), intitulada “O pensamento Matemático na Escola Básica” trouxe algumas ações metodológicas imprescindíveis para familiarizar os estudantes com o pensamento Matemático por meio das relações sociais em sala de aula. Essas ações foram voltadas para melhorar as relações entre professores de Matemática e estudantes. Nesse artigo, os autores fazem um relato de experiências das atividades realizadas com os estudantes do 8° (oitavo) Ano do Ensino Fundamental Anos Finais.

Os autores ressaltaram que obtiveram como resultado um despertar para a abstração e o desenvolver do pensamento Matemático ao privilegiar a comunicação Matemática em sala de aula. Nessas ações, tomaram os devidos cuidados para não se descaracterizar o grau de cientificidade da Matemática nesse nível de escolarização. Ademais, relatam que os estudantes passaram a justificar matematicamente os resultados de suas atividades desenvolvidas de forma socializada.

O artigo intitulado “Pode-se aprender matemática através da investigação de casos particulares” de Lênio Levy (2016), envolveu uma análise metodológica sobre a modelagem Matemática voltada para melhorar a comunicação entre os estudantes em sala. Segundo o autor, a modelagem Matemática se constitui numa possibilidade enriquecedora para a mobilização de ações cognitivas nos estudantes, mediante as comunicações que se praticam no contexto de casos particulares. Esse trabalho, levou o autor a conceber que o pensamento dedutivo é integrante no desenvolvimento do pensamento Matemático, uma vez que a compreensão da realidade se dá num diálogo entre a Matemática e o conhecimento que temos da realidade.

O trabalho intitulado “Uma análise do pensamento Matemático de dois tipos de profissionais em Goiás-Brasil: um recorte via Etnomatemática” de autoria de Marra e Alvarenga (2009), traz uma discussão sobre a criação de situações-problema de Matemática em sala de aula. Ao associá-los ao contexto de duas profissões – pedreiro e costureira – as autoras estruturaram o objetivo de analisar a Matemática exercida por essas duas profissões e utilizando-se das experiências desses profissionais como estratégia de aplicação teórico-prática, motivaram os estudantes de uma escola a aprender e a fazer Matemática. Trata-se da valorização dos saberes prévios dos estudantes, bem como ensiná-los a reconhecer que a Matemática está relacionada com os afazeres cotidianos.

A mesma ideia foi constatada no trabalho intitulado “Teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel”, realizado por Pelizzari et al. (2002). As autoras realizaram

uma pesquisa instigante na qual projetam a valorização dos saberes prévios dos estudantes enquanto ponto de partida para a construção de estruturas mentais. Utilizando-se de mapas mentais para deliberar a estrutura cognitiva dos estudantes em sala de aula obteve-se bons resultados sob os aspectos da teoria da Aprendizagem Significativa.

No artigo de Basso e Notare (2015), intitulado “Pensar-com Tecnologias Digitais de Matemática Dinâmica”, podemos conhecer uma pesquisa exploratória sobre as tecnologias digitais aplicadas ao ensino de Matemática, na condição de materiais potencialmente significativos. Os autores se orientaram por meio da teoria Construcionista de Papert, fundamental para analisarem as contribuições dos artefatos digitais na construção de conceitos matemáticos. Os autores sinalizam para a importância da construção de situações-problema em Matemática e a inserção de tecnologias digitais como auxilio didático-pedagógico para o ensino de Matemática.

O artigo de Paula Sibilia (2012) intitulado “A escola no mundo hiperconectado: redes em vez de muros”, traz uma relação instigante sobre os desafios que a escola contemporânea vem enfrentado com as profundas transformações proporcionadas pelas TICs. A autora propôs reflexões sobre as crises da escola ao pautar-se nas incompatibilidades dos modos de ser atuais com as estruturas basilares da instituição. Sibilia (2012), debruçou-se na busca por explicações sobre tais incompatibilidades e passou a assinalar que os estudantes vêm clamando por uma formação com sentidos.

O trabalho intitulado “Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais” de Ferraz e Belhot (2010), contribui para os educadores estruturarem objetivos de aprendizagem. Os autores trazem à tona a importância da Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom na condição de instrumento didático-pedagógico com a finalidade de auxiliar os docentes na escolha de ferramentas potencialmente significativas, a identificação e a declaração dos objetivos ligados ao desenvolvimento cognitivo do estudante por meio da padronização da linguagem. Na concepção dos autores, isto é necessário para que a aprendizagem adquira sentidos para o estudante, uma vez que passa a ser declarado o que se espera dele.

Assim sendo, com a rapidez do desenvolvimento tecnológico há a necessidade de se compreender outras possibilidades mediadoras para a educação. É disso que se trata a tese intitulada “Mediação tecnológica na Educação: conceito e aplicações” defendida pelo pesquisador Marciel Consani (2008). O autor promove reflexões imprescindíveis para a compreensão da Mediação tecnológica enquanto área de intervenção educomunicativa. A tese,

oferece os subsídios epistemológicos que contribuem para um melhor depuramento sobre a Mediação tecnológica vinculada a área da Educomunicação.

Nesse sentido, a revisão sistemática dessas produções nos pôs a pensar sobre os aspectos gerais do desenvolvimento do pensamento Matemático, mediação da aprendizagem de Matemática e Mediação Tecnológica na Educação Matemática, sendo que, o referencial teórico dessas produções acadêmicas foram vetores no levantamento de obras bibliográficas utilizadas para o aprofundamento das informações encontradas.

As análises realizadas nesses trabalhos, se fizeram relevantes para a internalização de conceitos que ponderamos serem imprescindíveis para a fundamentação e o desenvolvimento da pesquisa. Assim sendo, por meio de uma proposta matricial articulada, procuramos realizar a distribuição das obras bibliográficas com seus respectivos autores nas seções que se seguem. O aporte teórico organizado, se encontra sintetizado no Quadro 5.

Quadro 5 – Levantamento bibliográfico

Obras Bibliográficas	**Objetivos específicos**	**Alocação no texto**
Avaliação do Rendimento Escolar ou Punição? (SILVA, 2005); Educação Matemática Da Teoria à Prática (D'AMBRÓSIO, 2009); História da Matemática: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas (ROQUE, 2012); Matemática: Ensino Fundamental (PITOMBEIRA; CARVALHO, 2010); História da Filosofia: filosofia histórica pagã (REALE; ANTISERI, 2003)	Contextualizar o pensamento Matemático enquanto fazer e saber humano.	Seção 3
A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel (AUSUBEL, 1999); Feurstein e a construção mediada do conhecimento (GOMES, 2002); Mediação da Aprendizagem (GARCIA; MEIER, 2007); Mediação Pedagógica na Sala de Aula (FONTANA, 1996); Pensamento e Linguagem (Vygotsky, 2008)	Compreender as relações entre mediadores da aprendizagem de Matemática;	Seção 4
Educação e Tecnologias (BADALOTTI et al., 2014); Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação (KESNKI, 2007); Educomunicação: o conceito, o profissional, a aplicação: contribuições para a reforma do Ensino Médio (SOARES, 2014); Mediatamente! Televisão, cultura e educação (SECRETÁRIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 1999);	Identificar mídias digitais que potencializam a mediação da aprendizagem em perspectiva educomunicativa	Seção 5
Ágora Digital (SANTOS, 2013); Educomunicação: construindo uma nova área de conhecimento (CITELLI; COSTA, 2011); Educomunicação: recepção midiática, aprendizagens e cidadania (OROZCO GÓMEZ, 2014); Educomunicação e a criação de ecossistemas comunicativos (SARTORI, 2014)	Experienciar o uso de mídias digitais na mediação do desenvolvimento do pensamento Matemático em perspectiva educomunicativa.	Seção 6

Fonte: Dados da pesquisa, 2019

Para orientar nossas reflexões, desdobramos 3 (três) categorias norteadoras. Essas categorias, foram utilizadas para direcionar a pesquisa na realização da inter-relação entre

pensamento Matemático e mídias digitais para serem analisados enquanto fontes de interações significativas.

De acordo com Santos (2013, p. 134), “definem-se categorias quando há a intenção de agrupar pessoas, coisas, ideias ou termos, de acordo com a sua natureza, classe, grupo ou série. Assim, as categorias tornam-se orientadoras no processo de investigação”. As categorias norteadoras que ampararam a fundamentação teórica desta pesquisa são expressas no Quadro 6.

Quadro 6 – Operacionalização das categorias da pesquisa

Categoria	Conceito	Dimensões	Indicadores	Fonte
O pensamento Matemático enquanto necessidade para o conhecimento humano	“A aquisição e a elaboração do conhecimento se dão no presente, como resultado de todo um passado, individual e cultural, com vistas a estratégia de ação no presente, projetando-se no futuro. ”	compreensão de conhecimentos matemáticos;	Pensamento matemático	(D’AMBROSIO, 2012, p. 18).
A Mediação da aprendizagem na Matemática	“Em um sentido genérico, ação de relacionar duas ou mais coisas, de servir de intermediário ou “ponte”, de permitir a passagem de uma coisa à outra. ”	Ato intencional humano de utilizar-se enquanto ponte para o conhecimento	Experiências de Aprendizagem Mediada	(JAPIASSU; MARCONDES, 2001, *apud* MEIER; GARCIA, 2011, p. 37).
Mediação Tecnológica Mídias digitais na Educação.	“A Cultura Digital no Ambiente Escolar têm revelado a utilização das TICs, como um complemento a prática docente, que é tida por eles como mediadora da aquisição do conhecimento. ”	Práticas docente; saberes e fazeres em autoria e co-autoria;	Educomunicação	(SOARES; VIANA; XAVIER, 2017, p. 561).

Fonte: Dados da pesquisa, 2019

Na subseção posterior, descrevemos a caracterização e condições gerais do estudo e amostragem, isso inclui todos os passos metodológicos escolhidos e utilizados na minimização da distância entre a teoria e a prática.

2.2 CARACTERIZAÇÃO E CONDIÇÕES GERAIS DO ESTUDO E AMOSTRAGEM

Para Richardson (2008) a pesquisa-ação política emancipatória e a pesquisa-ação participante apresentam similitudes, uma vez que todo o processo dependerá dos atos intencionais do pesquisador em promover participação e envolvimento com os pesquisados. Ainda, de acordo com o autor ao iniciarmos um processo de pesquisa-ação numa escola, necessitamos levar em consideração a existência de dois verbos movimentadores, a saber: melhorar e envolver (RICHARDSON, 1999).

Com esses verbos sobreditos, realizamos uma adaptação com alguns objetivos específicos que criamos para orientar a trajetória de nossos movimentos. Nesse sentido, sintetizamos essas ideias conforme apresentamos no Quadro 7.

Quadro 7 – Ações norteadoras da pesquisa-ação

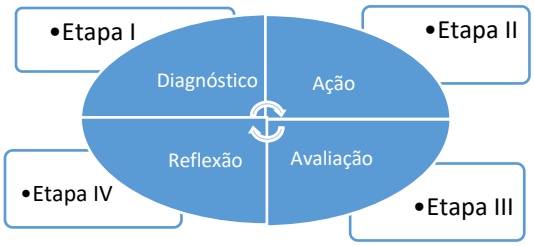
i. ii. iii.	Melhorar a prática dos participantes com mídias digitais potencializadoras na mediação do pensamento Matemático; Melhorar a compreensão dessa prática; Melhorar a situação onde se produz a prática;
iv. v. vi.	Envolver a participação dos integrantes do processo; Envolver democraticamente a ação; Envolver o compromisso dos participantes com as dinâmicas interativas;

Fonte: Adaptado de Richardson (1999, n.p)

Esse assunto foi abordado por Richardson (1999), quando observou que dentre a maioria das pesquisas que se utilizam das orientações metodológicas da pesquisa-ação, explicitamente se apresentam 4 (quatro) fases cíclicas que orientam as ações do pesquisador. Assim sendo, optamos em articular essas fases orientadoras no planejamento das ações de pesquisa na escola campo.

Nesse ínterim, articulamos as fases cíclicas indicadas para atribuir dinâmica à pesquisa-ação dando a ela ação e compreensão no âmbito investigado. Assim, expressamos essas articulações mediante as etapas ilustradas na Figura 1.

Figura 1 – Esquematização cíclica das etapas da pesquisa-ação



Fonte: Adaptado de Richardson (2008)

No Quadro 8, exemplificamos as ações realizadas para viabilizar a etapa cíclica supracitada, as quais implicaram no direcionamento dos caminhos percorridos da pesquisa-ação na escola campo.

Quadro 8 – Ações norteadoras das etapas cíclicas da pesquisa-ação

Diagnóstico: consistiu em identificar, perguntar, definir e analisar a existência do problema de pesquisa. Isto incluiu a validação da formulação da hipótese para um reinventar de possíveis soluções do problema investigado que após ser identificado coletivamente passou a ser explorado.
Planejamento da ação: em conjunto com o grupo participante, a hipótese passou a ser analisada para a validação da mesma por meio da criação de um projeto escolar para envolver a ação participativa entre estudantes e educadores matemáticos. Salientamos que algumas hipóteses foram descartadas e outras possibilitaram a descrição dos relatórios finais da pesquisa-ação.
Avaliação: em conjunto com o grupo participante foram avaliados os resultados da ação planejada por meio da avaliação cíclica que englobou os recursos de avaliação como a avaliação do processo e a avaliação dos resultados. A avaliação cíclica contribui para que o projeto se transforme num sistema autodesenvolvido com um aperfeiçoamento contínuo. Portanto, podemos comparar os movimentos realizados com a execução da atividade interventiva a partir do diagnóstico e os resultados alcançados.
Reflexão: em conjunto com o grupo, foram realizadas as reflexões sobre a ação mobilizadora para validação das etapas anteriores.

Fonte: Adaptado de Richardson (1999, n.p)

Quando na condição de projeto, esta pesquisa foi submetida ao Conselho de Ética em Pesquisa – CEP da Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC e seguiu os pressupostos previstos na Resolução 466/2012 do Plenário do Conselho Nacional de Saúde para sua aprovação. O parecer favorável foi obtido pelo registro de aprovação via Certificado de Apresentação para Apresentação Ética – CAAE, sob o n° 3.638.385.

Após o parecer favorável, iniciamos as ações na escola escolhida para essa investigação. O primeiro passo consistiu no agendamento de um encontro com a gestão escolar, educadores Matemáticos e estudantes do 6° (sexto) Ano do Ensino Fundamental Anos Finais da escola.

O encontro, consistiu em estabelecermos uma conversa sobre “as contribuições das mídias digitais na mediação do pensamento Matemático em estudantes do 6° (sexto) Ano do Ensino Fundamental Anos Finais. Nesse sentido, tratamos em discutir sobre como a escola tem se posicionado diante das profundas mudanças que as mídias digitais vêm gerando em seu contexto.

A conversa com os educadores matemáticos, foi orientada no sentido de obter algumas informações de como eles utilizam as mídias em sala de aula para potencializar o desenvolvimento do pensamento Matemático em estudantes. Também, nos interessou saber

com quais mídias digitais os estudantes estão mais familiarizados, como as usam em suas atividades cotidianas e com qual finalidade.

Dessa discussão, emergiu que a escola vem buscando se adequar a este novo cenário. No entanto, isto ainda carece de um profundo diálogo com os docentes da escola para que todos tomem consciência das repercussões que as mídias digitais são capazes de provocar no âmbito do ensino-aprendizagem.

As colocações dos educadores matemáticos foram direcionadas às mídias digitais reunidas em telefones inteligentes – *smartphone*. Na concepção desses sujeitos, essa ferramenta vem atrapalhando o desenvolvimento dos estudantes na disciplina de Matemática.

Os relatos circunscreveram o *smartphone* como principal problema a ser enfrentando em sala de aula, uma vez que no momento das explicações, os estudantes se distraem utilizando-o de modo inadequado para a aprendizagem. Findada nossa conversa com os educadores matemáticos e a gestão escolar, passamos a conversar com os estudantes de 2 (duas) turmas de 6° (sextos) Anos do Ensino Fundamental Anos Finais.

Nessa conversa, os estudantes deixaram claro que não são fãs de Matemática, mas estavam dispostos a conhecê-la. No entanto, gostam muito de usar os aplicativos – *apps* – do *smartphone* para jogar on-line, se comunicar em redes sociais, editar fotos, vídeos e ouvir música. Ainda, os estudantes demonstraram que gostariam muito de utilizar as mídias digitais na escola para cumprir com algumas atividades propostas pelos professores.

Participaram dessas conversas 2 (duas) turma de 6° (sexto) Ano do Ensino Fundamental Anos Finais, sendo uma dessas turmas composta por 23 (vinte e três) estudantes e a outra por 21 (vinte um) estudantes. Também, participaram 4 (quatro) professores, sendo 2 (dois) componentes da gestão escolar e 2 (dois) professores de Matemática da escola. Após essas conversas, apresentamos aos envolvidos o nosso problema a ser pesquisado: como potencializar o pensamento Matemático em estudantes do 6° (sexto) Ano do Ensino Fundamental Anos Finais com o uso de mídias digitais em perspectiva educomunicativa?

Para viabilizar a investigação do problema supracitado, estabelecemos o convite à gestão escolar, aos educadores matemáticos e aos estudantes para que juntos pudéssemos elaborar e construir um projeto escolar dentro de uma perspectiva colaborativa que pressupõe melhorias e envolvimentos com as mídias digitais, Matemática, estudantes e educadores matemáticos.

Explicamos aos envolvidos que o projeto escolar teria a elaboração realizada de forma participativa. A apresentação da proposta se deu mediante algumas condições de participação. Ao pesquisador e aos professores, coube orientar os estudantes na construção do projeto na

condição de *stakeholder*s. Aos estudantes, coube a participação de autoria nas atividades do projeto, uma vez que seriam os principais construtores.

A autoria correspondeu em: a) nomear o projeto de forma compartilhada e colaborativa; b) construir perguntas de forma compartilhada e colaborativa; c) convidar mediadores significativos para uma entrevista; d) utilizar de mídias digitais para potencializar o processo. No entanto, as decorrências das ações para a construção do projeto necessitariam abranger da forma que quisessem apenas 2 (duas) relações, a saber: 1) pensamento Matemático; e 2) Mídias Digitais.

Para cada participante de 18 anos ou mais, foi entregue o Termo de Consentimento Livre Esclarecido – TCLE[3] (Apêndice A), (Apêndice B), o qual foi lido em voz alta pelo pesquisador para cada caso específico de participação no sentido de sanar possíveis dúvidas com relação aos termos éticos da pesquisa. Ainda, por meio de um modelo fornecido pelo CEP, adaptamos um Termo de Assentimento para os menores de idade (Apêndice C) que foi lido na presença dos estudantes e professores e entregue para cada estudante levar para casa, ler com os pais ou responsáveis e solicitar previamente a autorização mediante a assinatura do termo ético para a participação da pesquisa.

Também, destacamos a leitura e a assinatura do Termo de Autorização de Uso de Imagem e Áudio em (Apêndice D), (Apêndice E), (Apêndice F), para os participantes específicos – estudantes, *stakeholders*, mediadores. Salientamos que todos os termos sobreditos foram entregues em duas vias para cada participante, sendo que uma das vias necessitaria retornar ao pesquisador.

Em conformidade com as exigências sobretudo humanas, informamos aos participantes que sua identidade seria mantida em sigilo. Portanto, nas análises da pesquisa tratamos os participantes mediante os seguintes pseudônimos apresentados no Quadro 9.

Quadro 9 – Identificação dos participantes

Pseudônimos	Siglas
Escola Campo	Escola Campo
Gestão da Escola Campo	GEC
Educadores Matemáticos da Escola Campo	EMC (1,2)
Estudante	E (1,2,3,4,5,6...)
Stakeholder	S (1,2,3)
Mediador Entrevistado	ME (1,2,3,4...)
Grupo Entrevistador	GE (1,2,3,4...)

Fonte: O Autor (2019)

[3] Adaptado de um modelo fornecido pelo Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, da Universidade do Planalto Catarinense – UNIPLAC.

Essas ações, caracterizaram as formalizações dos aspectos éticos e os entendimentos acerca das finalidades da pesquisa à qual se dispunham a participar. Destacamos que nossas intenções em envolver as duas turmas voltaram-se para aumentar nossa amostragem.

O conjunto universo dessa pesquisa totalizou inicialmente 48 (quarenta e oito) participantes, sendo 44 (quarenta e quatro) estudantes com idade maior ou igual a 11 (onze) anos e 4 (quatro) mediadores com idade de 18 (dezoito) anos ou mais.

Os critérios de inclusão dos participantes para as análises da pesquisa seguiram as exigências expressas no Quadro 10.

Quadro 10 – Critérios de inclusão dos participantes para análises da pesquisa

Estudantes regularmente matriculados no 6° (sexto) ano do Ensino Fundamental Anos finais autorizados pelos pais e/ou responsáveis. Condição de inclusão: 1. Assinatura do Termo de Assentimento pelos pais ou responsáveis; 2. Aceite espontâneo pelo estudante mediante demarcação do campo do Termo de Assentimento; 3. Assinatura da Autorização de uso de imagem e áudio pelos pais ou responsáveis pelos estudantes;
Docente licenciatura plena em Matemática ou bacharel na área de engenharia com complementação em Matemática. Condição de inclusão: 1. Assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE); 2. Assinatura da Autorização de uso de imagem e áudio;
Profissionais com área de atuação específica na escola coparticipante da pesquisa - não necessariamente professor de Matemática. Condições de inclusão: 1. Assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE); 2. Escolaridade a partir do Ensino Médio; 3. Assinatura da Autorização de uso de imagem e áudio;

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

No entanto, de 48 (quarenta e oito) termos éticos que formalizavam a participação para as análises da pesquisa mediante os critérios pré-estabelecidos, apenas 22 (vinte e dois) retornaram. Portanto, nossas análises se concentram nas interações mediadas com essa quantidade de participantes contidas nesse espaço amostral.

A técnica de coleta de dados escolhida foi a observação participante com o pesquisador enquanto participantes. Para Tripp (2005), há uma grande possibilidade de se explorar as experiências da amostra no ambiente de pesquisa por meio da observação participante.

Sobre essa técnica, Ludke e André (2011) argumentam que na medida em que o observador acompanha *in loco* as experiências diárias dos sujeitos, habilita-se a aprender a sua

visão de mundo, isto é, o significado que eles atribuem à realidade que os cerca e às suas próprias ações. Sobre esse assunto Ludke e André (2011, p. 45), colocam que:

> A observação constitui um dos principais instrumentos de coleta de dados nas abordagens qualitativas. A experiência direta é o melhor teste de verificação da ocorrência de um determinado assunto. O observador pode recorrer aos conhecimentos e experiências pessoais como complemento no processo de compreensão e interpretação do fenômeno estudado. A observação permite também que o observador chegue mais perto da perspectiva dos sujeitos e se revela de extrema utilidade na descoberta de aspectos novos de um problema. Por último, a observação permite a coleta de dados em situações em que é impossível estabelecer outras formas de levantamento ou outras formas de comunicação.

Segundo as autoras já referenciadas, o observador enquanto participante necessita revelar suas intenções e objetivos ao grupo amostral e aceitar o controle absoluto do grupo sobre o que será ou não tornado público pela pesquisa. Apesar da colocação ser direcionada à metodologia de estudo de caso, ao nível de nossas leituras essa ação reforça o caráter democrático da pesquisa-ação participativa.

Para registrar as decorrências das atividades, utilizamos uma máquina fotográfica/filmadora COOPIX p 520 e anotações simultâneas em diário de pesquisa. De acordo com Richardson (1999), o diário de pesquisa é uma ferramenta importante para sustentar a história do projeto, o pensamento do pesquisador e o andamento da pesquisa.

Assim sendo, o diário de pesquisa auxiliou na construção dos relatórios finais da pesquisa-ação. Segundo as ideias de Richardson (1999), alguns procedimentos organizacionais com o diário de pesquisa tornam-no mais eficiente na constituição dos relatórios finais de pesquisa-ação.

Para Hughes (2000, *apud* RICHARSON, 1999, n.p), “o diário pode incluir um resumo dos acontecimentos do dia, conversações, discussões, questões a serem aprofundadas, observações, pensamentos, planos, etc. Assim, o conteúdo do diário inclui as ideias do pesquisador e o seu desenvolvimento”. No entanto, optamos em potencializar a eficiência dessa técnica dividindo-a em 4 (quatro) unidades de registro conforme demonstramos no Quadro 11.

Quadro 11 – Unidades de Registros

Unidades de Registros	Eventos
Unidade de registro 1	Diário de Observação
Unidade de registro 2	Diário de Planejamento
Unidade de registro 3	Diário de Ação
Unidade de registro 4	Diário de Reflexão

Fonte: O Autor (2019)

A realização dos encontros com os participantes foi totalizada em 6 (seis) encontros de 2 (duas) horas/aulas divididas ao longo de 6 (seis) semanas em dias alternados. Ademais, esclarecemos que a observação participante com os estudantes levou em consideração o horário escolar dos educadores Matemáticos regentes de turmas. Ilustramos a alternância dos dias combinados para a observação participante conforme representamos no Quadro 12.

Quadro 12 – Alternância de dias da semana para observação participante

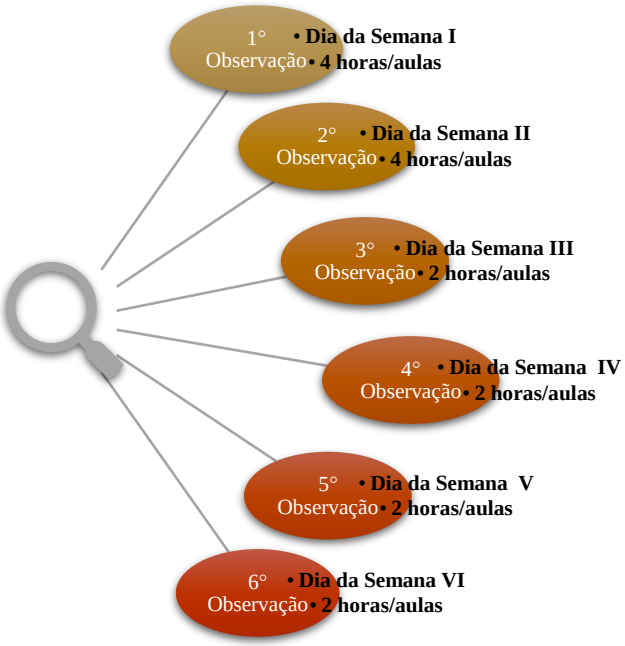
Turmas	Semana I Nov. 2019	Semana II Nov. 2019	Semana III Nov. 2019	Semana IV Nov. 2019	Semana V Dez. 2019	Semana VI Dez. 2019
6° Ano 1	segunda-feira	terça-feira	segunda-feira	terça-feira	segunda-feira	terça-feira
6° Ano 2	sexta-feira	quinta-feira	quinta-feira	sexta-feira	quinta-feira	sexta-feira

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Dessa forma, totalizamos 24 horas/aulas de observação participante sendo 4 horas/aulas de observação de aspectos sociais e físicos da escola e 20 horas/aulas de interação com as turmas. As interações ocorreram distribuídas da seguinte forma: 10 (dez) horas/aulas de observação participante no 6° (sexto) Ano 1(um) – período matutino, e 10 (dez) horas/aulas no 6° (sexto) Ano 2 (dois) – período vespertino.

Todas as ações realizadas para o desenvolvimento das atividades tiveram sua prática nas dependências da Escola Campo e em períodos de aula dos estudantes participantes nos seus respectivos turnos – matutino e vespertino. Na Figura 2, ilustramos o cronograma de observação participante mediante nosso planejamento.

Figura 2 – Cronograma de observações participante



Fonte: O Autor (2019)

Os riscos para a realização desta pesquisa foram mínimos. No entanto, informamos aos participantes que caso sentissem algum tipo de constrangimento no momento das interações, esses teriam direito ao atendimento gratuito na clínica escola de psicologia da UNIPLAC. Nas próximas seções, seguem os desfechos da dissertação.

3 PENSAMENTO MATEMÁTICO: TRANSIÇÃO DE FAZERES À SABERES HUMANOS

Sugestivamente, há algum lugar na história que nos permite abordar o surgimento e o desenvolvimento do pensamento Matemático no ser humano. É sobre esse assunto que conjecturamos as essências que fundamentam essa seção, a qual consistimos em: contextualizar o pensamento Matemático enquanto fazer e saber humano.

Antes, porém, convém destacar que uma profunda imersão na literatura historiográfica foi realizada afim de investigar a ideia sobre pensamento Matemático. Sendo que, por meio desta, nossas percepções se aguçaram para remontar os eventos históricos que fundamentam o que passaremos a tratar como linhas de pensamento Matemático[4]. Para tanto, depuramos nossas reflexões sobre linhas de pensamentos Matemático sob os aspectos filosóficos nas origens do "amor pela sabedoria – filo-sofia" (REALE; ANTISERI, 1990, p. 21).

Nossas reflexões para esta contextualização às vezes parecerão um tanto incertas. Porém, são remetidas num caráter exploratório. Todavia, não se descreve aqui a Matemática enquanto ciência com fim em si própria. Outrossim, na condição de uma ciência que se encontra em movimentos, que evoluiu e progride a cada nova forma em que o homem na condição de ser histórico vê, pensa e ama no/sobre o mundo (MENDES; SILVA, 2013).

Assim sendo, nesse clímax de descobertas convidamos a você leitor para, de mente aberta e olhos atentos, prosseguirmos às próximas subseções do texto onde contextualizamos as linhas de pensamento Matemático enquanto arte do fazer e saber humano.

3.1 NO CONTEXTO DAS CIVILIZAÇÕES NA BABILÔNIA: MATEMÁTICA EMPÍRICA

Ao se tratar da Matemática no contexto das percepções humanas Mol (2013, p. 13) coloca que "a noção matemática mais simples desenvolvida pelo ser humano deve ter sido a contagem", e é justamente essa noção a qual nos interessou. Isto se deu através das percepções humanas em suas relações com a realidade natural, o que culminou com a constituição das artes dos saberes e dos fazeres. Para D'Ambrosio (2012, p. 18), "ao longo da história se reconhecem esforços de indivíduos e de todas as sociedades para encontrar explicações, formas de lidar e conviver com a realidade natural e sociocultural".

[4]A expressão linhas de pensamento Matemático é utilizada enquanto intercruzamentos do pensamento Matemático utilitário e pensamento Matemático dedutivo. Utilizaremos a expressão para diferenciar o objeto de nosso estudo das dimensões projetadas na literatura sobre Pensamento Matemático Avançado – PMA.

Nesse contexto, regressaremos num *tour* histórico na região da Mesopotâmia, mais precisamente na Babilônia – atual Iraque – considerada enquanto berço das primeiras civilizações. A tradição nos diz que essa região reuniu várias etnias em seu espaço geográfico com os assírios, os acádios, os fenícios entre outros povos que desenvolveram feitos intrigantes por meio da percepção humana aguçada nas observações de regularidades na natureza (CHAQUIAM, 2017).

A justificativa para essa reunião de etnias se vincula à Crescente Fértil – localizada entre as margens dos rios Tigres e Eufrates – enquanto espaço que se fez propício para o comércio, cultivo de plantas, criação de animais, atividades espirituais entre outros fatores. Todavia, fatores como esses fizeram a região grande não apenas em aspectos geográficos, mas em aspectos sociais e econômicos (D'AMBROSIO, 1990).

Na primeira dinastia do período de reinado Hamarubi, a Babilônia se configurou na maior cidade da Mesopotâmia. Além do que, segundo as ideias expressas por Melville (2003) em pouco tempo Hamarubi conquistou e unificou toda a Mesopotâmia e tornou-a uma cidade capital.

A plausibilidade de investigarmos o período do reinado de Hamarubi, alicerça-se no número de vestígios encontrados que trazem à tona as linhas de pensamento matemático na Babilônia. Mol (2013) corroborando com Eves (1994, p. 4) argumenta que "é a partir deste momento que surge a grande quantidade de tábulas de argila cozida" – tabletes – enquanto meios de registro de informações que remetem algumas ideias sobre as linhas de pensamento matemático relacionados com os fazeres no cotidiano. Segundo Mol (2013, p. 16), "dos 500.000 tabletes de argila que foram escavados no vale encravado entre os rios Tigre e Eufrates, aproximadamente 500 (quinhentos) contém problemas e situações de interesse matemático".

Os tabletes escavados, trazem à tona o desenvolvimento do pensamento Matemático associado a habilidade de contar. Essa habilidade é sem dúvida uma das técnicas desenvolvidas pelo homem mediante a capacidade de relacionar objetos um a um por meio de comparações (D'AMBROSIO, 2012).

De acordo com D'Ambrosio (2012, p. 33), "as necessidades óbvias das atividades de pastoreio levaram a um grande desenvolvimento de aritmética de contagens". Para Mol (2013), as atividades de pastoreio e as produções agrárias enquanto meios de subsistência do homem mesopotâmico sofreu profundos abalos com a expansão do comércio e a complexidade cotidiana, a qual repercutiu severamente no modo de sobrevivência desta civilização.

Nesse contexto, o homem mesopotâmico se viu na necessidade de ordenar e agrupar quantitativamente suas relações comerciais através da prática do pensamento abstrato

transcorrido por meio da Matemática utilitária. Para D'Ambrosio (2012), as linhas de pensamento Matemático foram sobretudo um artefato humano que se desenvolveu como meio de sobrevivência e transcendência de grupos sociais. Sobre esse assunto Mol (2013, p. 13) argumenta:

> O ser humano possui habilidades naturais para pensar noções quantitativas rudimentares: muito e pouco, grande e pequeno, lento e rápido. A evolução humana, de uma vida primitiva para uma vida em sociedade, incorporou novos desafios sociais e econômicos. Novas demandas surgiram na organização do espaço, nas técnicas de produção e nas relações de natureza comercial. Estímulos vieram da interação com a natureza ao seu redor, em especial da observação dos céus. O homem se viu assim diante da necessidade de pensar numericamente.

O desenvolvimento do pensamento numérico, segundo as ideias de Boyer (2010, *apud* MOL, 2013), emergiu nas linhas de pensamento Matemático desta civilização a partir do sistema simbólico denotado por *tokens*[5]. De acordo com Mol (2013), esse sistema é anterior a criação da escrita e foi desenvolvido provavelmente por volta dos séculos IX a.C. e VIII a.C. pelos povos sumérios, fenícios e acádios.

Apresentamos a imagem que sugere o sistema simbólico denotado por *tokens* utilizado pelas civilizações babilônicas para organizar o pensamento numérico enquanto produto do pensamento Matemático relacionado à Aritmética na Figura 3.

Figura 3 - Imagem de *tokens*

Fonte: Disponível em math.ubc.ca

Para Mol (2013), os *tokens* foram utilizados para denotar registros de mercadorias e insumos com seu uso exclusivamente voltado para facilitar relações comerciais enquanto prática do exercício de pensar a Aritmética. O autor complementa, que os babilônicos desenvolveram uma linha de pensamento Matemático aritmético ao utilizar-se da unidade abstrata que se expressavam em unidades concretas, grupos e subgrupos de unidades através do uso de diferentes signos – *tokens*.

As múltiplas quantidades, podiam ser representadas por meio de repetições de unidades. Essas repetições foram agrupadas e envelopadas à um determinado *token* específico. No

[5]Tokens são pequenos objetos de argila geométrica (cilindros, cones, esferas) encontrados em todo o oriente próximo de aproximadamente 8000 a.C. até o desenvolvimento da escrita.

entanto, existiram duas limitações nesse sistema simbólico, a saber: 1) cada mercadoria necessitava ter seu próprio signo distinto sendo este repetido cada vez que se registrasse a operação; 2) a escrita simbólica devido a quantidade de *tokens* se tornava inconveniente, pois era exaustivo registrar cada símbolo numa transação em quantidades.

Consequentemente, o sistema simbólico necessitou ser revisto incitando outro modo de se pensar numericamente, ou seja, o pensamento voltado para o desenvolvimento da matemática utilitária. Isso se deu na origem do sistema numérico sexagesimal – base 60 (sessenta) (MOL, 2013).

Todavia, isso facilitou muito as operações, porém, a resposta final necessitava ser convertida ao sistema subjacente de unidades. Portanto, um problema era indicado em unidades adequadas e a solução expressada em unidades adequadas o que sugestivamente insere os primeiros pensamentos Matemáticos direcionados a conversões de unidades (MOL, 2013).

O sistema sexagesimal básico, foi usado para a realização de contagens de objetos discretos[6] e cada *token* expressava um signo. Esses vestígios históricos que realçam a linha de pensamento numérico, outrossim, pensamento Matemático utilitário foram encontradas nos registros de informações em tabletes de argila cozida de resquício cuneiforme (MOL, 2013).

Segundo as ideias de Rosa e Orey (2013), nos tabletes de argila cozida se apresentam as vagas informações sobre as linhas de pensamento Matemático prático desenvolvido por meio das civilizações na Babilônia. Os autores argumentam que essas informações advêm dos estudos transcritos pelo matemático e historiador Otto Neugebauer (1899-1990).

Nesse sentido, para realçar as linhas de pensamento Matemático tomamos os objetos de estudo de Neugebauer, os quais se destacam os seguintes tabletes: *Plimpton* 322, *YBC 7289* e *YBC 6967*. No entanto, nosso objetivo não consiste em aprofundar análises sobre as operações matemáticas dessa civilização. Outrossim, buscamos realçar o que a tradição sustenta ser a ideia de que nos tabletes utilizados pelos babilônios, enquanto exercício da escrita de informações, sugestivamente se apresentam as atividades humanas com a Matemática através das operações práticas associadas a seus fazeres.

Nesse contexto, sintetizaremos alguns resquícios das linhas de pensamento Matemático registrados no tablete *Plimpton* 322. Atualmente, o tablete se encontra em Nova Iorque como parte da *G. A. Collection* mantida pela *Columbia University*. Ilustramos o tablete *Plimpton* 322 na Figura 4.

[6] Objetos que podem ser enumerados por números inteiros.

Figura 4 - Tablete de argila cozida *Plimpton* 322

Fonte: Disponível em http://www.math.ubc.ca/

O tablete traz em suas linhas e colunas alguns resquícios intrigantes sobre operações geométricas. Além do que, as transcrições reportam o registro de atividades práticas relacionadas com demarcações de terras e operações aritméticas com raízes quadradas. Ainda, se apresentam fortes evidências que subjazem as ideias iniciais sobre a constituição de triângulos retângulos. Porém, todas as informações não apresentam nenhum traço de demonstração (EVES, 1994).

Segundo as ideias de Chaquiam (2017), os mesopotâmicos acreditavam que a ciência era conhecida como uma revelação concedida por um determinado deus. Eles se limitavam a verificar e aplicar, e não precisavam compreender.

Essas foram algumas das causas que levaram os babilônicos a buscar respostas na observação dos astros enquanto fonte de recursos para compreensão de fenômenos ligados ao plantio, ciclos biológicos, técnicas de orientações, entre outras para suprir suas necessidades cotidianas. Ademais, ao observar os astros os babilônicos culminaram a criação da astronomia e utilizaram-se de esquemas aritméticos singulares para produzir tabelas extremamente detalhadas sobre previsões de fenômenos astronômicos (REALE; ANTISERI, 1990).

As ideias astronômicas, de acordo com Reale e Antiseri (1990), foram construídas pelos babilônicos com objetivos eminentemente práticos, ou seja, para fazer horóscopos, previsões e técnicas para navegação. Sobre esse assunto Mol (2013, p. 17), complementa que:

> A análise dessas fontes revela que a matemática mesopotâmica tinha um aspecto eminentemente — mas não exclusivamente — prático. Os babilônicos desenvolveram um extenso conhecimento de cálculos e medidas, que se aplicava, sobretudo, a problemas de natureza econômica e comercial: câmbio de moedas, troca de mercadorias, taxas de juros simples e compostos, cálculos de impostos e problemas de divisão de colheitas.

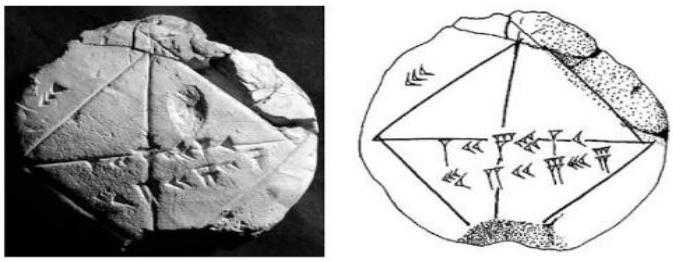
Muitos historiadores realizaram pesquisas sobre a história da Matemática no contexto da Babilônia, entre eles Eves (1994) e Mol (2013), incitam que as relações humanas com a Matemática se caracterizaram eminentemente com as ações práticas – Matemática empírico-

concreta. Porém, os enfoques à Matemática empírico-concreta geram movimentos para o desenvolvimento de 2 (duas) linhas de pensamento Matemático, a saber: Aritmética utilitária e Geometria prática.

Eves (1994, p. 4), confirma que "a geometria babilônica estava intimamente relacionada com a mensuração prática". Inclusive, essa informação pôde ser reforçada através das transcrições do tablete pertencente ao *Yale Babylonian Collection* (*YBC 7289*) da *Yale University*, em *New Haven*, *Connecticut*, Estados Unidos.

O tablete, explicita as regras gerais para operações práticas com áreas de retângulo, triângulos e trapézios, volume do paralelepípedo retângulo, volume do prisma reto com base trapezoidal que são provenientes das necessidades da resolução de problemas práticos de agrimensura. Apresentamos o tablete *YBC 7289* na Figura 5.

Figura 5 - Tablete de argila cozida *YBC* 7289



Fonte: Disponível em http://www.math.ubc.ca/

Das poucas informações que chegaram até nós por meio da historiografia, encontramos que as regras para praticar a linha de pensamento Matemático geométrico foi subsidiada numa expressão denominada álgebra retórica[7]. Além do que, isso incitou a centralidade oral atribuída à comunicação Matemática em termos de cumprimento de atividades realizadas em ações práticas cotidianas – fazeres.

Rosa e Orey (2013), trazem à tona alguns aspectos da álgebra retórica que se encontram num dos problemas contido no tablete *YBC 6967*. O problema foi transcrito a partir de um dialeto acadiano por volta do ano 1500 a.C..

Esse problema foi estudado e editado por Neugebauer e Sachs (1945, *apud* Rosa; Orey 2013, p. 86), e sua consistência se firmou mediante o problema que segue: o comprimento de um retângulo excede a sua largura em sete unidades. A área do retângulo é de 60 unidades quadradas. Determine o comprimento e a largura do retângulo (ROSA; ORAY, 2013).

[7]A álgebra retórica é uma escrita que utiliza somente o emprego de palavras, ou seja, sem a utilização de símbolos matemáticos.

De acordo com Rosa e Oray (2013), a solução dada pelos babilônicos para problemas desta natureza foram únicas e replicadas para todo e qualquer tipo de problema com áreas quadradas. A solução retórica desenvolvida pelos babilônicos se expressava numa resolução em 6 (seis) etapas, as quais consistiam em: 1) determinar a metade do valor em que o comprimento do retângulo excede a largura; 2) elevar o quociente ao quadrado; 3) adicionar a potência a área total; 4) determinar a raiz quadrada soma; 5) subtrair a metade do valor em que o comprimento do retângulo excede a largura da raiz quadrada; 6) adicionar a metade do valor em que o comprimento do retângulo excede a largura da raiz quadrada.

Contudo, realizando-se os devidos cálculos através desta sequência de passos chegar-se-á a 5 (cinco) unidades de largura e de 12 (doze) unidades de comprimento. Isto posto, se evidência que os babilônicos realizavam seus feitos matemáticos através de linhas de pensamento Matemático desenvolvidas em meio as suas vivências impelidas em experiências práticas.

Nesse contexto, a álgebra retórica e a transição do sistema simbólico denotado por *tokens* ao sistema sexagesimal – de base 60 (sessenta) para registros de relações comerciais, é uma característica significativa que se encontra imbricada no ciclo das linhas de pensamento Matemático geométrico e aritmético que se pautam nas essências puramente relacionadas a Matemática utilitária. A historiografia nos diz que a civilização egípcia também despojou da Matemática utilitária para o desenvolvimento de seus fazeres. Portanto, na próxima subseção realizamos algumas reflexões que situam a Matemática utilitária nas linhas de pensamento Matemático cultivado no contexto da civilização egípcia.

3.2 NO CONTEXTO DA CIVILIZAÇÃO EGÍPCIA: MATEMÁTICA EMPÍRICA

O povo egípcio floresceu sua cultura as margens do rio Nilo entre 3.200 a.C. a 32 a.C., tendo enquanto principal fonte de subsistência o cultivo de plantas provenientes das vazantes do Crescente Fértil. Segundo as ideias de Bicudo (2002) e Carvalho (2012), assim como a civilização babilônica, a civilização egípcia dependia do poder político de castas sacerdotais.

Alguns pesquisadores, entre eles D’Ambrosio (2012), Eves (1994), Chaquiam (2017) e Roque (2012), teceram conjecturas a respeito de como esta civilização viveu e se desenvolveu. Dentre eles apontamos D’Ambrosio (2012), quando diz que a sociedade egípcia estava organizada em torno de práticas agrícolas, eram subordinados aos deuses e ao faraó, sendo que este último era tido como legitimado por divindades identificadas nos astros associadas ao rio Nilo.

As narrativas históricas nos apontam o rio Nilo enquanto principal responsável pelo grande impulso em termos de desenvolvimentos sociais, culturais e econômicos desta civilização. Segundo as ideias de Roque (2012), o desenvolvimento do comércio, da agricultura e o surgimento de novas atividades diferentes das já existentes na época impulsionaram o surgimento da escrita egípcia.

De acordo com Roque (2012), a escrita egípcia era realizada por escribas em duas formas, a saber: hieroglífica e hieráticos. A escrita hieroglífica, era utilizada pelos sacerdotes para escrituras em pedras e/ou monumentos como tumbas na forma de registros das significativas contribuições de um determinado faraó.

A escrita hierática, era reservada aos registros das relações civis a serem descritas nos papiros enquanto meio de informação. Nesse contexto, os escribas ficavam responsáveis pela administração – controle de impostos – e garantiam a mediação de escritos às gerações futuras. Assim, os registros permitiam a divulgação das ideias que favoreciam a comunicação, o que mais tarde passou a ser uma forma de escrita popular denominada "demótica" (ROQUE, 2012).

A cultura egípcia foi altamente organizada, sendo que por volta de 3000 a.C construíram a primeira pirâmide. Neste evento, destacou-se a prática da linha de pensamento Matemático geométrico puramente relacionadas as necessidades da construção civil (ROQUE, 2012).

Segundo as ideias de Eves (1994), a linha de pensamento Matemático aritmético foi praticada em regimentos administrativos de insumos, expressos através do sistema de contagens. Essas contagens foram registradas em *papiros* com a finalidade de exercer o controle de materiais, escravos, animais, distribuição de alimentos e divisão de terras entre outras peculiaridades.

No sentido de facilitar o cumprimento das atividades com contagens, os escribas criaram símbolos específicos para associar suas quantidades. Esses símbolos, vieram a ficar conhecido mais tarde como sistema de numeração de 7 (sete) símbolos. O sistema simbólico egípcio, compostos por 7 (sete) símbolos chaves é expresso na Figura 6.

Figura 6 – Sistema simbólico egípcio

Fonte: Adaptado de Mol (2013, p. 24).

Tudo o que sabemos sobre as linhas de pensamento Matemático desta civilização, de acordo com Boyer (2010, *apud* MOL, 2013), chegaram até nós por meio da escrita hieráticos registradas pelos escribas em três papiros, a saber: o Papiro *Rhind* (*Ahames*), o Papiro de Moscou e o Papiro de Berlim. O Papiro *Rhind* datado de 1650 a.C. "contém 85 (oitenta e cinco)

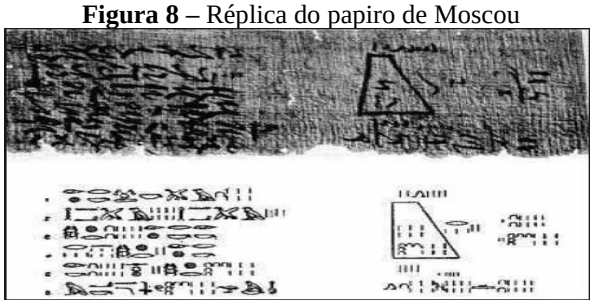
texto de Matemática", entre eles, observam-se as operações com números fracionários, proporções e problemas de Geometria prática. Para Boyer (2010, *apud* MOL, 2013), neste papiro se evidenciam as características do processo conhecido como método da falsa posição, cujo a incógnita é denominada de "aha". A Figura 7, representa o Papiro *Rhind*, o qual faz parte da coleção do *Museu Britânico* em Londres.

Figura 7 – Papiro *Rhind*

Fonte: Disponível em matematica.br/historia

Segundo as ideias de Eves (1994), o Papiro de Moscou contém informações Matemáticas preciosas sobre a divisão de números naturais e um total de 25 (vinte e cinco) problemas de Matemática envolvendo a prática cotidiana acompanhada por suas soluções. Porém, sem nenhum traço de demonstração. Expressamos uma réplica da imagem do papiro de Moscou conforme se segue na Figura 8.

Figura 8 – Réplica do papiro de Moscou



Fonte: Disponível em matematica.br/historia

De acordo com Eves (1994, p. 5), "é notável a existência no papiro de Moscou, de um exemplo numérico da fórmula correta do volume do tronco de pirâmide de bases quadradas, nenhum outro exemplo inquestionavelmente genuíno desta fórmula se encontra na Matemática Pré-helênica". Sendo que, das informações que se tem, cerca de 110 (cento e dez) textos, sobre Matemática reunidos nos papiros de *Rhind* e de Moscou, 26 (vinte e seis) são de Geometria.

Segundo as ideias de Carvalho e Gitirana (2010), o historiador grego Heródoto referiu-se as origens da Geometria prática ao escrever a história sobre os egípcios. Sobre esse assunto Caraça (1952, *apud* CARVALHO; GITIRANA, 2010) acrescenta que:

> Disseram-me que este rei (Sesóstris) tinha repartido todo o Egipto entre os egípcios, e que tinha dado a cada um uma porção igual e retangular de terra, com a obrigação de pagar por ano um certo tributo. Que se a porção de algum fosse diminuída pelo rio Nilo, ele fosse procurar o rei e lhe expusesse o que tinha acontecido com à sua terra. Que ao mesmo tempo o rei enviava medidores ao local e fazia medir a terra, a fim de saber de quanto ela estava diminuída e de só fazer pagar o tributo conforme o que tivesse ficado de terra (LIVRO II – EUTERPE)

De acordo com Eves (1994), não há registros documentais que sustentem a informação de que os egípcios conheciam o teorema de Pitágoras. Mas, as evidências históricas levam a considerar que os agrimensores egípcios sabiam que um triângulo de lados 3, 4 e 5 unidades caracterizava um triângulo retângulo.

Ainda, no papiro de Berlim se apresentam as fortes evidências sobre as equações de primeiro grau e segundo grau. No entanto conforme as ideias de Eves (1994, p. 5), “sem demonstrações de sua solução”.

No Egito, o homem foi capaz de realizar feitos grandiosos por meio do desenvolvimento de suas práticas com a Matemática, por exemplo a construção das pirâmides que evidenciam os grandes conhecimentos matemáticos dos geômetras. Segundo Reale e Antiseri (1990, p. 5):

> Ao que sabemos, a matemática egípcia consistia de modo predominante no conhecimento de operações de cálculo aritmético com objetivos práticos, como, por exemplo, o modo de medir certa quantidade de gêneros alimentícios, ou então de dividir determinado número de coisas entre um número dado de pessoas. Assim, analogamente, a geometria também devia ter caráter predominantemente prático, respondendo, por exemplo, necessidade de medir novamente os campos depois das inundações periódicas do Nilo, ou a necessidade de projeção e construção das pirâmides. É claro que, ao obterem tais conhecimentos matemático-geométricos, os egípcios desenvolveram uma atividade da razão - atividade, aliás, bastante considerável.

Os vestígios deixados pela cultura egípcia não alcançam a expressividade de materiais deixados pelas civilizações na Babilônia. Porém, há muitas evidências que sobrepõem as linhas de pensamento Matemático no Egito terem sido alicerçadas em fazeres cotidianos. Isso se evidenciou no seio desta cultura, a qual despojou uma relação de alto nível com a Matemática.

Esses pensamentos, foram mobilizados em causas práticas motivadas pelo aprimoramento de experiências com os fazeres cotidianos. Ademais, como salientou Bourbaki (1969, *apud* BICUDO, 2002, p. 307), “não há, hoje, qualquer dúvida de que houve uma Matemática pré-helênica bem desenvolvida”.

A historiografia sustenta que os gregos herdaram as linhas de pensamento Matemático das civilizações orientais. Nesse sentido, afim de contextualizar as decorrências das linhas de pensamento Matemático empírica desenvolvida nas civilizações babilônicas e egípcias,

tecemos na próxima subseção as clássicas e intrigantes linhas de pensamento Matemático alicerçadas nas essências do pensamento grego.

3.3 NO CONTEXTO DA GRÉCIA: O DESENVOLVIMENTO DA MATEMÁTICA EMPÍRICA

Nessa subseção do texto, contextualizamos o desenvolvimento das linhas de pensamento Matemático abordando-as no contexto do pensamento ocidental. Segundo Carvalho (2012, p. 52), "a ciência e a filosofia ocidentais descendem em linha direta dos gregos que, muitos séculos antes de nossa era, já procuravam estabelecer as bases do pensamento racional e científico". Sobre esse assunto Reale e Antiseri (1990, p. 5) corroboram que "quem não levar isso em conta não compreenderia porque, sob o impulso dos gregos, a civilização ocidental tomou uma direção completamente diferente da oriental".

Os gregos sustentaram algumas maneiras próprias de conceber suas linhas de pensamento Matemático. Além do que, estas maneiras se fizeram diferentes das concepções dadas no contexto na Babilônia e no Egito. Nas palavras de Bicudo (2002, p. 301), "com os matemáticos da Grécia, a razão suplanta a *empeiría* como critério de verdade, tornando-se a Matemática uma ciência dedutiva".

A historiografia respalda algumas conjecturas sobre as linhas de pensamento Matemático enquanto fazer e saber humano no contexto grego e por meio dessas relações nos levam a investigar algumas personalidades que impulsionaram uma significativa transição de um modo empírico de se pensar à Matemática para as linhas de pensamento Matemático intelectual. Sobre esse assunto Carvalho (2012, p. 52) acrescenta que:

> Tanto quanto nós, os grandes filósofos milésios, Tales (c.625 – 545 a.C.), Anaximandro (c.610 – 547 a.C.) e Anaximenes (c.588 – 524 a.C.), queriam descobrir a estrutura da matéria e conhecer as origens do universo. E, no ambiente propício da Jônia, eles puderam dedicar-se a especulações, ordenando a experiência e buscando compreender a realidade. Nasceram assim a lógica, a Matemática, a teoria atômica, a ética, a metafísica, a teologia etc.

Afim de estabelecermos alguns limites, não aprofundaremos as contribuições dos filósofos milésios para os fundamentos e desenvolvimentos da ciência em geral. Porém, o que buscamos é realçar em meio aos pensamentos filosóficos a justificativa de uma contextualização das decorrências transitórias de linhas de pensamento Matemático enquanto fazer e saber humano no berço da filosofia grega, mais especificamente nas originárias correntes filosóficas naturalistas.

Para Bicudo (2002, p. 301):

> Parece, sem qualquer sombra de dúvida, que tanto a Matemática egípcia quanto a babilônia (...) tinham a experiência como critério de verdade. (...) os gregos herdaram, assim nos diz a tradição, o conhecimento matemático desses povos. Mas, o que satisfazia egípcios e babilônios não bastava para agradar a exigência grega.

Alguns aspectos relevantes sobre o pensamento naturalista no contexto grego, de acordo com as ideias de Reale e Antiseri (1990), fundamentam a transição das linhas de pensamento Matemático. Os pensamentos dos primeiros sábios naturalistas que vivenciaram o "amor a sabedoria" na cidade-estado de Mileto na costa jônica reafirmam essa concepção. Nesta região, despojando-se das influências de castas sacerdotais, os filósofos puderam se debruçar em especulações e indagações sobre o "princípio" – *arkhé* [8]– de todas as coisas.

Para Reale e Antiseri (1990, p. 17), "Tales identificou o "princípio" originário único com a água ao constatar que o elemento líquido está presente em todo o lugar que há vida" e conjecturou a vida associada ao que é "úmido", e a ausência do que é "úmido" só poderia ser caracterizado como "secura", ou seja, a morte. Em síntese, o "princípio" na concepção naturalista pensada pelo filosofo Tales poderia ser definido como "aquilo do qual provêm, aquilo no qual se concluem, e aquilo pelo qual existem e subsistem todas as coisas", o que se deu com a origem da filosofia da "*phýsis*[9]*"* (REALE; ANTISERI, 1990, p. 18).

Esse físico-matemático, de acordo com as ideias de Boyer (2010, *apud* BICUDO, 2002), ficou reconhecido como o primeiro dos sete sábios gregos e matemático verdadeiro, o originador da organização dedutiva da Geometria. Atribuísse à Tales de Mileto, o grande feito realizado no Egito, o qual segundo a historiografia pôs em prática a linha de pensamento Matemático geométrico na mensuração da altura de uma das pirâmides.

Bicudo (2002, p. 308) descreve que "Heródoto, Aristóteles e Eudemo são unânimes em garantirem a geometria ter vivido do Egito e no Catálogo dos Geômetras lê-se: Tales, que viajou ao Egito, foi o primeiro a introduzir essa ciência na Grécia". Além do que, "ao seu nome está ligado também um célebre teorema de geometria" (REALE; ANTISERI, 2003, p. 20).

Os filósofos naturalistas, os quais seguiram a corrente filosófica da *phýsis* iniciada por Tales – cenário figurado respectivamente por Anaximandro, Anaxímenes e Heráclito – inclinaram-se a buscar explicações sobre o "princípio" nos elementos da natureza e

---

[8]A palavra *arkhé* neste texto assume o princípio do qual todas as coisas derivam. Esse sentido é atribuído por Aristóteles em "Metafísica (A, 5), ele o atribui às grandes realidades originais de certos filósofos anteriores a ele: o Número em Pitágoras, o Uno em Xenófanes, o Ser em Parmênides" (GOBRY, 2007, p. 30-31).

[9]"Aristóteles dedica à *phýsis* todo o segundo livro de sua Física, pois esta é a "ciência da Natureza"" (GOBRY, 2007, p. 116).

debruçaram-se em especulações sobre a clássica concepção da *arkhé*. Segundo as ideias de Reale e Antiseri (1990), Anaximandro aprofundou o pensamento filosófico de Tales sobre a *arkhé* ao passo que sustentou a *phýsis* como infinita e indefinida. Anaximandro teceu conjecturas sobre a água que na sua concepção já partirá da derivação da *phýsis* ilimitada. Nesse contexto, Anaximandro inseriu o termo *ápeiron*[10] para designar o que é quantitativamente e qualitativamente ilimitado.

O discípulo de Anaximandro – Anaxímenes – introduziu uma linha de pensamento mais lógica e racional para tecer e sustentar concepções sobre o "princípio". Anaxímenes, passou a sustentar que o "princípio" é o "ar" que por ser infinito, coexiste substancialmente em abundância. Nessa concepção, o "princípio" estava acondicionado num elemento caótico que abarcava a alma e o cosmos num todo incessante característico da dinâmica universal (REALE; ANTISERI, 1990).

Por sua vez, Heráclito de Éfeso ao ser minado pela ideia do dinamismo universal instituiu a doutrina do "Tudo Escorre". Segundo Reale e Antiseri (1990), o filósofo ficou conhecido como o "obscuro" e instituiu o "devir" como a característica da "harmonia dos contrários". Essas ideias, incitavam que as realidades se transmutavam numa dinâmica binária de "guerra-paz" na qual o elemento "fogo" é o "princípio" fundamental.

A historiografia assegura que os pitagóricos herdaram o problema de "princípio" dos naturalistas, porém, o deslocaram do eixo central de investigação na "*phýsis*" para a busca da verdade nas manifestações derivativas do "número e seus componentes". Segundo Carvalho (2012), repousa sobre a doutrina de Pitágoras as origens de todas as coisas, as quais se encontram no "número e seus componentes".

Não se trata de uma concepção abstrata de "número", como concebemos na contemporaneidade como objeto da razão atribuída por meio de extratos mentais sobre as coisas. Mas, numa concepção arcaica de "número" associada com as realidades vivenciadas na busca por explicações do "princípio" deslocado da *phýsis* para o ser.

Sobre Pitágoras até então pouco ou quase nada sabemos. Segundo as ideias de Reale e Antiseri (1990), Aristóteles não dispunha de escritos para analisar as essências da linha de pensamento Matemático de Pitágoras que o diferissem das linhas de pensamento Matemático de seus discípulos. Sendo assim, Aristóteles se referia "e falava dos assim chamados pitagóricos" (REALE; ANTISERI, 1990, p. 26).

[10]"Significa privado de limites" (GOBRY, 2007, p. 31).

Os pitagóricos admitiam uma unidade indivisível configurada por um ponto extenso num mundo constituído em pluralidades. Ademais, por meio dessas pluralidades justificaram equiparações qualitativas e quantitativas que fundamentaram a Aritmética. Além do que, deslocaram suas linhas de pensamento Matemático para além da própria Matemática – no misticismo. Nas palavras de Reale e Antiseri (1990, p. 41):

> A descoberta de que os sons e a música, a qual os pitagóricos dedicavam grande atenção como meio de purificação e catarse, são traduzíveis em determinações numéricas (...) Não menos importante deve ter sido a descoberta da incidência determinante do número nos fenômenos do universo: são leis numéricas que determinam os anos, as estações, os meses, os dias e assim por diante (...) é compreensível que, impelidos pela euforia com estas descobertas, os pitagóricos tenham sido levados a encontrar também correspondências inexistentes entre os números de fenômenos de vários tipos.

Nas concepções pitagóricas, o "princípio" não se materializa, assegurando assim a "Matemática" integrada em "amor a sabedoria" o status de manifestação da pluralidade no pensamento humano. Para Aristóteles, foram os pitagóricos os pioneiros a dedicarem-se a pensar à Matemática, sendo que os classificou como principais desenvolvedores desta ciência.

No entanto, com as ameaças persas pairando sobre a Jônia, as correntes filosóficas foram deslocadas para um novo centro – cidade de Eléia. Segundo as ideias de Bicudo (2002) e Carvalho (2012), nesse espaço urge conjuntamente com a filosofia eleática uma técnica retórica – dialética – que impulsionou o princípio de axiomatização da Matemática grega tornando-a uma ciência intelectualmente dedutiva.

Para Szabó (1978, *apud* Bicudo, 2002, p. 302), "a origem de tal concepção, que estrutura o pensamento hipotético-dedutivo característico da Matemática grega, seria o método dialético dos filósofos pré-socráticos da escola eleata". Assim sendo, na próxima subseção nos dedicamos a contextualizar as influências da filosofia eleática para sustentar a transição das linhas de pensamento Matemático empírico para as linhas de pensamento Matemático intelectual no sentido de contextualizar o pensamento Matemático enquanto fazer e saber humano.

3.4 O IMPULSO À TRANSIÇÃO: PLATÃO E A MATEMÁTICA

Nessa subseção, contextualizamos o impulso dado pelo filósofo Platão para a transição das linhas de pensamento Matemático. A historiografia nos diz que a filosofia eleática estabeleceu-se através dos pensamentos de Parmênides, e esses pensamentos chegaram até nós

por meio do poema “Sobre a Natureza”. Reale e Antiseri (1990) argumentam que Parmênides obteve uma instrução filosófica e cosmológica influenciada pelo pitagórico Amínias.

No entanto, diferentemente das concepções sustentadas pelos pitagóricos – dinâmica da pluralidade – Parmênides concebia o mundo como um lugar onde não há movimento e nem mudança, nascimento e nem morte, espaço e nem tempo. Nesse ínterim, Parmênides deslocou ao menos em parte as suas concepções cosmológicas e as transformou numa ontologia – teoria do ser (REALE; ANTISERI, 1990).

Em síntese, o pensamento de Parmênides se estabeleceu em 2 (dois) caminhos, a saber: o caminho da verdade e o caminho da aparência. Para Carvalho (2012), esses caminhos sugerem o desenvolvimento do “pensamento racional”, ao ser manifestado no homem por meio de questionamentos sobre as verdades e os sentidos. Esse tipo de pensamento, inclusive já havia sido iniciado pelo filósofo naturalista Anaxímenes (REALE; ANTISERI, 1990).

Parmênides, de acordo com as ideias de Reale e Antiseri (1990), fundamentou a teoria do Ser e configurou duas linhas de pensamentos, sendo: 1) a unidade, a imutabilidade e a necessidade do ser; e 2) a acessibilidade do ser só ao pensamento racional e a condenação do mundo sensível e do conhecimento sensível como aparência. Para Bicudo (2002, p. 309), “essa segunda característica é responsável, cremos, pela mudança da matemática empírica para a matemática teórica”.

A filosofia eleática buscava ultrapassar a percepção humana e fundamentar um pensamento humano pautado em bases não empíricas. Nesse contexto, a historiografia atribuí ao discípulo de Parmênides – Zenão de Eléia – a criação da dialética. Sobre esse assunto Reale e Antiseri (1990, p. 56) explicam que:

> O procedimento por ele adotado consistiu em fazer ver que as consequências derivadas dos argumentos apresentadas para refutar Parmênides eram ainda mais contraditórias e ridículas do que as teses que visavam refutar. Ou seja, Zenão descobriu a refutação da refutação, isto é, a demonstração por absurdo: mostrando o absurdo em que caíam as teses opostas ao eleatismo, estava defendendo o próprio eleatismo. Desse modo Zenão criou o método da dialética, usando-o com habilidade que maravilhou os antigos.

A dialética iniciada e exercida por Zenão de Eléia, tornou-se conhecida por meio da veiculação de seus famosos paradoxos. Esses paradoxos se vinculam a critérios previamente enunciados e sustentados pela prevalência do terceiro excluído e da demonstração por redução ao absurdo. No entanto, a historiografia assegura que a dialética de Zenão por si só não foi capaz de assegurar um princípio de axiomatização para a Matemática enquanto ciência

dedutiva. Mas, foi capaz de inspirar o filósofo Platão (427 - 347 a.C.), a realizar tal feito (SZLEZÁK, 2011).

Nas linhas de pensamento de Platão, a dialética eleática assumiu grande grau de relevância. De acordo com Bicudo (2002, p. 302), "Platão elege a dialética como a mais importante das ciências, a única não hipotética" e atribuiu à dialética o caráter de ciência da verdade, do conhecimento e do Ser. Sobre esse assunto, Brunschvicg (1985 *apud* BICUDO, 2002, p. 312) acrescenta que:

> Platão incentiva a estruturação dedutiva sistemática da ciência matemática, porque a considera propedêutica à dialética, pois separando-se, ao mesmo tempo, dos pitagóricos, que mantinham no mesmo plano ciência e filosofia, [...], Platão conduz a filosofia matemática a um caminho todo novo. Sua verdade reside em uma ciência superior, que está em relação a ela como ela mesma em relação à percepção do concreto. A dialética tem por função retomar as hipóteses das técnicas particulares e de conduzi-las até seu princípio, ela toma posse do incondicional.

De acordo com Jaeger (1995), Platão elevou as linhas pensamento Matemático enquanto ferramentas fundamentais para a arte da guerra. No entanto, sua visão vai para além disso ao retratar a Aritmética e as ciências dos números na *Paidéia* grega enquanto ciência a ser estudada para fins humanísticos.

Para Jaeger (1995, p. 898), "Platão vê nos números um saber que orienta de modo especial o nosso pensamento para o mundo dos objetos que procuramos, que arrasta a alma para o Ser". Assim, a Matemática recebe a função de transferir a alma do mundo visível para o conceptual e então, "despertar o pensamento do homem" (JAEGER, 1995, p. 898).

Platão, passou a realizar as suas atividades de escritor ao expressá-las através dos diálogos socráticos. Ademais, antes de tornar-se mestre, Platão foi discípulo e porta-voz de Sócrates, o qual criou e dominou a arte da *maiêutica*[11].

Para Szlezák (2011, p. 122), "Platão ter-se-ia, então, tornado pensador e autor filosófico porque ele fora exposto, em seus anos de juventude, ao questionar aberto de Sócrates, tal como ele o descreve nos diálogos aporéticos". Talvez, tenha sido as ideias de Sócrates que levaram Platão a exercitar a arte da *maiêutica* num escravo ignorante conduziu-o a parir as verdades dentre seus pensamentos para chegar nas respostas corretas sobre um complexo problema de Geometria (REALE; ANTISERI, 1990).

Sob as influências de Sócrates, o qual configurou "a arte de parir a verdade", Platão pôde despojar de suas ideias transformando-as em fatores significativos para o amadurecimento

[11]A "maiêutica" num dos momentos constitutivos da dialética a qual qualitativamente contribui para trazer a verdade a luz (REALE; ANTISERI, 1990)

da *anamnese*[12]. Ao que se refere a *anamnese*, "o *Menon* apresenta essa doutrina sob dupla forma: uma de caráter mítico e outra de caráter dialético" (REALE; ANTISERI, 1990, p. 146).

A transição das linhas de pensamento Matemático empírico para as linhas de pensamento Matemático intelectual está intimamente relacionada ao filósofo Platão. Para Brunschvicg (1985, *apud* BICUDO, 2002, p. 312), "a filosofia matemática de Platão, em seu grau mais alto e sob sua forma definitiva será, então, a dialética". Sobre esse assunto, Szlezák (2011, p. 125) complementa que:

> A dialética é, para Platão a *megiste episteme* (Soph. 253 c4-5), que, por um lado, apreende todos os entes até a particularidade, na medida em que eles participam de ideias, e, por outro lado, pode mostrar os princípios de todas as coisas. Se Platão aqui faz com que seu Sócrates diga que o dom divino da dialética parte do discernimento fundamental de que limite e ilimitação encerram todas as coisas, então ele com isso confirma a apresentação aristotélica que coloca a teoria platônica dos princípios na maior proximidade da (ou de uma) teoria pitagórica dos princípios.

Nesse sentido, a Matemática recebeu status de arte do pensamento e passou a ser movimentada nas academias sob os aspectos de duas vertentes – talvez a mais importante das academias tenha sido a de Atenas. A primeira vertente, associa-se ao caráter abstrato da Matemática voltada para o estratego – designada à elite, por exemplo, Alexandre da Macedônia que teve Aristóteles como seu preceptor. E a outra vertente, de caráter empírico – utilitária – destinada aos especialistas para atender as necessidades comerciais e a construção civil (BICUDO, 2002).

De acordo com Eves (1994), Platão não foi matemático puro, contudo foi um dos incitadores da importância do mestre para o despertar das linhas de pensamento Matemático enquanto propedêutica a dialética. Sobre esse assunto, Platão discorre num de seus diálogos, quando atribuiu vozes ao astuto mediador Sócrates e ao apaixonado mediado Glauco o que segue:

> Sócrates – Assim, a Aritmética, a Geometria e os demais ramos do conhecimento que servem de propedêutica à Dialética terão de ser-lhes ministrados na infância, porém sem que o sistema pedagógico se ressinta do menor constrangimento.
> Glauco – Por quê?
> Sócrates – Porque o homem livre, lhe disse, não deve aprender nada como escravo. Os trabalhos corpóreos podem ser impostos sem maior prejuízo para o corpo, porem na alma não cala nenhum conhecimento adquirido à força (PLATÃO, *Rep.*,VII, 536e).

[12]"Uma forma de recordação daquilo que já existe desde sempre no interior de nossa alma" (REALE; ANTISERI, 1990, p. 146)

Assim, um arcabouço de ideias estruturadas sobre a transição do pensamento Matemático foi herdado sob os aspectos da cultura grega, entre elas, a doutrina platônica. Esses aspectos, geram a expectativa de serem explorados na contemporaneidade em perspectiva da Etnomatemática.

A Etnomatemática é a área que considera os aspectos histórico-culturais se caracterizarem importantes para extração de sistemas imersos em grupos culturais distintos. Portanto, se estabelece numa área que busca compreender as atividades relacionadas ao pensamento Matemático que é manifestado por diferentes culturas.

Segundo D'Ambrosio (2012), contextualizar os aspectos culturais da Matemática é essencial para todos. Portanto, é fundamental relacionar as origens desse conhecimento com os panoramas culturais da Babilônia, Egito e da Grécia.

Desde as civilizações mais antigas à contemporaneidade, a Matemática vem passando por grandes transformações, uma vez que o saber e o fazer matemáticos sofrem mudanças com o passar do tempo. Além do mais, a disciplina denominada Matemática tornou-se uma Etnomatemática por natureza, pois, se configurou no contexto europeu após ter sido integrada por contribuições de várias civilizações predecessoras (D'AMBROSIO, 2012).

Historicamente, a concepção da doutrina platônica sobre a Matemática no processo de ensino-aprendizagem, vem sendo considerada enquanto inatista. Nessa concepção a Matemática é estanque, pois, não pode ser construída e tampouco inventada pelo ser humano. Miguel (1993, *apud* FIORENTINI, 1994, p. 6) argumenta que na doutrina platônica, "ensinavam-se e estudavam-se as disciplinas matemáticas não por seus valores intrínsecos ou utilitários, mas como meios de elevação espiritual no sentido de conhecimento da natureza da verdade absoluta, a fim de se atingir a disciplina suprema".

As conjunturas sobrepostas, nos levaram a pensar e a refletir sobre as transições pela qual perpassou a Matemática em termos de linhas de pensamentos intimamente relacionados a atividade prática – fazer – à atividade intelectual – saber. No entanto, o que nos preocupa é como empreender relações que possibilitem os saberes matemáticos mediados às gerações contemporâneas, pois poucas são as pessoas que despertam amor por esta área do saber humano. Esse assunto, é objeto de estudo da próxima seção.

4 MEDIAÇÃO DA APRENDIZAGEM: RELAÇÕES QUE FORTALECEM E FAVORECEM O PENSAMENTO MATEMÁTICO

A preocupação dos educadores em tornar as atividades de ensino mediações eficazes e conscientes da formação de sujeitos/educandos, os tem levado a pesquisarem mais a fundo as relações entre os processos epistêmicos, psíquicos e pedagógicos.
(SEVERINO, 1994, *apud* AITA; FACCI, 2011, p. 01)

Constantemente em reuniões pedagógicas, congressos e simpósios de Educação Matemática são realizadas algumas menções à expressão mediação da aprendizagem. Geralmente, essas menções refletem em parte a preocupação que os educadores sentem quando buscam subsídios para promover modificações em seu agir educativo. Dentro desta ótica Meier e Garcia (2007, p. 23), argumentam que:

> Falar que o professor precisa ser um mediador e que aluno precisa aprender a aprender já virou moda. No entanto, há poucos trabalhos no Brasil que indiquem um caminho, que traga reflexões importantes para que o professor possa realmente transformar sua forma de agir, mudar o estilo de suas aulas, a maneira como interage com os alunos.

Estas colocações dos autores vêm ao encontro de nossas inquietudes, dado que no contexto da mediação da aprendizagem de Matemática há quem se questione: quais relações fortalecem e favorecem o desenvolvimento do pensamento Matemático em sala de aula? Paralelamente para investigar essa preocupação, iniciamos uma busca pelos conceitos e definições sobre mediação e aprendizagem, afim de compreender em suas essências o que as torna imprescindíveis para o desenvolvimento do pensamento humano – nesse caso específico, pensamento Matemático.

Para tanto, adotamos enquanto marco teórico de investigação algumas perspectivas imersas em teorias consolidadas como a Histórico-Cultural, Aprendizagem Significativa, Modificabilidade Estrutural Cognitiva. O objetivo norteador dessa seção consiste em: compreender as relações entre os mediadores da aprendizagem de Matemática.

Assim sendo, estabelecemos o convite ao leitor para juntos seguirmos as subseções posteriores onde descrevemos as concepções teórica-metodológicas que sinalizam alguns aspectos sobre os mediadores da aprendizagem e as relações que fortalecem e favorecem o desenvolvimento do pensamento Matemático.

4.1 NA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL

Lev Semyonovitch Vygotsky, foi consolidado entre os mais importantes interacionistas e desenvolvedores de teorias sobre o desenvolvimento mental da criança. Dentro dessa ótica, Vygotsky abriu possibilidades para que educadores pudessem exercitar o ato de pensar e repensar sobre suas práticas pedagógicas para privilegiarem o desenvolvimento humano vinculados as relações culturais e históricas (IVIC, 2010).

Ao tecer críticas as tendências da psicologia associacionista em conjunto com demais teorias que pairavam entorno de perspectivas comportamentalistas e idealista, evidenciado o fato de estudarem o pensamento e a linguagem, Vygotsky convenceu-se em reunir dois extremos. As colocações dadas por Jobim e Souza (1994), nos revelam que esses extremos partiam inicialmente de aspectos naturalistas – a qual buscavam explicações para os processos elementares sensoriais e reflexos por meio da independência do processo de desenvolvimento e do processo de aprendizagem (VYGOTSKY, 2008).

Ainda, aspectos mentalistas – os quais tinham como função, explicar as propriedades emergentes dos processos psicológicos superiores, cuja tese afirmava que a aprendizagem e o desenvolvimento se encontravam entrelaçados. Dentre esses aspectos, Vygotsky constituiu "uma psicologia fundamentada no materialismo histórico e dialético" (JOBIM E SOUZA, 1994, p. 123-124).

O materialismo histórico e dialético representou uma influência fundamental no pensamento de Vygotsky. Segundo Meier e Garcia (2007), o arcabouço teórico marxista – o qual preconizava as funções mediadoras dos instrumentos de trabalho e suas intimas relações com o homem e seu meio de subsistência – levou Vygotsky a conjecturar que, as mesmas funções mediadoras são desempenhadas pelos signos no desenvolvimento do pensamento humano.

Para Meier e Garcia (2007, p. 53), "dois aspectos da teoria marxista foram de extrema valia para Vygotsky no encaminhamento destas conclusões: o cultural e o histórico". De um lado, Vygotsky abordou o primeiro aspecto de forma criativa as ideais de Engels sobre o trabalho humano e o uso de instrumentos, chegando a conclusões que a sociedade organiza os conhecimentos disponíveis e os difunde por meio de instrumentos físicos e simbólicos produzidos pela cultura. De outro lado, o segundo aspecto – intimamente imbricado ao primeiro – levou-o a considerar as ideias de Marx sobre as configurações históricas se fazerem dependentes da existência de instrumentos materiais e assim sustentarem a consciência social,

uma vez que esses instrumentos são criados e transformados pelo homem no decurso de sua história (MEIER; GARCIA, 2007).

Nesse sentido, tanto o aspecto histórico quanto o aspecto cultural, foram convergidos por Vygotsky no redimensionamento das relações sociais que concebem o ser humano enquanto processo social e fenômeno histórico. Para Fontana (1996, p. 67), "o homem faz sua história, fazendo-se a si mesmo pela produção dos meios de sua sobrevivência".

Em sua teoria, Vygotsky atribuiu destaques sobre o comportamento humano consciente – desenvolvimento e aprendizagem – e chegou a conclusões que os desenvolvimentos das funções psicológicas superiores – consciência[13] – se dão nas relações sociais que os sujeitos mantêm com o mundo exterior na atividade prática com o uso de instrumentos. Nas palavras de Jobim e Souza (1994, p. 125), "o instrumento simboliza especificamente a atividade humana, a transformação da natureza pelo homem que, ao fazê-lo, transforma a si mesmo. Vygotsky estendeu esse conceito de mediação na interação homem-ambiente pelo uso de instrumentos ao uso de signos".

Na concepção de Vygotsky (1984, *apud* MEIER; GARCIA, 2007), os signos são definidos enquanto elementos que representam ou expressam objetos, eventos ou situações. Ao que confere aos signos na atividade humana, "a mediação pelos signos possibilita e sustenta a relação social, pois é um processo de significação que permite a comunicação, sem a mediação dos signos não há contato com a cultura" (MEIER; GARCIA, 2007, p. 58).

Na busca por um marco conceitual encontramos algumas colocações atribuídas por Molon (2008), quando relata que encontrar o conceito de mediação nos trabalhos de Vygotsky não é uma tarefa muito fácil. A autora, discorre que o conceito de mediação é central na teoria de Vygotsky enquanto processo, "não é o ato em que alguma coisa se interpõe, pois, a mediação não está entre dois termos que estabelece a relação. É a própria relação [...]" (MOLON, 2008, p. 14).

Segundo as ideias de Braga (2012), o conceito de mediação pode ser observado em duas perspectivas, a saber: perspectiva genética e perspectiva epistemológica. O autor discorre que, "em perspectiva genética, a mediação corresponde a um processo em que um elemento é intercalado entre os sujeitos e/ou ações diversas, organizando as relações entre estes" (BRAGA, 2012, p. 33).

Ainda, o autor complementa que:

---

[13] Na obra Mediação da Aprendizagem na Sala de Aula, Fontana (1996, p. 12) descreveu como Vygotsky utilizou o termo consciência para indicar a percepção da atividade da mente.

> Em perspectiva epistemológica, trata-se do relacionamento do ser humano com a realidade que o circunda, que inclui o mundo natural e a sociedade. A ideia de mediação corresponde à percepção de que não temos um conhecimento direto dessa realidade – nosso relacionamento com o "real" é sempre intermediado por um "estar na realidade" em modo situacionado, por um ponto de vista – que é social, cultural, psicológico. O ser humano vê o mundo pelas lentes de sua inserção histórico-cultural, por seu "momento" (BRAGA, 2012, p. 33).

De acordo com Fontana (1996, p. 11) afirma que "Vygotsky revelou que é no curso das relações sociais – relação mediada pela atividade interpessoal – que os indivíduos produzem, se apropriam e transformam suas realidades por meio de um processo de internalização – atividade intrapessoal – e assim se constituem enquanto sujeitos". As constatações da autora reforçam que é justamente na reconstrução interna de uma operação externa que Vygotsky denomina de internalização (FONTANA, 1996).

Segundo as ideias de Meier e Garcia (2007), a internalização ocorre quando o sujeito se apropria – toma posse – das formas de comportamentos fornecidos pela cultura. Nesse processo, os signos externos – sociais – tornam-se internos – individuais – e assim, os sujeitos desenvolvem suas funções psicológicas superiores (MOLON, 2008).

Dentro desta ótica, a relação mediada age condicionalmente para aproximar os instrumentos sociais – físicos e simbólicos – ao sujeito, que passa a utilizá-los individualmente no desenvolvimento de suas funções psicológicas superiores. Entre outros aspectos Fontana (1996), percebeu que entre as funções psicológicas superiores há a presença marcante das formas de ação consciente, na qual "destaca-se a elaboração conceitual, como um modo culturalmente desenvolvido dos indivíduos refletirem cognitivamente suas experiências" (FONTANA, 1996, p. 12).

Para Vygotsky (2008), as formas de ações conscientes – elementares – têm início com o processo de conceitualização, sendo que nessas, emerge o papel da linguagem, do outro e da aprendizagem. Sobre esse assunto Fontana (1996), compreendeu que o desenvolvimento do processo de conceitualização na criança transcorre num processo de incorporação da experiência geral da humanidade, mediada pela prática social em interações com os outros.

Segundo as ideias de Fontana (1996), são as interações verbais que se fazem fundamentais para o desenvolvimento da consciência, pois nestas as palavras em sentido prático são coincidentes para os adultos e as crianças, na qual esta última constitui os conceitos – espontâneos e científico – que lhes possibilitam a comunicação por meio da internalização de uma linguagem natural (DE OLIVEIRA, 2002).

No entanto, é importante destacar que a função desempenhada pela palavra na atividade mental da criança e do adulto não coincidem, uma vez que assumem graus de generalizações

distintas. Porém, são raras as vezes que ambos percebem tal diferença de elaboração cognitiva, dado que a atenção de ambos – adultos e crianças – estão centradas no contexto das situações e não no ato intelectual em si (FONTANA, 1996).

Sobre esse assunto Fontana (1996) corroborando com as ideias Jobim e Souza (1994), expressa que a interação verbal ocorre porque a criança internaliza o sistema linguístico e passa a adquirir uma linguagem natural. No entanto, os autores chamam atenção para o fato que o sistema linguístico é organizado e determinado pela cultura, para depois ser compartilhado em condições reais de interação verbal para estabelecer-se nas diferentes instituições humanas (JOBIM E SOUZA, 1994).

Este núcleo agrega alguns elementos relacionados a Zona de Desenvolvimento Proximal – ZDP. A respeito desse assunto encontramos a seguinte colocação dada por Vygotsky (2008, p. 4):

> Zona de desenvolvimento proximal representa a diferença entre a capacidade da criança de resolver problemas por si própria e a capacidade de resolvê-los com ajuda de alguém. Em outras palavras, teríamos uma "zona de desenvolvimento autossuficiente" que abrange todas as funções e atividades que a criança consegue desempenhar por seus próprios meios, sem ajuda externa. Zona de desenvolvimento proximal, por sua vez, abrange todas as funções e atividades que a criança ou o aluno consegue desempenhar apenas se houver ajuda de alguém. Esta pessoa que intervém para orientar a criança pode ser tanto um adulto (pais, professor, responsável, instrutor de língua estrangeira) quanto um colega que já tenha desenvolvido a habilidade requerida.

Rego (1995, *apud* MEIER; GARCIA, 2007, p. 67) argumenta que a ZDP é de "extrema importância para as pesquisas do desenvolvimento infantil e para o plano educacional". Isto se constitui relevante mediante a aceitação de que a criança se desenvolve intelectualmente se comunicando com a intelectualidade dos que a cercam num ambiente social e cultural.

Tal constatação corrobora com as ideias de Aita e Facci (2011, p. 37), quando afirmam que na perspectiva da teoria histórico-cultural "a formação do indivíduo se dá, sempre, dentro de um processo educativo", uma vez que neste processo educativo a relação mediada se faz indispensável ao se tratar do desenvolvimento e da aprendizagem dos sujeitos numa contextualização de significados (MOLON, 2008).

Segundo as colocações de Rocha (2013, p. 8), Vygotsky considerou que a aprendizagem e o desenvolvimento não são processos únicos e nem independentes. Nesse sentido, Vygotsky atribui valor à aprendizagem somente quando ela mesma é uma fonte de desenvolvimento. Newman e Holsman (2002, *apud* ROCHA, 2013, p. 8), transcrevem o pensamento de Vygotsky ao afirmarem que:

> Em vez disso, a unidade, aprendizagem-e-desenvolvimento tem complexas inter-relações que são objeto de sua investigação (1987:201) De que modo a aprendizagem traz à tona o desenvolvimento? A resposta reside na zona de desenvolvimento proximal. "A aprendizagem é útil quando se move à frente do desenvolvimento. Ao fazê-lo ela impele ou desperta toda uma série de funções que estão em fase de maturação, repousando na zona de desenvolvimento proximal (1987: 212). Além disso a aprendizagem seria completamente desnecessária se simplesmente utilizasse o que já amadureceu no processo de desenvolvimento, se não fosse ela mesma uma fonte de desenvolvimento.

Nesse contexto Vygotsky (2008), ao atentar para o fato que a aprendizagem precede o desenvolvimento, defendeu a ideia de que as funções psicológicas básicas para o desenvolvimento do pensamento dos sujeitos se estabelecem numa relação mediada e contínua num contexto de significados. Sobre esse assunto Molon (2008, p. 14), expõe que "Vygotsky ressalta a função e o papel essencial da linguagem na consciência humana. A mediação da linguagem através dos signos e das diferentes formas de semiotização constitui a consciência".

Para Vygotsky (2008, p. 3), "a linguagem tem papel crucial na determinação de como a criança vai aprender a pensar, uma vez que formas avançadas de pensamento são transmitidas à criança através de palavras". Na concepção de Vygotsky (2008), o significado das palavras só é um fenômeno de pensamento na medida em que é encarnado pela fala e só é um fenômeno linguístico na medida em que se encontra ligado com o pensamento e por este é iluminado. É um fenômeno do pensamento verbal ou da fala significante – uma união do pensamento e da linguagem.

Estas constatações levaram Meier e Garcia (2007) a refletirem sobre a mediação da aprendizagem numa perspectiva histórico-cultural e sustentarem que a linguagem é um dos instrumentos mediadores cruciais para o desenvolvimento cognitivo do indivíduo. Sendo assim, ao compartilharmos dos pensamentos sobrepostos direcionamos as reflexões para compreender como a linguagem enquanto principal instrumento mediador contribui para a aprendizagem significativa em sala de aula. Portanto, na próxima subseção dialogamos com alguns autores que vem realizando pesquisas importantes sobre a viabilidade da teoria da Aprendizagem Significativa em sala de aula.

4.2 NA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

David Paul Ausubel atuou na área de medicina, psiquiatria, psicologia e educação, sendo esta última área a que mais lhe causará desconforto no percurso de sua formação. Constantemente se referia à educação escolar como esterilizante e por vezes realizou

comparações entre a instituição com uma prisão, na qual o crime de todos era ter a pouca idade (MOREIRA, 1999).

Verificamos que as primeiras formulações de Ausubel para a constituição do que mais tarde se cunharia no termo aprendizagem significativa, datam da década de 1960. Porém na mesma época, suas formulações "associavam-se mais ao conceito de organizadores prévios do que aprendizagem significativa" (MOREIRA, 1999, p. 11).

Ausubel esteve no Brasil no ano de 1975, na Pontifícia Universidade Católica – PUC na cidade de São Paulo – SP, e nessa passagem pelo país coordenou um seminário avançado que contou com a participação de 25 (vinte e cinco) pesquisadores de várias regiões. Desde então, o número de pesquisas que investigam as contribuições da teoria da Aprendizagem Significativa vem alcançando expressiva quantidade (MOREIRA, 1999).

Há alguns pesquisadores como Jesus e Silva (2004); Pelizzare et al. (2002); Moreira (1999; 2011), Tavares (2008), que circunscrevem essa teoria na contemporaneidade enquanto integrante das principais teorias psicoeducativas fornecedoras de subsídios para promover a aprendizagem significativa em sala de aula.

Segundo as ideias de Moreira (1999), é justamente no ambiente de sala de aula que Ausubel cunhou sua teoria e direcionou-a à sua crença na valorização da aprendizagem por meio da recepção. Para tanto, Ausubel se debruçou a encontrar uma educação estruturada na cognição humana (MOREIRA, 1999).

Na concepção ausubeliana, os conhecimentos especificamente relevantes – denominados de subsunçores – servem de matriz organizacional e ideacional – ideia-âncora – para a incorporação, compreensão e fixação de novos conhecimentos. Nesse contexto, Ausubel propôs por meio de organizadores prévios[14] manipular deliberadamente a estrutura cognitiva do aprendente ao valorizar e viabilizar a aprendizagem por meio da recepção. Isso significa que uma informação encontra meios de se ancorar na estrutura cognitiva do aprendente para possibilitar que a aprendizagem se torne assimilada e retida cognitivamente de forma significativa (AUSUBEL, 2003).

Sobre esse assunto Ausubel (2003, p. 1), complementa que:

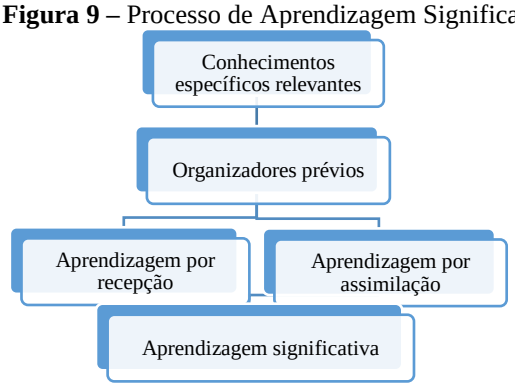
> A condição pressupõe (1) que o próprio material de aprendizagem possa estar relacionado de forma não arbitrária (plausível, sensível e não aleatória) e não literal com qualquer estrutura cognitiva apropriada e relevante (i.e., que possui significado 'lógico') e (2) que a estrutura cognitiva particular do aprendiz contenha ideias ancoradas relevantes, com as quais se possa relacionar o novo material. A interação

[14] Os organizadores prévios são materiais introdutórios apresentados antes do material a ser aprendido em si. Numa perspectiva vygotskiana, trata-se da mediação pelo uso de instrumentos (MEIER; GARCIA, 2007).

> entre novos significados potenciais e ideias relevantes na estrutura cognitiva do aprendiz dá origem a significados verdadeiros ou psicológicos. Devido à estrutura cognitiva de cada aprendiz ser única, todos os novos significados adquiridos são, também eles, obrigatoriamente únicos.

Baseados nos estudos de Moreira (2011), esquematizamos o enfoque dado por Ausubel sobre a aprendizagem significativa por meio da recepção ao ser instigada através dos organizadores prévios mediante a Figura 9.

Figura 9 – Processo de Aprendizagem Significativa



Fonte: Adaptado de Moreira (2011, p. 2)

A teoria ausubeliana, vista sob o ângulo instrucionista propõe que a não-arbitrariedade e a substantividade são as características básicas para a ocorrência da aprendizagem significativa em sala de aula (JESUS; SILVA, 2004). Entende-se por não-arbitrariedade, a relação que um material potencialmente significativo[15] encontra ancoragem a partir dos conhecimentos prévios do aprendente. Nesse sentido, a estrutura cognitiva do indivíduo se organiza de forma deliberada e se hierarquiza articuladamente com os conhecimentos relevantes do estudante através de uma relação lógica (TAVARES, 2008).

Para Moreira (2011, p. 2), a "não-arbitrariedade significa que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende". Essa situação requer que o aprendente seja instigado a se comunicar, sendo que nessa interação, ensinar-aprender se constituem em ato de comunicação (MENEZES, 2000).

De acordo com Moreira (1999), nessa interação se destaca a aprendizagem significativa proposicional, a qual, insere aos significados de ideias expressas por meio de grupos de palavras – geralmente representando conceitos – combinadas entre proposições e sentenças. Segundo as ideias de Tavares (2008), é importante o professor iniciar sua atividade educativa levando em

[15]O material só pode ser potencialmente significativo, ou seja, um material não pode ser por si só significativo, uma vez que quem atribui significados são as pessoas.

consideração as generalizações dos aprendentes, isso inclui dialogar com eles afim de resgatar suas representações prévias, para então incorporá-las aos novos elementos a partir dos já existentes na sua estrutura cognitiva – criação de ideias âncoras.

Quanto a substantividade, entende-se que a exposição de um novo conceito pode ser expressa de diferentes maneiras, inclusive por meio de palavras-chaves – signos – utilizando-se de instrumentos que potencializam a exposição do material potencialmente significativo. Isso significa que, o aprendente torna-se capaz de reelaborar as informações aprendidas e reorganizá-las de forma autônoma e deliberada (MOREIRA, 2011).

Na concepção de Ausubel (2003), há duas condições indispensáveis para que a aprendizagem se torne significativa: a primeira condição, condiz com o material ser potencialmente significativo, o qual deve ser selecionado e organizado pelo educador para que os estudantes possam atribuir-lhes múltiplos significados. A segunda, intimamente intrínseca à primeira é a predisposição do aprendiz em querer aprender, lembrando sempre que o aprendente traz em sua estrutura cognitiva os traços históricos de sua cultura, o que leva em consideração que há uma compatibilidade entre a teoria histórico-cultural e a aprendizagem significativa (MOREIRA, 2011).

Para esclarecer como se produz a aprendizagem em sala de aula, Ausubel diferenciou duas estruturas de aprendizagem, a saber: Aprendizagem Significativa – AS e Aprendizagem Mecânica[16] – AM. Nesse ínterim Moreira (2011), argumenta que a aprendizagem mecânica é a que mais ocorre na escola, a qual se configura sem significado, memorística realizada para provas e depois o esquecimento total. No entanto, o fato de o estudante aprender significativamente não exclui o esquecimento do aprendido com o passar do tempo, sendo esta uma condição humana natural (TAVARES, 2008).

O que se sustenta, é que quando requerido determinado conhecimento, este terá sua ideia âncora e assim o processo de reaprender tornar-se-á muito mais facilitado. Caso isso não ocorra, a aprendizagem pode apenas ter sido memorizada (MOREIRA, 2011).

Para Jesus e Silva (2004), Ausubel em sua trajetória de pesquisador se posicionou a ampliar a aprendizagem mecânica no indivíduo afim de torná-la significativa. O autor, caracteriza a aprendizagem como mecânica quando a atividade não consiste nas relações puramente arbitrárias, ou seja, quando há ausência dos conhecimentos prévios do estudante que se fazem necessários para tornar a tarefa potencialmente significativa (JESUS; SILVA, 2004).

[16] Em linguagem coloquial, a aprendizagem mecânica é conhecida como decoreba.

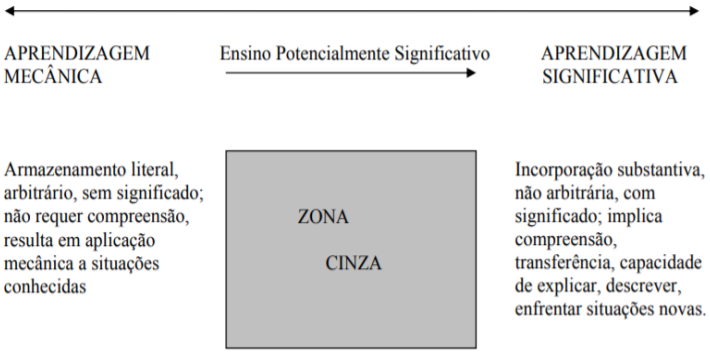
Segundo as ideias de Pelizzari et al. (2002), a distinção entre as duas formas de aprender se estabelece mediante as generalizações entre os conceitos que já estão presente na estrutura cognitiva do aprendente e o novo conceito que é necessário aprender. Nesse sentido, Pelizzari et al. (2002, p. 39) complementam que:

> Quanto mais se relaciona o novo conteúdo de maneira substancial e não-arbitrária com algum aspecto da estrutura cognitiva prévia que lhe for relevante, mais próximo se está da aprendizagem significativa. Quanto menos se estabelece esse tipo de relação, mais próxima se está da aprendizagem mecânica ou repetitiva.

Para Moreira (2011), uma relação contínua entre a aprendizagem mecânica e a aprendizagem significativa pode ser estabelecida. O autor sustenta que há entre essas duas formas de aprendizagem a prevalência de uma zona cinza, cuja a transição acontece de acordo com a dinâmica posta entre ambas.

Ilustramos a imagem da zona cinza mediante a Figura 10.

Figura 10 – Relação entre aprendizagem significativa e aprendizagem mecânica



Fonte: Moreira (2011, p. 12)

Segundo Moreira (2011, p. 12-13), essa relação implica em alguns esclarecimentos de certas condições que se fazem necessárias para que a transição seja efetiva, a saber:

> • a passagem da aprendizagem mecânica para a aprendizagem significativa não é natural, ou automática. É uma ilusão pensar que o aluno pode inicialmente aprender de forma mecânica pois ao final do processo a aprendizagem acabará sendo significativa; isto pode ocorrer, mas depende da existência de subsunçores adequados, da predisposição do aluno para aprender, de materiais potencialmente significativos e da mediação do professor; na prática, tais condições muitas vezes não são satisfeitas e o que predomina é a aprendizagem mecânica;
>
> • a aprendizagem significativa é progressiva, a construção de um subsunçor é um processo de captação, internalização, diferenciação e reconciliação de significados que não é imediato. Ao contrário, é progressivo, com rupturas e continuidades e pode ser bastante longo, analogamente ao que sugere Vergnaud (1990) em relação ao domínio de um campo conceitual;

> • aprendizagem significativa depende da captação de significados (Gowin, 1981), um processo que envolve uma negociação de significados entre discente e docente e que pode ser longo. É também uma ilusão pensar que uma boa explicação, uma aula "bem dada" e um aluno "aplicado" são condições suficientes para uma aprendizagem significativa. O significado é a parte mais estável do sentido e este depende do domínio progressivo de situações-problema, situações de aprendizagem. No caso da aprendizagem de conceitos, por exemplo, Vergnaud (op.cit.) toma como premissa que são as situações-problema que dão sentido aos conceitos e que a conceitualização vai ocorrendo à medida que o aprendiz vai dominando situações progressivamente mais complexas, dentro de uma dialética entre conceitos e situações.

Para Moreira (2011), a aprendizagem significativa é um processo cognitivo no qual o conceito de mediação está plenamente presente. Segundo o autor, para que haja aprendizagem significativa é necessário que se estabeleça uma inter-relação entre intencionalidade docente, material potencialmente significativo, comunicação e o conteúdo que vai ser aprendido numa constante relação com aquilo que o estudante já sabe – saberes prévios.

A potencialização dessa mediação ocorre através de organizadores prévios como imagens, conceitos ou mesmo proposições. Portanto, na concepção ausubeliana de aprendizagem há necessidades do ato intencional humano para potencializar materiais de aprendizagem, aproximar e orientar a aprendizagem de forma que sua prevalência se torne significativa para o aprendente (TAVARES, 2008).

Na próxima subseção, alocamos a importância que se dá a relação mediada por meio do ato intencional humano com o uso de instrumentos potencialmente significativo para deliberar a aprendizagem em estudantes.

4.3 A MEDIAÇÃO NA MODIFICABILIDADE COGNITIVA ESTRUTURAL

A teoria da Modificabilidade Estrutural Cognitiva – MCE – vem sendo destacada no meio acadêmico numa das mais significativas teorias orientadas pelos pressupostos norteadores da teoria histórico-cultural. Talvez, isto possa residir no fato de se caracterizar numa teoria baseada na crença do valor humano – a crença de que todo o ser humano pode ser modificável (MEIER; GARCIA, 2007).

A teoria da MCE foi desenvolvida pelo romeno Reuven Feuerstein (1921-2014), e carrega em seu âmago a importância da intencionalidade humana nas relações – diga-se mediações – nas quais se destacam o compartilhamento de experiências advindas do contexto cultural vinculadas em atividades educativas com o uso de instrumentos potencialmente significativos. Alguns autores como Gomes (2002); Cruz (2007); Meier e Garcia (2007); Turra

(2007), entre outros empreenderam interessante bibliografia sobre a trajetória formativa de Feurstein, mas, indo além disso.

Nosso objetivo não é tão abrangente e nos limitaremos em focar sobre as nossas reflexões em essências que levaram Feurstein a gerar os movimentos necessários para criar e viabilizar a teoria da MCE. Além do que, tendo em vistas a problemática dessa dissertação focaremos no que consideramos ser mais significativo para compreender as relações entre os mediadores da aprendizagem de Matemática em perspectiva feursteiniana. No entanto, mesmo que superficial necessitamos escrever uma contextualização histórica.

Gomes (2002), expõe que Feuerstein alcançou um desenvolvimento cognitivo pleno graças a sua permanência num ambiente educativo promissor. Além do que, esse ambiente se fez rico em sentidos e significados graças ao compartilhamento de experiências de aprendizagem mediada[17] – posteriormente uma teoria – no contexto familiar (CRUZ, 2007).

Segundo Meier e Garcia (2007, p. 26), Feuerstein se considerou fruto de "um produto de uma realidade, de um pensamento, de uma modalidade de se relacionar-se com a cultura". Os autores acrescentam que Feuerstein experienciou um processo de aprendizagem mental e verbal objetivado pela recriação de atividades advindas em meio a proveitosos diálogos em momentos de encontro familiar.

Gomes (2002), assinala que a carreira acadêmica de Feuerstein foi precursora e o mesmo se destacou principalmente no campo da psicologia e da educação. Sob as orientações de André Rey e Jean Piaget – com quem pôde trabalhar mais tarde – elaborou e defendeu sua tese de doutorado intitulada "Diferenças do funcionamento cognitivo dos diferentes grupos sociais e étnicos. Sua natureza, sua etiologia e os prognósticos de modificabilidade"[18] que evidenciou seu caráter pedagógico e sociológico.

Segundo Turra (2007), Feuerstein realizou pesquisas em grupos de adolescentes marroquinos imigrantes do movimento pós-guerra entre as décadas de 1950 e 1960 em Israel. Sendo que, por meio dessas pesquisas pôde diagnosticar que os adolescentes apresentavam graves problemas de aprendizagem.

Feurstein observou que grande parte desses adolescentes eram analfabetos e desconhecedores das diferentes operações mentais da Aritmética. Sobre esse assunto Meier e

---

[17]A Teoria das Experiências de Aprendizagem Mediada – EAM (Mediated Learning Experience – MLE) estabelece o mediador humano como determinante do desenvolvimento cognitivo.

[18]*Lês differences de fonctionnement cognitif dans les grupes sócio-ethineques differents. Leur nature, leur etiologie et les pronostics de modifabileté*" (MEIER; GARCIA, 2011, p. 27).

Garcia (2007, p. 28), discorrem que os adolescentes “apresentavam limitações à curiosidade, à interação e à exploração, bem como em conceitualizar, abstrair, simbolizar e representar”.

Os autores acrescentam que foram aplicados testes psicológicos convencionais da época e os resultados apontaram a presença de organicidade. Estas evidências, acondicionaram esses adolescentes enquanto incapazes de aprender, sendo a escola e suas atividades sistematizadas praticamente inacessíveis a esses adolescentes (MEIER; GARCIA, 2007).

De acordo com Meier e Garcia (2007, p. 28), “outros testes de desenvolvimentos com tarefas de resoluções práticas e as provas operatórias de Piaget foram aplicadas e os resultados não diferiam em sua significação dos resultados obtidos pelos testes convencionais”. No entanto, foram esses diagnósticos que possibilitaram Feurstein a sustentar suas hipóteses e produzir movimentos para compreender o desenvolvimento humano em termos de modificabilidade.

Esses diagnósticos geraram inquietações em Feurstein, levando-o a elaborar hipóteses sobre o que mais tarde veio a ficar conhecido como Síndrome da Privação Cultural. Sobre esse assunto Meier e Garcia (2007, p. 28) afirmam que:

> Naquele momento, as condições sociais de vida em Israel e o grande afluxo de crianças e adolescentes imigrando para este país[19] impunham a criação de novos programas pedagógicos e também uma revisão nos conceitos de avaliação. A questão era distinguir entre a manifestação de um nível pobre de funcionamento e a capacidade potencial para a modificabilidade que poderia ser produzida nas novas relações interpessoais. O que seria necessário fazer para verificar a possibilidade de aprender, uma vez que os testes aplicados traziam só as incapacidades?

Feuerstein, movimentado pela indagação supracitada se mobilizou a refletir sobre as ricas experiências de aprendizagem mediada internalizadas no seu contexto familiar. Através dessas reflexões desenvolveu o Programa de Enriquecimento Instrumental – PEI[20] – ao passo que elaborou o Método de Avaliação do Potencial de Aprendizagem[21] – LPAD – enquanto uma iniciativa para viabilizá-lo (MEIER; GARCIA, 2007).

De acordo com Cruz (2007), Feurstein viabilizou alguns pressupostos norteadores da teoria de Vygotsky, e os inseriu na elaboração do PEI. Trata-se do uso de instrumentos e as relações mediadas por meio de ações humanas a serem levadas em consideração mediante o fato de que os adolescentes estão inseridos na cultura, mas, nem sempre se beneficiam dela.

---

[19] Israel.

[20] O PEI é um programa de intervenção cognitiva. O objetivo principal é desenvolver a capacidade do organismo humano de tornar-se modificável através da exposição direta aos estímulos do ambiente e as experiências de vida e de modificar-se pelas oportunidades formais ou informais de aprendizagem

[21] *Learning Potential Assessement Device* (GOMES, 2002, p. 3),

Isto posto, evidencia-se que na concepção de Feurstein a ação humana enquanto ato intencional de mediar é fundamental para as relações de aprendizagem. Além do que, são essenciais para desvincular a Síndrome da Privação Cultural (GOMES, 2002).

Para Gomes (2002), o que mais chama à atenção na teoria MCE e que a diferencia das demais teorias de aprendizagem, é como a aprendizagem pode ser concebida. Para Feuerstein, a aprendizagem é modificável (MEIER; GARCIA, 2007).

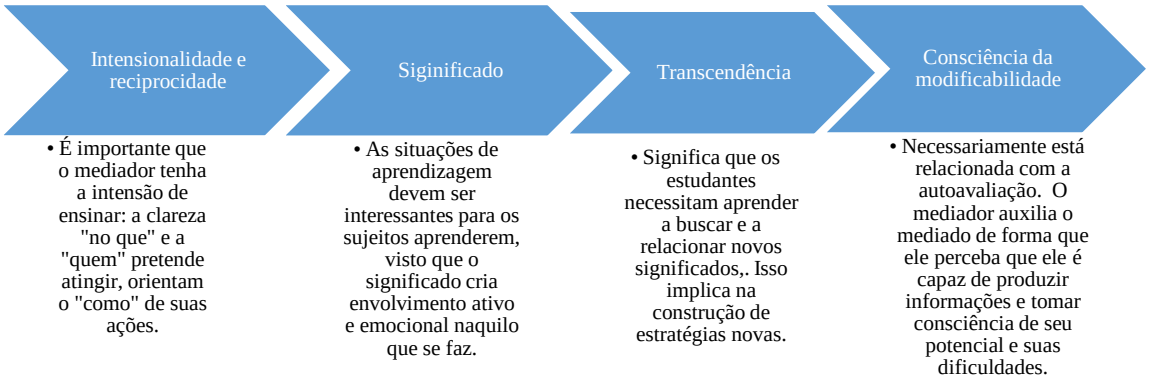
Nessa perspectiva, os educadores necessitam refletir e compreender que a inteligência dos sujeitos não é algo estanque, uma vez que se caracteriza como flexível e plástica. Nesse sentido, faz se necessário empreender relações que desvinculem a prática educativa de concepções unicamente inatistas e ambientalista que além de eximir a responsabilidade da atividade do profissional da educação vem há tempos acondicionando os estudantes à determinismos biológicos e à estimulação ambiental (TURRA, 2007).

De acordo com Turra (2007, p. 299), “Reuven Feuerstein baseou-se no fato de nunca prever limites para o desenvolvimento psicológico, nem simplesmente classificar pessoas sem conhecimento prévio da propensão de aprendizagem das mesmas”. Nesse sentido, a teoria da MCE assume o caráter sociointeracionista e sustenta que o processo de aprendizagem requer a presença do ato intencional humana em interações de experiências de aprendizagens mediadas (CRUZ, 2007).

As percepções levadas à efeito por Feurstein o sobrepôs a teorizar as Experiências de Aprendizagem Mediada – EAM. De acordo com Turra (2007), Feurstein elaborou e categorizou 3 (três) critérios universais que devem constituir a mediação da aprendizagem no sentido de subsidiar uma interação voltada para a modificação do potencial não-manifesto em estudantes, a saber: Intencionalidade e Reciprocidade; Significado; Transcendência. No entanto, o Congresso Internacional promovido no Centro Internacional pelo Desenvolvimento do Potencial de Aprendizagem – ICELP, agregou o critério “Consciência da modificabilidade como o quarto critério” (MEIER; GARCIA, 2007, p. 128).

Nesse sentido, apresentamos de forma esquematizada os 4 (quatro) critérios da mediação da aprendizagem no sentido de exemplificar como os docentes podem utilizar-se desses critérios para potencializar a mediação da aprendizagem em sala de aula na Figura 11.

Figura 11 – Critérios universais para a mediação da aprendizagem



Fonte: Adaptado de Meier e Garcia (2007)

Os critérios da teoria da EAM se constituem em potenciais orientações para os educadores matemáticos empreenderem práticas pedagógicas inovadoras em sala de aula. Esses critérios, abrangem a admissão de fases estruturais que não preveem níveis e nem limites para o desenvolvimento da inteligência humana. Em se tratando da Matemática, para experienciar o raciocínio lógico dos estudantes. Sobre esse assunto Gomes (2002, p. 122), afirma que:

> O uso do raciocínio lógico é responsável pela capacidade do indivíduo para formular relações lógicas entre objetos e entre diversos fenômenos da realidade, utilizando-se da indução e da dedução, que são operações lógicas. Raciocinar em nível lógico significa ir além das impressões imediatas, estabelecendo critérios e regras, relações não-visíveis diretamente, rompendo com o imediatismo do aqui e agora. Tais regras e critérios devem possuir representações da realidade que sejam flexíveis e abranjam um número de dados reversíveis e globais. Essa diferenciação é relevante, já que existem critérios e regras sobre o mundo que não são governados por princípios lógicos, e sim por princípios intuitivos, cuja as regras baseiam-se em esquemas mentais parciais, fragmentados, em que somente em determinado ponto de vista é focado.

Nesse contexto se destaca o papel da linguagem, pois este elemento irá afetar significativamente o processo de aprendizagem, haja vista que se configura num dos principais instrumentos mediadores da aprendizagem, uma vez que as interações verbais se constituem em potenciais recursos para o estudante modificar seu modo de pensar logicamente.

Assim, um questionamento impele à subjetividade: como a linguagem enquanto principal instrumento mediador da aprendizagem por meio da sua função de comunicação pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento Matemático em estudantes?

Partilhando das ideias de Meier e Garcia (2007), a linguagem é caracterizada como o instrumento simbólico de todas as culturas. Nesse sentido, deslocamos nossa investigação para próxima subseção com o intuito de compreender as mediações que se estabelecem entre as linguagens em sala de aula.

4.4 MEDIADORES DA APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA

Os aspectos investigados nos conduzem a refletir dentre alguns aspectos das teorias investigadas, o papel que a linguagem exerce enquanto um dos principais instrumentos mediadores para o desenvolvimento do pensamento em estudantes – nesse caso em particular, o pensamento Matemático. A experiência, têm nos mostrado que esses aspectos envolvem inter-relações entre linguagem natural, linguagem matemática, comunicação e cognição enquanto aspectos imprescindíveis para fomentar as relações entre aquele que ensina e aquele que aprende – mediador e mediado.

Esses aspectos, são objetos de estudos de algumas pesquisas, por exemplo: Fiorentini (1994); Fiorentini e Oliveira (2013); Menezes (2002); De Oliveira (2002), entre outras já apresentadas nesta dissertação. Aliás, justificamos que essas discussões se fazem pertinentes, "uma vez que todo o ensino e aprendizagem da matemática é mediada pela linguagem" (MENEZES, 2002, n.p).

De acordo com Fiorentini (1994), o modo como os conhecimentos matemáticos foram historicamente produzidos e organizados trazem nitidamente as marcas hegemônicas de diferentes culturas das mais variadas épocas. Além do que, o meio de socialização desta área do saber assumiu especificidades diligentes sob o plano de diferentes graus de exigências quanto a internalização da linguagem Matemática no matemático em formação. Dito isto, destacamos a divisão da Matemática em dois ramos de atuação profissional, a saber: o Bacharelado em Matemática e a Licenciatura em Matemática. Tanto um ramo quanto outro, exigem à formação acadêmica e continuada a internalização de uma linguagem Matemática precisa e rigorosa (FIORENTINI; OLIVEIRA, 2013).

Sobre esse assunto, Fiorentini (1994, p. 1) argumenta que há diferentes concepções culturais agregadas a Matemática e as categorizou em seis tendências, a saber: "formalista clássica; a empírico-ativista; a formalista moderna; a tecnicista e suas variações, a construtivista e a sócioetnoculturalista". Nosso objetivo nessa seção não é tão abrange para tecermos uma investigação profunda sobre os aspectos dessas tendências culturais na Matemática.

Percebemos essa inquietude como potencial objeto de estudos para próximas pesquisas. Mas, concordamos que em se tratando da formação acadêmica, estas tendências influenciaram/influenciam significativamente a formação de matemáticos e de futuros matemáticos (FIORENTINI; OLIVEIRA, 2013).

Segundo as ideias de Menezes (2002), a linguagem matemática é detentora de registros orais e escritos e como qualquer outra linguagem apresenta níveis de elaboração e abstração.

Ou ser “definida como simbólica que se relacionam sobre determinadas regras” (DE OLIVEIRA, 2002, p. 90).

As vivências em ambientes educativos têm nos mostrado algumas expressões e comportamentos de pessoas que se envolvem diretamente ou indiretamente com a Matemática. Nesses ambientes, muitas vezes se destacam expressões como: “a matemática é uma linguagem de difícil compreensão”, “do jeito que aquel@ professor@ explica é melhor do que aquel@ outr@”, “não consigo entender sua linguagem, porém da forma que o fulan@ explica eu até entendo”. Segundo as ideias de Fiorentini e Oliveira (2013), os argumentos que se firmam nos levam a questionar: afinal de que Matemática estamos falando?

No contexto de sala de aula muitos estudantes e docentes vivenciam estas situações que geralmente acabam gerando frustrações. Os primeiros, frustram-se quando os docentes não têm paciência para comunicar uma linguagem Matemática acessível, neste aspecto é importante que seja disponibilizado a abertura de espaços para que haja a comunicação Matemática de forma compartilhada em sala de aula.

Sobre o segundo, recai a responsabilidade de ensinar, mediar, ou seja, aproximar o conhecimento matemático ao estudante. Porém, muitas vezes sentem dificuldades, uma vez que são poucos estudantes que entendem suas explicações dados os ruídos gerados na comunicação. Sobre esse assunto Menezes (2002, n.p) complementa que:

> Na realidade, estamos perante um meio de comunicação possuidor de um código próprio, com uma gramática e que é utilizado por uma certa comunidade. Esta linguagem tem registos orais e escritos e, como qualquer linguagem, apresenta diversos níveis de elaboração, consoante a competência dos interlocutores: a linguagem matemática utilizada pelos “matemáticos profissionais”, por traduzir ideias de alto nível, é mais exigente do que a linguagem utilizada para traduzir ideias numa aula. Da mesma forma, a linguagem natural assume registros de complexidade diferente dependendo da competência dos falantes.

É fato que a Matemática é uma área do saber construída historicamente que rendeu à sociedade grandes contribuições tecnológicas. Além do que, muitos cientistas atribuem a Matemática o *status* de metaciência, sendo que transpassa o corpo teórico de muitas outras áreas do saber, “é natural que seja pródiga em inúmeras facetas e possuidora de uma linguagem própria” (MENEZES, 2002, n.p).

No entanto, na condição de educadores matemáticos necessitamos levar em consideração a internalização da língua natural do estudante. Sobre esse assunto, Smolle (2000, *apud* DE OLIVEIRA, 2002, p. 130) discorre que “a língua natural é aquela na qual são lidos os enunciados, na qual se fazem os comentários e que permite interpretar o que se lê de modo preciso e aproximado explicito ou vago”.

Nessa ótica, a linguagem natural seria a principal mediadora entre a palavra e o pensamento à escrita e a internalização conceitual no estudante. Nesse ínterim De Oliveira (2002, p. 130), afirma que “a linguagem utilizada na introdução dos conceitos devem aproximar-se, o mais possível da linguagem do aluno”. No entanto, numa perspectiva vygotskiana podemos atentar para o contexto das situações em que essas interações necessitam ocorrer (FONTANA, 1996).

Segundo De Oliveira (2002), os estudantes pouco se comunicam sobre os objetos de estudos da Matemática dentro e fora de sala de aula. Considera-se que muitas dessas atividades humanas relacionadas com a Matemática fora de um contexto intelectual, tem suas decorrências de forma implícita. Sobre esse assunto Menezes (2002, n.p) complementa que:

> A comparação que fazemos entre a linguagem natural e a linguagem da Matemática, em que apontamos similitudes, apresenta, como é fácil de adivinhar, diferenças marcantes. Desde logo, porque a linguagem matemática não se aprende a falar em casa, desde tenra idade – aprende-se, isso sim, a utilizar na escola. A aprendizagem da matemática apresenta, também, diferenças quando comparada com a aprendizagem de uma segunda língua natural – que habitualmente também ocorre numa escola – pois não encontramos, no dia-a-dia, um grupo de falantes que a utilize, em exclusividade, para comunicar. A linguagem da matemática carece pois do complemento de uma linguagem natural.

Segundo as ideias de Menezes (2002), a comunicação é a principal função da linguagem, e esta toma frente em todas as atividades humanas. Nesse sentido, para que haja uma melhora gradativa na qualidade da comunicação entre educadores Matemáticos e estudantes em sala de aula, é essencial que o educador estabeleça uma relação horizontalizada com os estudantes e que possibilite a abertura de “mais espaço para que os estudantes possam dialogar, debater, argumentar, contra-argumentar, sintetizar e questionar o conhecimento que está em processo” (MEIER; GARCIA, 2007, p. 68).

Na perspectiva de De Oliveira (2002), para que os educadores matemáticos possam instigar os estudantes a exercitarem o ato de pensar a Matemática em sala de aula e fora dela, se faz necessário agrupar um conjunto de mediações. Isto significa que para produzir ideias Matemáticas e estabelecer relações entre essas ideias dentro de um conjunto articulado com os saberes dos estudantes é imprescindível que haja uma interação humana que contemple a mediação.

A interação humana poderá ser potencializada por meio do uso de instrumentos mediadores que possibilite a amplificação da comunicação Matemática a se estabelecer entre mediadores e mediados. Assim, essa comunicação será orientadora para onde os estudantes e os educadores pretendem chegar na aprendizagem através do compartilhamento de conceitos

espontâneos e conceitos científicos, uma vez que Vygotsky destaca ser “um autêntico e completo ato do pensamento” (SCHROEDER, 2007, p. 300).

Brasil (1998) argumenta que:

> Para desempenhar seu papel de mediador entre o conhecimento matemático e o aluno, o professor precisa ter um sólido conhecimento dos conceitos e procedimentos dessa área e uma concepção de Matemática como ciência que não trata de verdades infalíveis e imutáveis, mas como ciência dinâmica, sempre aberta à incorporação de novos conhecimentos. Tornar o saber matemático acumulado um saber escolar, passível de ser ensinado/ aprendido, exige que esse conhecimento seja transformado, pois a obra e o pensamento do matemático teórico geralmente são difíceis de ser comunicados diretamente aos alunos. Essa consideração implica rever a ideia, que persiste na escola, de ver nos objetos de ensino cópias fiéis dos objetos da ciência.

É importante ressaltar que os estudantes trazem generalizações e significados próprios advindos do contexto da experimentação cotidiana que fortalecem à formação de conceitos espontâneos. Dessa maneira, o estabelecimento de conexões entre os temas e objetos de estudos matemáticos e extra matemáticos ao terem seus respaldos na comunicação, fomentam à internalização que outrossim, constituem as habilidades necessárias para o estudante pensar, compreender e solucionar as mais variadas situações matemáticas (DE OLIVEIRA, 2007)

Nesse ínterim, a etimologia da palavra comunicação descrita por Carvalho (1983, p. 25 *apud* MENEZES, 2002, n.p) sugestivamente se agrega ao contexto quando diz que “comunicar está ligado ao adjetivo comum e ao substantivo comunidade. Comunicar será neste sentido tornar comum, pôr em comum, ou ainda, estabelecer comunidade. Os homens realizam comunidade pelo facto mesmo de que uns com os outros comunicam”.

Segundo as ideias de De Oliveira (2002), o ato de tornar comum a Matemática é indispensável para o andamento das mediações em sala de aula. Sendo que, por meio da comunicação o estudante amplia seus conceitos científicos e desenvolve suas funções psicológicas superiores (MEIER; GARCIA, 2007).

Em termos de orientação curricular, esse assunto integrou os Parâmetros Curriculares Nacionais da Matemática – PCNs no ano de 1998. Nessas orientações, se estabeleceu como eixo estruturante a prática da resolução de problemas como ponto de partida da atividade Matemática com destaque a História da Matemática e das Tecnologias da Comunicação (BRASIL, 1998).

No entanto, somente a partir do ano de 2003 com a promoção do 14° Congresso de Leitura do Brasil – COLE, o assunto passou a ser discutido na perspectiva de se promover melhorias qualitativas no ensino-aprendizagem da Matemática. No entanto, a partir do I Seminário de Educação Matemática, o qual contou com a participação de educadores

matemáticos de várias regiões do Brasil que a pauta de diálogos se centrou na elaboração de currículos escolares que valorizem os saberes prévios do estudante enquanto ponto de partida para a mediação da aprendizagem.

Porém, com as profundas transformações que as Tecnologias de Informação vêm causando no contexto escolar, emergiram novos instrumentos mediadores, e com eles, novas formas de ensinar-aprender no contexto da Matemática. Esse assunto, agrega o contexto desta dissertação enquanto objeto de estudo da próxima seção.

5 MEDIAÇÃO TECNOLÓGICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

A necessidade de um debate para fomentar os movimentos da Mediação Tecnológica na área da Educação Matemática vem sendo motivação para pesquisadores promoverem inter-relações instigantes entre cognição, tecnologia, comunicação e educação. Segundo as ideias de Consani (2008), quando nos propomos a dialogar sobre a Mediação Tecnologia na Educação – nesse caso Educação Matemática – estaríamos propondo gerar análises sobre algo que acontece fora da Educação Matemática?

Isso seria um grande equívoco, pois há uma expressiva quantidade de pesquisas acadêmicas que trazem reflexões imprescindíveis sobre as articulações possibilitadas pelas tecnologias em Educação Matemática[22]. No entanto, cabe ponderar que muitas dessas pesquisas se vinculam apenas em práticas instrucionistas e construcionistas, uma vez que tanto no Ensino Superior quanto no Ensino Médio e Ensino Fundamental alguns educadores matemáticos se utilizam de *softwares* específicos de Matemática para auxiliar suas práticas didático-pedagógicas.

Assim sendo, nesta pesquisa propomos ampliar esse horizonte ao inserir no meio acadêmico uma proposta que abrange a perspectiva educomunicativa como possibilidade para melhorar resultados nessa área do saber. Nesse ínterim, o que visamos é relacionar as mídias digitais na aprendizagem dos estudantes para potencializar o desenvolvimento do pensamento Matemático de forma que se tornem sujeitos mais conscientes e críticos.

Pautados nessas ideias, temos enquanto objetivo para essa seção: identificar mídias digitais que potencializam a mediação do pensamento Matemático numa perspectiva educomunicativa. Esse objetivo, foi elaborado para elencar as possíveis contribuições das mídias digitais na comunicação Matemática, enquanto elemento potencializador do desenvolvimento do pensamento Matemático em estudantes por meio da construção de espaços fortificadores e favorecedores de interações mediadas – ecossistemas educomunicativos (TRINDADE; MOREIRA, 2017).

Segundo as ideias de Kenski (2014), a inclusão das mídias digitais no ambiente escolar é alvo de crítica e provoca muitas instabilidades entre os profissionais que temem desapegar de práticas pedagógicas rotineiras. Assim, esta seção emerge em tom de caráter provocador e se dispõe a estabelecer um convite para que juntos possamos aperfeiçoar novas práticas

[22] Ver Milano et al. (2016), Educação Matemática e Tecnologia: uma análise de discursos presentes no BOLEMA.

pedagógicas com o uso de mídias digitais no sentido de favorecer a aprendizagem significativa em tempos de fomento do ensinar a “aprender a querer aprender” (SOARES, 2014, p. 25).

Para tanto, partimos do pressuposto que a mediação tecnológica amplia o potencial comunicativo em aulas de matemática. Sendo que, essa condição é necessária para a criação e a estruturação de “ideias âncoras” que propiciam ao estudante aprender significativamente.

Ademais a condição é eminente, necessitamos desapegar de práticas rotineiras com o uso de mídias digitais na aprendizagem para assumir outros perspectivas e possibilidades. Nesse sentido, consideramos que as mídias digitais vêm assumindo um papel importante para potencializar a mediação cognitiva dos estudantes (CITELLI; COSTA, 2011).

Os elementos textuais que compõem a seção são fundamentados nos estudos de Villaça e Araújo (2016); Citelli e Costa (2011); Orozco Gómez (2014); Bairral (2015); Menezes (2002); Sfard (2008); Santos (2013); Sartori (2014); Soares (2014), entre outras pesquisas correlatas. Na sequência, trataremos dos marcos teóricos que sustentam a perspectiva educomunicativa dessa pesquisa.

5.1 A PERSPECTIVA EDUCOMUNICATIVA

Desde as duas últimas décadas do século XX, a inserção das TICs nas práticas educativas ganhou destaque no contexto da comunicação/educação para a formalização e constituição da prática cidadã. Nesse cenário, num primeiro momento se destacam algumas pesquisas consolidadas – por exemplo, as que a equipe do Núcleo de Comunicação e Educação – NCE da Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo – ECAUSP vem desenvolvendo (SOARES, 2014).

Essas pesquisas vêm gerando movimentos em muitos pesquisadores em nível nacional e internacional. Todavia, por pesquisadores que tem curiosidades e interesses em gerar reflexões significativas sobre “a inter-relação comunicação/educação como campo de diálogo, espaço para o conhecimento crítico e criativo, para a cidadania e solidariedade” (SOARES, 2000, p. 14).

Nesse contexto, tornaram-se foco de investigação as expectativas de uma vida mais justa, igualitária e digna, promovida e difundida em espaços educativos – ecossistemas comunicativos – para a produção/reprodução de cultura. Esses aspectos, entre outros foram abordados nos estudos de Soares (2014), o qual realizou grandes pesquisas que culminaram com a consolidação e a efetivação da área da Educomunicação no Brasil.

O conceito paira sobre as ações que privilegiam espaços de relação ideal, no qual a qualidade da comunicação é mensurada por meio das relações dialógicas e permeadas pela reciprocidade coletiva. Na escola, ilumina as ações planejadas para a qualidade educomunicativa (SOARES, 2014).

Com origem conceitual vinculada à prática social, a prática educomunicativa foi sendo definida a partir das observações realizadas em interações de grupos da sociedade civil com o advento das TICs. Sendo que, essas foram reconfiguradas para um conjunto de ações de natureza criativa e promotora de diálogos sociais em ambientes comunicativos que subjazem os fenômenos de ensino-aprendizagens por meio da recepção e produção midiática (OROZCO GÓMEZ, 2014).

Segundo Soares (2000), no Brasil a experiência educomunicativa urge mediante as abrangências do projeto de Leitura Crítica da Comunicação – LCC – promovido em parceria com a União Cristã Brasileira de Comunicação – UCBC – e a ECAUSP, na realização de cursos de curta duração para grupos de lideranças sociais com interesses sobre o conhecimento e domínio do que ficou conhecido como quarto poder. O autor pontua que, além de reconhecer as ferramentas tecnológicas como rádio, os meios impressos e o vídeo, essas lideranças colocavam-na à serviço das comunidades em prol do fortalecimento da educação dialógica enquanto estratégia de comunicação alternativa contra as arbitrariedades estabelecidas por regimes antidemocráticos em diferentes países. Sendo assim, a sua origem conceitual é vinculada à prática social.

Segundo as ideias de Soares (2000), além dos avanços tecnológicos que possibilitaram o barateamento do custeio de mercado das TICs, a colaboração para uma inter-relação comunicação/educação no cenário latino-americano se deu na constatação das linhas de pensamento do filósofo da educação Paulo Freire que de forma pioneira defendeu os processos comunicacionais enquanto proposta de concepção pedagógica crítica. Neste interim, Paulo Freire se contrapôs ao modelo de educação bancária disseminada nas instituições escolares quando em suas percepções passou a defender que “a escola é um lugar para exercício das múltiplas mediações, da ativação dos diálogos” (OROZCO GÓMEZ, 2014, p. 10).

Soares (2000), argumenta que dentre esse cenário figura as contribuições do educomunicador argentino Mário Kaplún com a ideia de “ao comunicar eu educo” ao atentar para fato de que a Comunicação Educativa se faz condição à educação, orientação e construção de métodos e procedimentos incitadores de competências comunicativas para o exercício da cidadania. Além disso, destaca-se as contribuições de Jesus Martín-Barbero que cunhou a Teoria das Mediações e por meio de suas pesquisas analisou a educação dos destempos sobre a

comunicação pedagógica nas escolas que se afirmava numa prática alicerçada pelo modelo mecânico de leitura unívoca e passiva da dialogicidade.

Segundo as ideias de Martín-Barbero (2014), isto se caracteriza devido a verticalidade de se disseminar/transferir conteúdo nas escolas. Sobre esse assunto Martín-Barbero (1999, p. 27), complementa que:

> Cada dia mais estudantes testemunham uma experiência simultânea e desconcertante: reconhecer que seu professor conhece bem a matéria, mas ao mesmo tempo constatar que esses conhecimentos se encontram seriamente defasados em relação aos conhecimentos e linguagens que – seja sobre Biologia, Física, Filosofia ou Geografia – circulam por fora.

A Educomunicação, remete à noção de um campo emergente de práticas sociais na construção de espaços colaborativos – ecossistemas comunicativos – para instigar a liberdade comunicacional ética numa condição fundamental para a educação humana. Ademais, seu campo de atuação encontra-se na interface comunicação/educação que se utiliza do diálogo enquanto ferramenta socioeducativa para formar cidadãos conscientes, críticos e criativos. Essa ferramenta socioeducativa visa a coletividade e o bem-estar da comunidade a qual se inserem cidadãos produtores da cultura (CITELLI; COSTA, 2011).

Para Soares (2014), enquanto ação socioeducativa, grupos sociais, pesquisadores e estudantes de diversas áreas do conhecimento procuram promovê-la por intermédio de uma prática dialógica participativa. Portanto, a Educomunicação fomenta uma prática inovadora, capaz de possibilitar um sentido ético na comunidade educativa como um todo.

Atualmente, no estado de Santa Catarina alguns eventos vêm proporcionando a difusão da Educomunicação na abrangência de grande parte do território catarinense por meio de propostas que visam efetivar a prática cidadã ao promover o diálogo entre Educação e Comunicação. Neste cenário, destacam-se os Colóquios Catarinenses de Educomunicação – CCEducom e os Colóquios Ibero-Americano de Educomunicação – CIEducom realizados na Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC, em parcerias com demais universidades públicas e privadas. Os diálogos, são direcionados para aflorar a percepção de que “estamos vivendo em novos tempos e que, em nosso fazer profissional, precisamos pensar como a Educação e Comunicação se inter-relacionam, como dialogam, como se transforma em ações para o bem comum” (SARTORI, 2014, p. 8).

No entanto, cabe destacar que nossas intenções poderiam centrar-se em descrever a Educomunicação enquanto campo emergente. Porém, percebemos que isso por si só é um assunto para discussões e reflexões a longo prazo. Assim sendo, o que buscamos é compreender

o referencial teórico prático e conceitual que sustenta um de seus subcampos – Mediação Tecnológica na Educação – MTE[23], assegurar significativamente um campo de diálogos para viabilizar práticas educativas no espaço escolar de forma crítica e criativa com o uso de mídias digitais. Assim, na busca por um marco conceitual encontramos em Orozco Gómez (2014, p. 9), o que se segue:

> Entenda-se por educomunicação um conceito mais abrangente para pensar o fenômeno de ensino-aprendizagem sob as circunstâncias que matizam a vida contemporânea em sua pluralidade de dispositivos técnicos, estímulos à visualidade, desafios suscitados pelos circuitos digitais, instigações provocadas pelas estratégias de produção, circulação e distribuição da informação e do conhecimento. Tal vertente reflexiva, ocupada em trazer para o interior dos processos comunicacionais um campo importante como o da educação, entendendo-a enquanto lócus de trocas e diálogos marcados pelas dinâmicas sociotécnicas, tecnoculturais registra a permanência do núcleo das múltiplas mediações.

Segundo as ideias de Sartori (2014), a escola é a agência social que mais recebe enfoque na atualidade para se reinventar estruturalmente e pedagogicamente no sentido da atividade educativa. A autora destaca que a Educomunicação é mais do que uma simples junção das palavras educação e comunicação. Além do que, conceituou a Educomunicação conforme segue:

> Educomunicação parte do que eu faço como educador: “educo”, mas não de modo isolado, faço com outros, é “comum” e só posso fazer como “ação”. Assim, educomunicação significa “educo” + “comum” + “ação”. A comunicação é intrínseca ao ato de educar, que em si é um ato coletivo, que só pode ser exercido como ato comum. Educomunicação é o processo que viabiliza a construção de ecossistemas comunicativos de modo que possamos exercer nossa cidadania. É simples, mas é complicado. Exige o rompimento de fronteiras e a construção de diálogo, que em si é um ato político (SARTORI, 2014, p. 08).

Para Soares (2014, p. 20), “a proposta educomunicativa é facultar ao sujeito educador que se transforme, sem receios e com desenvoltura, em sujeito educomunicador”. Nesse sentido, chama-se a atenção para o caráter de incumbência dos agentes educativos enquanto participantes ativos do processo de ensino-aprendizagem não mais ignorarem as tecnologias disponíveis em seu contexto, pois: “com relação às tecnologias, o que importa não é a ferramenta disponibilizada, mas o tipo de mediação que elas podem favorecer para ampliar os diálogos sociais e educativos” (SOARES, 2014, p. 18).

Na subseção posterior, descrevemos as concepções teóricas que inserem a MTE enquanto subcampo da Educomunicação. Ainda, trataremos sobre a inter-relação da área da MTE na Educação Matemática.

---

[23] Sigla MTE significa Mediação Tecnológica na Educação (CONSANI, 2008).

5.2 A MEDIAÇÃO TECNOLÓGICA NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Para Consani (2008), há designativos importantes que devem ser levados em considerações ao se tratar epistemologicamente do conceito de mediação e de Tecnologia Educativa – TE. Nesse contexto, tendencialmente inclinamos esses designativos na Educação Matemática.

De acordo com Consani (2008), o conceito de mediação é histórico uma vez que gravita na Filosofia Clássica. Especificamente, nos ditames da lógica aristotélica ao ser referenciada pelo silogismo como uma prática não-dialógica. Também, há uma acepção hegeliana sobre mediação que foi tomada por Marx e seus seguidores – assim, como o método dialético em si – que etimologicamente insere-se num plano geral sobre o conhecimento mediado/imediato da realidade.

De acordo com Mora e Terricabas (1994, *apud* CONSANI, 2008, p. 84), "Hegel concebe o conhecimento mediado em relação com uma ideia de reflexão". Também foi pautado numa concepção hegeliana que Braga (2012) concebeu que a mediação está vinculada ao relacionamento humano com o seu entorno, seus momentos e realidades em modos situacionados num contexto histórico-cultural.

Segundo as ideias de Kenski (2007), a história da humanidade confunde-se com a produção de instrumentos que englobam aspectos sociais, culturais, organizacionais e educacionais. Esses instrumentos são agrupados e difundidos na/em sociedade num conjunto de conhecimentos desenvolvidos pela atividade humana por meio da busca de melhores formas de viver e conviver. Enquanto característica da atividade humana, isso incluiu planejamento, construção, modificação, transformação e ação e, "ao conjunto de tudo isso, chamamos de tecnologias" (KENSKI, 2007, p. 24).

Faz-se necessário compreender a relação entre mídias digitais, educação e Matemática sobre o ângulo da comunicação para potencializar as interações humanas, os designativos sobrepostos aproximam a visão pedagógica de TE e Educação Matemática. Moreira (2000, *apud* CONSANI, 2008, p. 189), aponta que a TE "é o conjunto de meios ou elementos mediadores e intencionalmente concebidos que interagem com a estrutura cognitiva dos sujeitos no âmbito da educação".

As concepções sobrepostas, urgem a necessidade de um olhar mais amplo sobre o horizonte da MTE na Educação Matemática. Por sua vez, essas relações inserem mediações interativas que vão para além da estimulação cognitiva no sujeito ao utilizar-se do uso de mídias

digitais no desenvolvimento do pensamento Matemático. Por conseguinte, as interações mediadas podem ser direcionadas – ou não – para o ato de "ressignificar ou de lançar um novo olhar sobre algum elemento da *práxis* instituída na Educação" (CONSANI, 2008, p. 77).

De acordo com Bairral (2015), as interações possibilitadas entre humanos e a MTE na Educação Matemática convertem-se em comunicações dinâmicas que contribuem na formação dos sujeitos ao atribuir-lhes as características necessárias para vislumbrar sua proatividade na aprendizagem. Segundo as ideias do autor, concebe-se como interatividades as ações que se caracterizam como ato de trocas entre sujeitos que se influenciam, na qual se requer pelo menos dois objetos e duas ações.

Ao nível de nossas leituras, existe uma sobreposição entre comunicação e interação, visto que a interação é uma forma de interatividade comunicativa mais abrangente vigente entre estudante e professor, estudante e estudante, ou seja, entre os sujeitos que compõem o universo dos envolvidos em processos de interações mediadas. Para Bairral (2015), se faz necessário identificarmos e compreendermos algumas dimensões articuladoras nas interatividades comunicativas mediadas e possibilitadas através de mídias digitais. Sendo assim, no Quadro 13, sintetizamos essas dimensões num plano que concebe as interatividades comunicativas com as mídias digitais que valorizarem a exploração das potencialidades humanas para a aprendizagem de Matemática.

Quadro 13 – Dimensões das interações mediadas na Educação Matemática

Tipo de interação	Descrição da interação
Interação como atividade cultural e cognitivamente situada	Valoriza os relatos dos sujeitos a partir de suas experiencias de vida com a Matemática que podem levar a internalização de conceitos relacionados com as vivências cotidiana.
Interação como atividade discursiva	Valoriza qualitativamente as diferentes formas de participação e não apenas a realização de tarefas de Matemática.
Interação como atividade colaborativa e em negociação constante	Envolve a dinâmica de trabalho colaborativo com tecnologias digitais, as explorações e descobertas Matemáticas que contribuem para o desenvolvimento de reflexões em ambientes de aprendizagem.
Interação como atividade sociocognitivamente corporificada	Concebe a manipulação *touchscreen* como uma ação humana, corporificada, cultural e multimodal, que também pode revelar o pensamento dos aprendizes quando eles trabalham nas atividades Matemáticas.

Fonte: Adaptado de Bairral (2015)

Para Campo e Nunes (2008), a Educação Matemática se constitui num campo importante para a Educação tão essencial quanto a escrita e a leitura. Segundo as autoras a Matemática é uma ciência que estuda as relações humanas, é também uma maneira de pensar e comunicar. Carvalho (1994, p. 81), corrobora que:

> A Educação Matemática é uma atividade essencialmente pluri e interdisciplinar. Constitui um grande arco, onde há lugar para pesquisas e trabalhos dos mais diferentes tipos. Nele, há espaço para trabalhos de pesquisa acadêmica pura em Psicologia, atividades de pesquisa-ação, reciclagem de professores, elaboração de textos, pesquisas em História do Ensino de Matemática, e muitas outras. O que deve ser ponto comum a todos estes pesquisadores, quer sejam matemáticos, psicólogos, educadores, filósofos, historiadores, etc, é em primeiro lugar o reconhecimento de que o trabalho de todos tem um objetivo comum — a melhoria do ensino-aprendizagem da matemática, em todos seus níveis, e o respeito pelo trabalho dos outros.

Nesse sentido, há que se destacar algumas similitudes entre a área da Educomunicação e a área da Educação Matemática. Observa-se esse assunto nos estudos de Carvalho (1994) quando argumenta que a relação entre a linguagem Matemática e a linguagem materna intensificou pesquisas colaborativas entre "psicólogos, linguistas, filósofos, teóricos da comunicação e matemáticos" (CARVALHO, 1994, p. 78).

Para Bairral (2015), há inter-relações que possibilitam o espaço da educação formal viabilizar a ação educomunicativa ao convergi-la para melhorar o desenvolvimento do pensamento Matemático em estudantes com tecnologias da informação. Essa concepção é reforçada mediante o que afirma Sfard (2008, p. 48, tradução nossa), "a comunicação é auxiliar ao pensar e a matemática, conhecimento e pensamento são de alguma forma dependentes dos atos de comunicação". Apesar das colocações da autora apresentarem pouco embasamento teórico sobre tecnologias digitais, visto que sua pesquisa é direcionada a relacionar o pensamento algébrico em interações verbais, suas colocações se fazem pertinentes tanto para a área da Educomunicação quanto para a Educação Matemática (BAIRRAL, 2015).

Na pesquisa de Sfard (2008), observamos num sentido léxico de suas acepções que suas ideias englobam a comunicação como ponte para melhorar o desenvolvimento do pensamento Matemático em estudantes e consequentemente o processo de ensino e aprendizagem por meio da ampliação do coeficiente comunicativo. Ademais, "o pensamento não é um fator autossustentado que regula a comunicação; ao invés, é um ato de comunicação em si mesmo, e deve ser estudado como tal" (SFARD, 2008, p. 72).

Nesse sentido, faz se necessário dialogarmos sobre a pertinência de configurarmos um novo desenho educacional que possibilite as interações comunicativas mediadas que potencializem o desenvolvimento do pensamento Matemático em estudantes. Nesse víeis, chamamos a atenção para o caráter de incumbência dos educadores matemáticos em sua principal função no processo educativo para amplificarem suas práticas didático-pedagógicas incorporando as contribuições das mídias digitais. Trindade e Moreira (2017, p. 100), reforçam essa chamada quando dizem que:

> A utilização da tecnologia com intenções educativas necessita de uma sustentação pedagógica ao nível das estruturas, dos intervenientes e das estratégias de ensino e de aprendizagem, porque mais importante que centrar a discussão no tipo de tecnologia a utilizar é identificar que propósito pedagógico se pretende atingir.

Segundo D'Ambrosio (2012, p. 55), "estamos vivendo a era dos computadores, das comunicações e da informática em geral". O autor salienta sobre a pertinência da teleinformática como combinação do rádio, telefone, televisão e computadores enquanto instrumentos mediadores acessíveis as realidades vivenciadas pelos estudantes.

De acordo com Moreira (2015, n.p), "o desafio é criar ecossistemas educomunicativos digitais constituídos por ambientes férteis, vivos e abertos onde as atividades de aprendizagem e o conhecimento possam nascer, crescer e evoluir". O autor salienta que se faz necessário romper com algumas propostas instrucionistas que centralizam as tecnologias digitais na educação enquanto meras ferramentas estimuladoras. Além do que, urgentemente necessitamos de uma "abordagem que privilegie uma visão *blended* da aprendizagem" (MOREIRA, 2015, n.p).

Na subseção posterior, dialogaremos sobre a necessidade de criarmos espaços de ações educativas na escola ao privilegiarmos a visão *blended* de aprendizagem. Sendo assim, trataremos do reconhecimento de outras formas de aprender e ensinar em meio a espaços viabilizadores de ações pedagógicas planejadas e orientadas em perspectiva educomunicativa.

5.3 UMA VISÃO BLENDED PARA A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

Há aproximadamente dois mil anos atrás, os mestres gregos dialogavam com seus discípulos na sombra de uma árvore em espaços de difusão da palavra, por exemplo: a Ágora. Eles falavam e os discípulos ouviam, certamente foram momentos muito valiosos para o crescimento de todos – discípulos e mestres (SADEK, 1999).

De acordo com Santos (2013), desde os tempos de auge da Grécia as relações entre mestres e discípulos dependiam de fato do segundo reconhecer o primeiro como tal. Na contemporaneidade, o papel do professor mediador é semelhante, porém não é igual, pois os tempos mudaram. Segundo as ideias de Jaeger (1995), a difusão da palavra como meio de comunicação na Grécia, decorria em espaços abertos por meio de discursos geradores de proveitosos diálogos entre mestres e discípulos para um eminente encontro e reencontro consigo mesmo, com os outros, e com a natureza.

Ao perpassar os tempos, esses espaços foram sendo modificados e direcionados em espaços confinados e específicos. Quaisquer que sejam os recursos utilizadas para escapulir desses lugares, mesmo que por um instante para espiar, explorar, duvidar e questionar algum tipo de informação recebida, pode se constituir como ato de rebeldia. Porém, há que nos atermos ao fato de que "se na Grécia as palavras eram suficientes para induzir movimentos, isso hoje não é necessariamente verdade" (SADEK, 1999, p. 15).

As realidades impregnadas nos novos tempos são outras, as sociedades que se firmaram passaram de singelas espectadoras (ouvintes) em eminentes produtoras de informações. Para Martín-Barbero (1999, p. 18), experienciamos a incorporação da "oralidade secundária tecida e organizada pelas gramáticas técnico-perceptivas do rádio e do cinema, num primeiro momento, e hoje está incorporado a visualidade eletrônica da televisão, do vídeo e do computador".

Essa oralidade, emerge ululante para o rompimento de paradigmas ao passo que também os reordena no interior das agências de socialização. Nesse sentido, estende-se o clamor à família, à escola e aos próprios meios de comunicação para ratificarem-se num processo dialógico de interações mediadas em utópicos e ideais espaços de relações humanas (BACCEGA, 2015).

De acordo com Alvarenga (2015, p. 58), "na maioria das vezes, as TICs tornam-se as mediadoras das interações". Todavia, é através destas decorrências que ousamos projetar que as TICs amplificam as capacidades comunicacionais humanas e influenciam nas mais variadas formas de sentir e se educar. Isso requer o reconhecimento de que "hoje em dia, a tecnologia já não é pontual, ela nos atravessa de ponta a ponta tanto espacial como temporalmente" (MARTÍN-BARBERO, 2014 *apud* SILVA, 2015, p. 58).

Para Martín-Barbero (2014, *apud* SILVA, 2015, p. 121), "estamos passando de uma sociedade com sistema educativo a uma sociedade do conhecimento e aprendizagem contínua, isto é, sociedade cuja a dimensão educativa atravessa tudo: o trabalho e o lazer, o escritório e a casa, a saúde e a velhice". Baccega (2011) amplificou essa informação salientando que as TICs avançaram significativamente no contexto das agências de socialização – aqui damos enfoque à escola. Essa agência vem sofrendo severos abalos sísmicos em suas práticas institucionalizadas e faz um apelo para escola que reconheça, que já não é mais "o único lugar do saber" (BACCEGA, 2011, p. 32).

De fato, é nesse sentido que a educomunicóloga francesa Jacquinot-Delaunay [24] criticou o sistema escolar francês quando disse que "a escola não mudou o suficiente para compreender a maneira como os jovens se relacionam com o mundo que os cerca". É nesse assunto que nos ancoramos, nas ideias de Alvarenga (2015), para questionar: o que dizer sobre o sistema escolar brasileiro?

Para Jacquinot-Delaunay, a educação em novos tempos exige um pensar para a mediação pedagógica audiovisual, em que o lugar do papel do mediador e dos mediados contracenam-se num espaço de compartilhamentos de valores, costumes, ideias, saberes, crenças, enfim um conjunto de ações éticas que designam a criação de culturas. Sobre esse assunto Ramirez e Munõz (1995, *apud* MARTÍN-BARBERO, 1999, p. 19) discorrem que:

> As experiências do audiovisual repensa as formas de continuidade cultural ao propor a existência de uma geração nova cujo os sujeitos não se constituem a partir de identificação de figuras, estilos e práticas tradicionais alheias, que até hoje definem o que é cultura, mas sim a partir da conexão /desconexão (do jogo da interface) com as tecnologias.

Desde as últimas décadas do século XXI, alguns dispositivos que possibilitam a conexão à *internet* – televisão, computadores, telefones inteligentes, *tablets* entre outros – vêm modificando os modos das pessoas estarem no mundo e com o mundo. Ao que se refere a formação cognitiva desses sujeitos, há que se levar em conta que esses dispositivos designam grandes influências no modo de como as pessoas aprendem e se desenvolvem (KENSKI, 2007).

Essa concepção abordada na obra "As Tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento na era da informática", escrita pelo filósofo e sociólogo Pierre Lévy. Na obra citada, Lévy (2004) tratou a inteligência e a cognição humana enquanto sinônimos que se desenvolvem conectadas nas interações com as redes complexas suportadas por instrumentos digitais mediadores. Para Lévy (2004, p. 83), "a inteligência ou a cognição são o resultado de redes complexas onde interagem um grande número de atores humanos, biológicos e técnicos" e debruçando-se sobre tal assunto, cunhou o neologismo ecologia cognitiva (LÉVY, 2004).

Sobre esse assunto, o filósofo justapõe a responsabilidade da tecnologia à capacidade de assumir características manipulativas na interiorização do intelecto humano. De acordo com Lévy (2004, p. 82), "elas reorganizam, de uma forma ou de outra, a visão de mundo de seus usuários e modificam seus reflexos mentais". Em síntese, o filósofo passou a referir-se a isto como o estudo das dimensões técnicas e coletivas da cognição que se desenvolvem em bases de dados imateriais – "espaços virtuais" (LÉVY, 2004, p. 82).

---

[24] A autora concebeu uma entrevista a pesquisadora Rosa Maria Cardoso Dalla Costa (2015, p. 217).

Esse chamado foi amplificado por Martín-Barbero (1999), quando retomou o conceito de "ecologia cognitiva" e o remodelou sobre o prisma de um ambiente de organismos dinâmicos sobre a denominação de "ecossistema comunicativo". Através de um olhar depurado para o contexto escolar, o autor argentino direcionou reflexões sobre a constituição do meio educacional que se firmou difuso e descentralizado. De acordo com o autor, a escola vem encontrando dificuldades para atender ao chamado à reformulação do modelo de comunicação subjacente ao modelo pedagógico (MARTÍN-BARBERO, 1999).

Atentando para esse fato, Martín-Barbero (1999, p. 26) se posicionou de forma crítica quando coloca que "na relação entre educação e comunicação, esta última fica quase sempre reduzida à sua dimensão instrumental, ou seja, ao uso dos meios". Nesse chamado em especial, o autor discorre sobre a necessidade do intercruzamento de movimentos articuladores para convergir à comunicação e à educação de forma extensiva para o campo do diálogo de forma a fomentar o reconhecimento de outras culturas, outros modos de ver e ler, de pensar e aprender.

No entanto, algumas escolas continuam a optar por desconsiderar a esses chamados considerados por nós imprescindíveis para se garantir o direito a educação.

Pode-se observar este fato na prática do popular "fingir pedagógico[25]" que tem levado muitos educadores a renegar a experiência audiovisual e a rotular como um universo caricato. Nesse contexto, à escola é imposta a fazer do livro o único capaz de não desafiar a sua autoridade (MARTÍN-BARBERO, 1999).

Segundo Silva (2015), o livro é importante para a alfabetização na primeira infância, aquela que fomenta a internalização de linguagens como a oral, escrita, pictórica, Matemática entre outras formas que atuam no desenvolvimento cognitivo dos sujeitos. No entanto, atualmente isto acresce-se de múltiplas mediações exploratórias de potencialidades em escrituras audiovisuais, textos digitais acompanhando, transformando-se em uma segunda alfabetização para a internalização da linguagem digital (OROZCO GÓMEZ, 2014).

Para Silva (2015, p. 64), "não se trata de pensar a substituição de uma coisa pela outra, mas a complexa articulação e imbricamento de uma coisa na outra". De acordo com Santos (2013, p. 53), "todos os recursos que propiciam a extensão do processo comunicativo poderiam ser pensados ao modo de diálogo". Nesse sentido, as interações mediadas estabelecidas necessitam se vincular ao um processo dinâmico de produção de sentidos, na qual a linguagem compartilhada é fundamental na constituição cognitiva do sujeito.

---

[25] Fingir pedagógico vem sendo uns dos populares ditados relacionados a relação professor e estudante – eu finjo que ensino e você finge que aprende.

Sobre esse assunto, gostaríamos de pôr aqui que isso vem se transformando nas escolas à passos largos. Porém, não é o que se evidência nas palavras de Alvarenga et al. (2015, p. 79), quando coloca que:

> A comunicação continua sendo pensada não por meio da potência de processos educomunicativos sintonizados com os ecossistemas comunicativos nos quais as escolas se inserem. Os PNE do Brasil insistem em manter uma visão da comunicação como meios externos, secundários e instrumentais. Longe de se configurar como o reconhecimento de que vivemos em um tempo de novas, deslocalizadas e descentralizadas práticas, em que as tecnologias assumem papel fundamental como mediadoras de processos afetivos e cognitivos, as estratégias revelam um caráter conservador e superficial.

Assim, alguns questionamentos nos impelem à subjetividade: como fazer educação no espaço escolar se muitos ainda optam em desconhecer a eficácia das mídias digitais para atender aos anseios das gerações mais atuais? Como despertar o interesse em aprender, a querer aprender. com gerações que renegam outras formas de aprender e ensinar?

De acordo com Soares (2014), enquanto não há movimentos que sustentem as expectativas dos estudantes para um despertar proativo na aprendizagem, estes continuarão a abandonar as escolas em busca de novos cenários de aprendizagem que sejam organizados de maneiras radicalmente diferentes. Para Badalotti et al. (2014), a escola na condição de agência de socialização viabilizadora de práticas sociopedagógicas, tem o eminente papel de tornar possível os avanços científicos e tecnológicos a todos os sujeitos em suas atividades educativas.

Segundo as ideias de D'Ambrosio (2012), o educador matemático que renega o poderio midiático da tecnologia na educação, desconsidera as potencialidades interacionais dos indivíduos com os objetos de estudo da Matemática. Através de uma simples equiparação com os métodos mais tradicionais de ensino e de aprendizagem, o autor discorre que isso se faz semelhante a renegar a fala enquanto meio mais tradicional para ensinar.

Assim, estabelecemos o convite para que educadores matemáticos passem usufruir da perspectiva educomunicativa enquanto ato intencional para viabilizar suas ações pedagógicas em sala de aula. Além do que, a dialogicidade educomunicativa na Educação Matemática pode ser responsável pelas tessituras das teias de relações humanas com a Matemática.

Após amplificarmos o chamado para a escola e educadores matemáticos para assumirem o papel de centralidade da comunicação na educação, na subseção posterior dialogaremos sobre algumas possibilidades de mídias digitais em fomentar significativas relações mediadas no sentido de potencializar a mediação do pensamento Matemático em perspectiva educomunicativa.

5.4 POSSIBILIDADES PARA A MEDIAÇÃO DO PENSAMENTO MATEMÁTICO

A área da Educomunicação parte do princípio que todos temos direito a nos comunicar. Desse modo, não seria ousadia colocar que mais que nunca a internet tem se mostrado uma aliada para os educadores matemáticos e estudantes no que confere ao ato de exercer esse direito (SOARES, 2011).

Para Badalotti et al. (2014, p. 81), "os computadores com internet são as janelas para o mundo, por facilitar o acesso à informação e ampliar as possibilidades de comunicação. Na escola promovem o potencial criativo e dão autonomia aos professores e alunos". Nesse sentido, a Educomunicação promove possibilidades para exercermos um diálogo sobre uma nova realidade que se firma e nos oferece os subsídios necessários para gerar análises sobre esse novo cenário social marcado profundamente pela presença das mídias digitas ao utilizar-se da comunicação para melhorar.

Em sala de aula, o educador matemático necessita ter a comunicação como ferramenta para a desconstrução de atitudes individualistas que fomentam as competições egocêntricas. Nesse contexto, a comunicação posta no centro do processo educativo tem como função converter as informações matemáticas abordadas em diferentes contextos de vida para conhecimentos matemáticos comuns de modo compartilhado. De acordo com Soares (2014, p. 37):

> É para constituir ecossistemas comunicativos que o educomunicador trabalha, qualificando suas ações como: a) inclusivas (nenhum membro da comunidade pode se sentir-se fora do processo); b) democráticas (reconhecendo fundamentalmente a igualdade radical entre as pessoas envolvidas); c) midiáticas (valorizando as mediações possibilitadas pelos recursos da informação); criativas (sintonizadas com toda forma de manifestação da cultura local).

Para Vilaça e Araújo (2013), as possibilidades para aumentar o potencial comunicativo entre estudantes e educadores com as mídias digitais são muitas. No entanto, cabe ao educador – nesse caso o educador matemático – conhecer os tipos de mídias digitais com as quais os estudantes estão familiarizados.

Ao obtermos essas informações e ao associá-las aos saberes prévios do estudante, esse material se mostrará potencialmente significativo para promover novas formas de ensinar-aprender "com e para a comunicação Matemática", principalmente porque esta comunicação será o ponto de partida da ação pedagógica.

Isto incluirá uma busca por mídias digitais que potencializam as interações mediadas com o propósito de subsidiar a estruturação de objetivos de aprendizagem. Segundo Kenski

(2007, p. 47), “não se trata apenas de um novo recurso a ser incorporado à sala de aula, mas de uma verdadeira transformação, que transcende até mesmo os espaços físicos em que ocorre a educação”.

De acordo com Ferraz e Belhot (2010, p. 421), “na educação, decidir e definir os objetivos de aprendizagem significa estruturar, de forma consciente o processo educacional de modo a oportunizar mudanças de pensamentos, ações e condutas”. Essas ideias, corroboram com os pensamentos de Trindade e Moreira (2017) quando destacam sobre a necessidade da intencionalidade docente na perspectiva educomunicativa se voltar para uma sustentação pedagógica orientada no que se pretende atingir na atividade.

Borba e Villarreal (2005 *apud* BAIRRAL, 2015, p. 486) argumentam:

> A perspectiva dos seres-humanos-com-mídia ao ressaltar os aspectos humanos e não humanos de forma articulada, permite-nos um olhar diferente e não dicotômico do lugar da tecnologia na construção do conhecimento. Todavia, esse modelo não problematiza a dimensão contextual na qual os processos de apropriação estão sendo configurados.

Nesse contexto, afim de problematizarmos essa dimensão contextual ao nível *blended* de aprendizagem de Matemática enquanto atividade humana potencializada por meio de mídias digitais, observamos que há instrumentos que facilitam o planejamento, a estruturação, a definição de objetivos e a escolha adequada de instrumentos de avaliação relacionadas com o desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Segundo as ideias de Ferraz e Belhot (2010), a Tabela bidimensional da Taxonomia de Bloom[26] pode ser essa proposta articuladora para a verificação da eficácia da comunicação Matemática ao ser potencializada por meio de mídias digitais.

Isto se faz relevante, visto que os estudantes já vivenciaram algumas experiências que formalizam o “pensamento genérico[27]”em Matemática em anos anteriores, evitando que os educadores matemáticos concebam os estudantes como meras tábuas rasas (CARVALHO; RIPOLL, 2013, p. 149).

---

[26] A Taxonomia é a ciência de classificação, denominação e organização de um sistema pré-determinado e que tem resultado um *framework* conceitual para discussões, análises e/ou recuperação de informação. “Bloom (1956), assumiu a liderança desse projeto junto com alguns colaboradores como M.D Englehart, E.J. Furst, W. H. Hill e D. Krathwohl. Embora todos tenham colaborado significativamente para o desenvolvimento de definições cognitivas, afetivas e psicomotoras, ela é conhecida como Taxonomia de Bloom” (FERRAZ; BELHOT, 2010, p. 422),

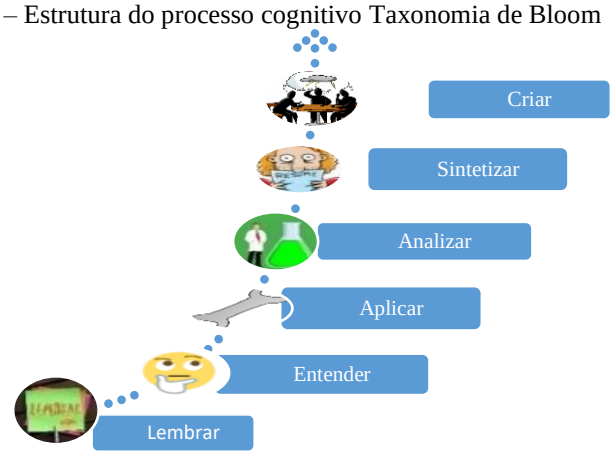
[27] Como uma pergunta envolve um número infinito de situações, uma demonstração da sua veracidade só poderá ser feita lidando com uma situação genérica, e não apenas verificando um número finito de casos particulares. “É a isso que denominamos pensamento genérico” (CARVALHO; RIPOLL, 2013, p. 152).

De acordo com Ferraz e Belhot (2010), algumas alterações que foram realizadas na original Taxonomia de Bloom resultou numa Tabela bidimensional da Teoria de Bloom. Essa tabela, vem transformando o modo como os educadores estruturaram seus planejamentos e avaliações, comprovando-se como um excelente auxiliar didático para a escolha adequada de mídias digitais como parte integrante do processo de ensinar-aprender (FERRAZ; BELHOT, 2010).

O princípio da progressão da complexidade é disposto em 6 (seis) categorias estruturantes com dimensionamento crescente. As categorias, pertencem à uma coluna vertical e o processo cognitivo numa coluna horizontal, uma vez que fruto das interações do sujeito com o seu entorno.

Ao considerarmos que a aprendizagem não ocorre de forma linear, apresentamos a curva exponencial para representar esse dimensionamento crescente na Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom na Figura 12. A curva exponencial, é posta para significar que a aprendizagem é elástica, portanto, modificável ao ponto de vista da teoria da MCE.

Figura 12 – Estrutura do processo cognitivo Taxonomia de Bloom



Fonte: Adaptada de Ferraz e Belhot (2010, p. 429)

Nesse contexto, verifica-se a eficácia do uso de mídias digitais para potencializar a comunicação/educação Matemática mediante a articulação entre as categorias da Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom e essa articulação pode ser explorada em dois tipos de interatividades mediadas, a saber: mediação midiática síncronas [28]e assíncronas (BAIRRAL, 2015)

Cabe salientar que essas mídias digitais voltadas para as interatividades mediadas na perspectiva educomunicativa integram o “Modelo de Mediações Múltiplas” (OROZCO

[28] *SYNCHRONOUS LEARNING*, em tradução livre significa Aprendizagem Síncrona.

GÓMEZ, 2014, p. 28). O modelo é descrito por Orozco Gómez (2014, p. 28), como sendo "uma série de mediações intervenientes nos processos comunicativos" que possibilita entrelaçarmos diferentes tipos de mediação midiática para "evitar os reducionismos e funcionalismos na exploração de todas as interações comunicativas" (OROZCO GÓMEZ, 2014, p. 29).

Sobre a mediação midiática síncronas, estas se caracterizam por ser aquelas em que os estudantes e os educadores necessitam ambos, usarem a mídia digital em tempo real. Apresentamos algumas possibilidades de mídias digitais que possibilitam as interações mediadas síncronas na perspectiva educomunicativa no Quadro 13.

Quadro 13 – Mídias digitais de interações síncronas

Mídia Digitais	**Aprendizagem síncronas *(Synchronous Learning)***
Tipo de Interação Múltipla Integrada	Webconferências (Chat, audioconferência, videoconferência)
Descrição das possibilidades para aprendizagem	Há uma grande vantagem de se estabelecer uma conexão em tempo real com os estudantes, uma vez que a aprendizagem é aberta. O diálogo possibilitado por meio de algumas ferramentas contribui para uma melhora significativa nas relações entre educadores e educandos que outrossim possibilitará a ocorrência da aprendizagem. Nesse tipo de mídia digital, as aprendizagens são possibilitadas por meio de multimídia tais com textos, sons, imagens e animações. (OROZCO GOMÉZ, 2014)
Funcionalidade	Algumas ferramentas apresentam limitações em suas versões básicas. No entanto, oferecem versões pagas que aumentam as possibilidades quanto a usabilidade. As ferramentas se tornam eficientes na aprendizagem, mediante os objetivos estruturados. Assim sendo, tudo dependerá de como o educador irá utilizar a ferramenta de acordo com os objetivos que pretende que o estudante alcance.
Exemplo de Ferramentas de mediação midiática síncrona	a) Answergarden b) Hangout Meet; c) Skype; d) eZTalks; e) Menssenger; f) ooVoo; g) Appar.in; h) Editores de texto compartilhados on-line

Fonte: Dados da Pesquisa (2019)

Após identificarmos algumas mídias digitais que possibilitam que as interatividades mediadas ocorram de forma síncrona, passamos a identificar mídias digitais que possibilitam as interatividades de forma assíncrona[29] na perspectiva educomunicativa. As mediações assíncronas, são aquelas que ocorrem quando os professores disponibilizam uma mensagem ao estudante utilizando-se de algum meio digital de propagação da mensagem – Fórum de discussão, E-mail ou correio eletrônico, webblogs, Google Classroom. O estudante, pode ler a mensagem e respondê-la no momento em que melhor lhe for oportuno. No Quadro 14, apresentamos algumas possibilidades de mídias digitais assíncronas.

[29] *ASYNCHRONOUS LEARNING*, em tradução livre significa Aprendizagem Assíncrona.

Quadro 14 – Mídias digitais de interações de mediações assíncronas

Mídia Digitais	**Aprendizagem Assíncronas (*A*synchronous *L*earning)**
Tipo de Interação Múltipla Integrada	Fórum de discussão, E-mail ou correio eletrônico, webblogs.
Descrição das possibilidades para aprendizagem	A aprendizagem é aberta. Assim sendo, os comentários dos estudantes e educadores ficam à disposição por meio de publicações em áreas em que todos os membros de um grupo têm acesso. As configurações dessas mídias podem ser moderadas, quando o educador interagi com os estudantes, ou livres, quando a interatividade ocorre sem a presença do educador. Essas mídias digitais privilegiam as interações audiovisuais na qual atrai a atenção do estudante possibilitando-lhe se comunicar (OROZCO GÓMEZ, 2014)
Funcionalidade	Algumas ferramentas apresentam limitações em suas versões básicas. No entanto, oferecem versões pagas que aumentam as possibilidades quanto a usabilidade. Por meio dessas ferramentas podemos elaborar e colocar em prática um projeto de comunicação virtual (BADALOTTI et al., 2014).
Exemplo de Ferramentas de mediação midiática assíncronas	a) Salas de aula (Classroom) virtuais b) Editores de textos compartilhados

Fonte: Dados da Pesquisa (2019)

Para Badalotti et al. (2014), em todos os processos intelectuais quais quer que sejam deve existir comunicação. Sobre esse assunto Sánchez (1999, p. 55), comenta que "o ato de comunicação é sempre voluntário, um ato de vontade, tanto para o emissor quanto para o receptor. Somente a partir desse ato de vontade, dessa intenção, a comunicação é possível". Sendo assim, enquanto educomunicadores necessitamos tomar consciência de que a intencionalidade é a chave do processo para viabilizar a ação educativa sob a ação comunicativa numa relação dialógica de educar comunicando e comunicar educando.

No ensino presencial, são caracterizadas algumas modalidades de aprendizagens – aqui destacamos a modalidade *e-learning* e *blended-learning*. No que confere à *e-learning*, em tradução livre significa aprendizagem por meios digitais e caracteriza-se por uma modalidade de educação na qual há um distanciamento físico entre educador e estudante. Segundo as ideias de Kremer (2016), a modalidade de ensino *e-learning* educacional está sendo muito utilizada por instituições de ensino presencial como forma de adequação às novas práticas pessoais para um mundo mais dinâmico, conectado e comunicativo.

Segundo as ideias da autora, a modalidade de aprendizagem por meios digitais caracteriza-se por *e-learning* se, necessariamente as atividades ocorrerem 100% (cem porcento) a distância. Porém, quando há possibilidades de encontros presenciais somadas ao sistema *e-learning*, o processo passa a se chamar *blended-learning*, que é conhecido atualmente como modelo de ensino hibrido (KREMER, 2016).

Assim, quando houver uma certa flexibilidade dos envolvidos para interagir entre redes em qualquer tempo e espaço, a modalidade *e-learning* e *blended-learning* não se restringem somente ao ensino a distância, pois tratam-se de extensões para o processo de ensino e aprendizagem. Nas palavras de Trindade e Moreira (2014, p. 99):

> No entanto, grande parte do debate surge a partir de visões tradicionais da educação que encaram o elearning, as tecnologias e o digital como essencialmente instrumental. Mais do que a utilização das tecnologias apenas pela sua utilização, a discussão tem de se centrar no seu impacto pedagógico e no que se depreende como "bom" ensino e como fatores de promoção da qualidade na aprendizagem. Uma tendência recente na investigação, sublinha a ideia da dimensão pedagógica da utilização da tecnologia e o seu impacto na forma como o estudante aprende (Kirwood & Price, 2005), como o professor ensina (Blin & Munro, 2008) e como a instituição perceciona a sua utilização como suporte e mediação ao processo educativo.

De acordo com os autores, tudo dependerá do sentido de interatividade midiática com relação às mídias digitais e como a interação humana possibilitará ocorrer a mediação da aprendizagem. É pertinente destacar que grande parte das colocações dos autores condizem com as novas formas de aprender e ensinar no ensino superior. Porém, pensamos que é possível estender essas concepções para outros níveis de ensino no âmbito da Educação Básica.

Nesse contexto, tudo parte da condição de continuarmos ou não a considerar as mídias digitais como meras ferramentas instrucionais. Sobre esse assunto, Trindade e Moreira (2017, p. 106) afirmam que se levarmos em considerações que essas mídias digitais "podem ajudar os professores a criar cenários de aprendizagem construtivistas e colaborativos, mais maleáveis e adaptáveis às necessidades de cada estudante" os resultados serão benéficos para aprendizagem.

Porém, se escolhermos optar por uma ação didática instrucional, o processo permanecerá tradicional e tende a ser improdutivo. Isso vem se evidenciando nas escolas diante do fato de que os estudantes apenas recebem as informações e os dispositivos apenas são alocados enquanto repassadores dessas informações, fato este que na maioria dos casos privilegia a aprendizagem mecânica no estudante (BADALOTTI et al., 2014).

No entanto, se o estudante interagir com o dispositivo midiático e esta interação partir de seus próprios interesses, a mediação será estimulante e assim favorecerá o desenvolvimento do pensamento Matemático. Sobre esse assunto Sfard (2008, p. 50, tradução nossa), insere que:

> No caso do discurso matemático, uma interação será considerada como educacionalmente produtiva se é susceptível de ter um durável e desejável impacto sobre a futura participação dos estudantes. Neste tipo de discurso, produtividade educacional é, portanto, um conceito normativo e ele vai sempre ser julgado em relação às metas educacionais externas que foram definidos com antecedência.

Nesse contexto, cientes da impossibilidade de esgotá-las, trazemos para esta discussão algumas mídias digitais direcionadas a potencializar o pensamento Matemático por meio da comunicação Matemática entre estudantes e educadores matemáticos através de uma visão *blended* de aprendizagem. Com o intuito de subsidiar essa seleção, constituímos os critérios que abarcam a perspectiva educomunicativa enquanto orientação. Apresentamos algumas possibilidades e às expressamos no Quadro 15.

Quadro 15 – Mídias digitais de interação de mediações múltiplas

Mídia Digitais	**Aprendizagem *Blended***
Tipo de Interação Múltipla Integrada	Interação como atividade cultural e cognitivamente situada; Interação como atividade discursiva; Interação como atividade sociocognitivamente corporificada; Interação como atividade colaborativa e em negociação constante.
Descrição das possibilidades para aprendizagem	Possibilita que a aprendizagem possa ocorrer através do diálogo entre os sujeitos a partir de interações verbais que remetem suas experiências com a Matemática, as quais podem levar a internalização de conceitos relacionados com as vivências cotidiana. Possibilita que a aprendizagem ocorra por meio de diferentes formas de participação e não apenas a realização de tarefas de Matemática. Possibilita a dinâmica de trabalho colaborativo com mídias digitais, as explorações e descobertas na Matemática que contribuem para o desenvolvimento cognitivo em ambientes de aprendizagem. Possibilita a manipulação *touchscreen* como uma ação humana, corporificada, cultural e multimodal, que também pode revelar o pensamento dos aprendentes quando eles trabalham nas atividades Matemáticas.
Exemplo de Ferramentas que suportam a mediação midiática *blended*	a) *Smartphone;* b) Tablete; c) Computadores; d) Entre outros

Fonte: O Autor (2019)

Face a esta perspectiva, apresentamos algumas mídias digitais facilmente utilizadas pelos educadores matemáticos, pois os estudantes possuem ou têm acesso a dispositivos midiáticos, principalmente móveis, facilitando o uso destes no processo de aprendizagem no contexto escolar. Na próxima seção, tratamos sobre os desfechos da utilização de algumas mídias digitais na mediação do pensamento Matemático em estudantes.

6 MÍDIAS DIGITAIS NA MEDIAÇÃO DO PENSAMENTO MATEMÁTICO

Nesta seção apresentamos a síntese interpretativa das ações praticadas na Escola Campo. Nessa parte do texto, buscamos viabilizar nossas ideias por meio da validação das hipóteses elaboradas para esta pesquisa.

Em termos científicos, os estudos suscitaram as necessidades de se analisar e conhecer as repercussões que se dão no contexto escolar com a presença de mídias digitais no processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, projetamos nossas compreensões sobre a mediação do pensamento Matemático potencializado por meio das interatividades possibilitadas pelas mídias digitais em interações humanas que sugerem o aumento dos processos e procedimentos comunicativos em sala de aula.

Nossas ações, se corporificaram através de uma práxis pedagógica norteada pelo objetivo específico concernente em: experienciar mídias digitais na mediação do pensamento Matemático em perspectiva educomunicativa. Através da descrição das fases operatórias que elaboramos, passamos a validar as ações planejadas de forma compartilhada e colaborativa com os participantes da pesquisa.

Ao assumir a postura educomunicativa, a pesquisa-ação passou a ser direcionada em uma perspectiva emancipatória com vistas à educação libertadora. Nesse sentido, as intencionalidades depositadas nessa pesquisa-ação passaram a carregar em seu âmago a democratização de saberes e fazeres matemáticos em interações horizontalizadas que reúnem num conjunto, as ideias de pesquisadores, de mediadores e principalmente dos mediados em encontros de fomento de diálogos potencializados por meio de mídias digitais.

Para Baldissera (2001, p. 10), “a sequência metodológica para a execução dos processos de pesquisa-ação insere-se na concepção de educação libertadora, tendo como ponto de partida o diálogo incentivando a participação dos setores populares na busca do conhecimento da realidade para transformá-la”. Nesse sentido, fazemos questão em destacar que dentre todos os envolvidos – até mesmo aqueles que não foram sujeitos de análises da pesquisa[30]– tiveram sua participação de forma direta nas tomadas de decisões que abarcaram as 4 (quatro) fases cíclicas operatórias para a constituição da pesquisa que descrevemos em unidades de registros concernentes em:

[30] Alguns estudantes tiveram participação na construção do projeto, porém, não obtivemos autorização dos pais e responsáveis por meio de assinatura do Termo de Assentimento e Termo de uso de imagem e áudio para a formalização ética de nossas análises.

a) Registro de Diário Diagnóstico – análises para problematização inicial;
b) Registro de Diário de Ação – análises na elaboração de desdobramentos para o cumprimento das atividades iniciais e finais na construção do projeto na condição de plano interventivo;
c) Registro de Diário de Avaliação – análises na discussão das ações realizadas;
d) Registro de Diário de Reflexão – análises das discussões sobre os resultados alcançados;

Em meio a essa geração de movimentos, se corporificaram dentro dos limites estipulados para esta pesquisa-ação os seguintes pressupostos descritos no Quadro 16.

Quadro 16 – Pressupostos incorporados na pesquisa-ação

i.	A mediação tecnológica possibilita a valorização dos conhecimentos prévios do estudante;
ii.	A construção de um ecossistema educomunicativo potencializa a relação mediador/mediado;
iii.	As relações estabelecidas num ecossistema educomunicativo modificam a estrutura cognitiva dos estudantes;
iv.	Os estudantes produzem atividades colaborativas através de recursos midiáticos;

Fonte: O Autor (2019)

É importante destacar que o foco central de nossas análises emergiu em aspectos qualitativos que foram instigados e abordados nas expressões e receptividades dos estudantes no desenvolvimento da pesquisa. Além disso, as análises foram depuradas e evidenciadas em meio as interações e interatividades mediadas nas decorrências do processo de observação participante.

Por fim, através das interlocuções com os autores que acolhemos para subsidiar as análises dos relatórios finais, descrevemos os resultados das interações e as interatividades mediadas que se estabeleceram em alguns espaços da Escola Campo. Nas próximas subseções, realizamos essas descrições por meio dos relatórios dos registros de diário de campo.

6.1 RELATÓRIO 1: REGISTRO DE DIÁRIO DIAGNÓSTICO

Seguindo as orientações de Richardson (1999), iniciamos o percurso de pesquisa-ação na Escola Campo. Primamos em compartilhar as nossas intencionalidades com alguns agentes educativos responsáveis pela gestão e a administração do *lócus* de pesquisa.

Nessa descrição, subdividimos nossas análises em dois momentos, a saber: Momento 1 – Diálogo com GEC: aspectos gerais da Escola Campo; e Momento 2 – Diálogo com EMC.

Destacamos que os participantes aceitaram nossas propostas e primaram conosco em promover diálogos produtivos para fomentar o aumento do coeficiente comunicativo entre educadores matemático e estudantes no sentido de experienciar mídias digitais na mediação do pensamento Matemático.

Essas propostas, foram voltadas para promover envolvimento entre educadores matemáticos e estudantes em espaços fortalecedores de relações humanas e favorecedores de aprendizagem para gerar contribuições no desenvolvimento do pensamento Matemático. Ao nosso ver, a ação se faz necessária e justificamos sua intencionalidade a partir de uma das colocações realizadas por Soares (2011) quando citou a concepção dialógica do filósofo da educação Paulo Freire, o qual diz que "Ser dialógico é vivenciar o diálogo, é não invadir, é não manipular, é não "*sloganizar"*. O diálogo é o encontro amoroso dos homens que, mediatizados pelo mundo, o pronunciam, isto é, o transformam e, transformando-o, o humanizam" (FREIRE, 2013 *apud* SOARES, 2011, p. 23).

De acordo com Soares (2011, p. 23), "sob está perspectiva, a comunicação passa a ser vista como relação, como modo dialógico de interação do agir educomunicativo". Nesse processo, as ações implicaram em afastar a ótica puramente instrumental da tecnologia comunicativa e informativa na Escola Campo, para a adoção de uma nova postura frente às possibilidades emergentes que as mídias digitais provocam na mediação da aprendizagem de Matemática. Na próxima seção, apresentamos as análises e as interpretações do diálogo realizado com a gestão da Escola Campo.

6.1.1 Diálogo com GEC: aspectos gerais da Escola Campo

Inicialmente, realizamos algumas descrições sobre o *lócus* de pesquisa. A Escola Campo é muito apreciada pela comunidade correiapintense, sendo que há 70 (setenta) anos de história e compromisso com a formalização de saberes escolares na formação de cidadãos atuantes na sociedade. Atualmente, a escola campo vem sendo frequentada por estudantes moradores da área central e de bairros adjacentes pertencentes ao município.

Conforme descrito no Projeto Político Pedagógico – PPP, a instituição se situa no centro do município de Correia Pinto no estado de Santa Catarina – SC. É classificada enquanto escola pública urbana e é habilitada a ofertar os níveis de Ensino Fundamental Anos Iniciais, Ensino Fundamental Anos Finais, Ensino Médio e Ensino Profissionalizante Magistério.

A instituição possui um amplo espaço estrutural que se faz propício para aderir propostas pedagógicas que contribuam ao desenvolvimento integral dos estudantes. Por meio

da Figura 13, apresentamos a fachada da Escola Campo, *lócus* de pesquisa.

Figura 13 – Fachada da Escola Campo

Fonte: Dados da Pesquisa (2019)

Nesse diálogo, procuramos levantar informações sobre alguns aspectos que implantaram as tecnologias digitais no âmbito da Escola Campo. Surge neste momento necessidade de estreitarmos nossas colocações, direcionaremos as tessituras desse relatório para discorrer um pouco sobre o histórico tecnológico do laboratório Proinfo e suas extensões na instituição *lócus* de pesquisa.

De acordo com Consani (2008), os laboratórios Proinfo integravam o projeto de laboratórios do Programa Nacional de Informática na Educação – Proinfo. Esse programa foi criado pelo Ministério da Educação – MEC, através da portaria n° 522 de abril de 1997.

Segundo as informações levantadas no PPP, a instituição contou com grande quantidade de equipamentos tecnológicos como computadores e projetores interativos para serem utilizados em fins pedagógicos. Além do que, do ano de 2014 até o ano de 2017 a escola obteve um amplo laboratório informatizado e duas extensões em salas ambientes.

Inicialmente, falaremos um pouco sobre o laboratório informatizado, que com o passar do tempo enfrentou grandes problemáticas devido à falta de manutenção nos equipamentos usuais, a saber: monitores, formatação de *softwares*, limpeza de *hardware* e componentes, sistemas operacionais que são indispensáveis para a utilização do computador. Sobre esse assunto, trazemos alguns diálogos realizados com a GEC.

GEC – *Até o ano de 2016, o laboratório contava com 32 (trinta e dois) computadores em pleno funcionamento, dos quais inclusive todos tinham conexão com a internet. Porém, aos cuidados de um profissional de licenciatura em informática lotado no quadro do magistério catarinense como "professor da sala informatizada".*

Ao iniciar o ano letivo de 2017, esse profissional não fez mais parte do quadro de contratações do magistério catarinense e o reflexo de sua ausência impactou fortemente sobre

essa realidade escolar na utilização do computador enquanto ferramenta pedagógica. Sobre esse assunto, a GEC nos informou que:

GEC – *Nessa escola por exemplo, a quantidade de máquinas em funcionamento diminui drasticamente de 32 (trinta e dois) para 21(vinte e um) computadores em funcionamento, pois há a falta de recursos financeiros para financiar a manutenção dos mesmos e os tramites são muito burocráticos. No ano de 2018, mais máquinas deixaram de funcionar reduzindo de 21 (vinte e uma) para 12 (doze) computadores em funcionamento. Algumas parcerias foram buscadas e firmadas coletivamente com a Associação de Pais e Professores para realização de restaurações e recuperações de parte dos equipamentos. Porém, com pouco sucesso na ação, foram restauradas apenas 10 (dez) máquinas. No ano de 2019, restaram apenas 6 (seis) computadores e uma quantidade considerável de lixo eletrônico amontoado em espaços da Escola.*

A era tecnológica trouxe consigo uma vasta gama de ferramentas tecnológicas, entre elas o computador. Essas ferramentas na educação proporcionam grandes possibilidades na socialização de saberes, costumes e vivências que se integram no contexto digital de forma compartilhada, complementando a formação humana (LÉVY, 2004).

Atualmente vivemos um ato histórico, em que as mídias digitais vêm causando múltiplas revoluções nos modos de se relacionar-aprender-ensinar. No contexto da escola pública, esse processo teve seu marco inicial no final da década de 1990, quando o computador passou a adentrar lentamente no contexto das agências de socialização – nesse caso, a escola. Porém, conforme nos informa Santos (2013, p. 61), "ao invés do uso voltado para aspectos pedagógicos, criativos, intermediando a relação professor-aluno-aprendizagem, a ênfase estava na administração escolar, na organização dos processos burocrático-administrativos". Essas colocações levantaram um questionamento, a saber: ***qual foi o papel do professor da sala informatizada nessa escola?***

GEC – *Esse profissional administrava o laboratório informatizado. Ele (professor) ficava responsável pelo agendamento da sala informatizada para ser utilizada pelos professores regentes de turma, oferecia o suporte para os professores e estudantes acessarem suas buscas. Ele (professor) deixava a sala organizada com os computadores ligados para a utilização, fazia a manutenção dos equipamentos e instalava quaisquer recursos midiáticos que quiséssemos para fins pedagógicos.*

Essas colocações nos direcionam as constatações realizadas por Santos (2013), quando descreveu alguns aspectos relacionados com a história do uso de computadores na escola. A autora examinou um processo histórico que marcou a entrada e o uso dessa máquina que "migrou sua função, passando de uma máquina de calcular, para uma máquina de escrever

(produção de conteúdo), para se tornar mais recentemente, em uma máquina social" (SANTOS, 2013, p. 61).

O assunto sobre o uso do computador, enquanto máquina social, ainda carece de profundos diálogos para se diagnosticar os sucessos e as problemáticas pertinentes ao contexto escolar para a efetivação deste instrumento enquanto suporte nas relações socioeducativas. Certo é que a ausência desses diálogos entre outros aspectos, tornou-se agravante para a constituição de fatores decisivos que impulsionaram a extinção tanto do "professor do laboratório de informática" quanto do laboratório Proinfo.

No entanto, restaram ainda, duas extensões dos laboratórios de informática que foram alocados em duas salas específicas. Constatamos que cada uma das salas comportam um único computador multimídia, o qual necessita de agendamento prévio para os professores utilizarem os recursos midiáticos para fins pedagógicos. Sobre esse assunto, a GEC informou que:

> GEC – *Elas* (salas) *comportam um computador interativo integrado com lousa digital – projetor Proinfo*[31]*, os quais foram adquiridos por meio de licitações na modalidade Pregão no ano de 2012.*

Esse equipamento tecnológico concentra vários recursos midiáticos numa única central. O *hardware*, é integrado por 1 (um) mouse, 1(um) teclado, (2 duas) entradas USBs, porta para rede *wireless*, rede unidade leitora de DVD e projetor.

O equipamento possui *softwares* específicos que tem sua linguagem baseada em três áreas de conhecimentos – Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Ciências Humanas e suas Tecnologias; Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Para o ensino de Matemática, há *softwares* específicos instalados como: calculadora gráfica (KAlgebra); Desenho de funções Matemáticas (KmPlot); Exercícios com frações (KBruch); Geometria dinâmica (GeoGebra); Geometria interativa (Kig) e *Software* matemático (Cantor). Todos esses recursos reunidos em num único instrumento portátil de fácil instalação.

Ao acompanharmos e observarmos a utilização da central multimídia nas aulas de Matemática, percebemos que os recursos midiáticos nessa central podem ser direcionados para potencializar a aprendizagem dos estudantes. No entanto, constatamos que os mesmos necessitam de complementos para aumentar as possibilidades nos processos e procedimentos comunicativos. Verificamos que isso se faz relevante, pois, possivelmente evitará que as aprendizagens dos estudantes fiquem restritas apenas em aulas expositivas e dialogadas, uma

[31] Proinfo - O Programa Nacional de Formação Continuada em Tecnologia Educacional, trata-se de um programa voltado para o uso didático-pedagógico das TICs.

vez que é imprescindível colocar o estudante enquanto principal autor na aprendizagem.

Isso é constatado quando se verifica as limitações quanto ao compartilhamento dos objetos de estudo e a manipulação dos mesmos pelos estudantes. Além do que, as interatividades promovidas pelos *softwares* ficam restritas ao professor, que expõe o objeto de estudo e os manipula sem a necessária participação dos estudantes. Portanto, observamos que ao estudante apenas resta observar e fazer as anotações da aula.

Além do mais, o uso dessas ferramentas digitais pelos educadores matemáticos vem sendo prejudicado, pois, o equipamento carece de manutenção e de atualização de *softwares.* As mídias atuais já não são mais compatíveis com o sistema operacional do computador integrado. Portanto, os recursos se tornaram obsoletos e apenas a projeção pode ser utilizada para viabilizar aulas expositivas e dialogadas.

Há disponível na rede, ferramentas midiáticas que possibilitam o estudante interagir com o professor após a exposição direta do objeto de estudo de forma síncrona. Todavia, pensamos ser imprescindível que o estudante desenvolva o pensamento Matemático a partir da participação ativa nesse processo em perspectiva de aprendizagem *blended* (TRINDADE; MOREIRA, 2017).

Todavia, se utilizarmos de recursos de navegação com acessos à internet, possivelmente encontramos mídias digitais para potencializar a aprendizagem dos estudantes e efetivar a utilização do computador enquanto ferramenta pedagógica. De acordo com Santos (2013), "com a popularização da linguagem *html*, a rede passou a ser utilizada como espaço de apresentar e divulgar criações particulares ou institucionais, através de site e *homepages*".

No âmbito escolar, de acordo com Santos (2013), alguns docentes de forma particular, tomaram a iniciativa e a autoria de compartilhar suas produções como materiais complementares às suas aulas em ambientes virtuais possibilitados pela rede. Os professores podem navegar pelos sites, pesquisar e compartilhar materiais de acordo com o objeto de estudo. Esses recursos, encontram-se catalogados em um rol de possibilidades que incluem animação/simulação, *softwares* educacionais, vídeo, áudio, experimentos em simulacros, experimentos práticos, hipertexto, imagens, que podem ser utilizados para contextualizar a aula, resolver problemas, gerar interpretações, realizar trocas de significados.

A partir desse movimento, possivelmente houve uma grande transformação nos modos de ensinar-aprender, pois o professor passou a contar com mais um aliado para a desvinculação da subjetividade do recurso mais utilizado em sala de aula – o livro didático.

Com a popularização da internet, a produção de conhecimentos no meio digital deixou de ser restrita às grandes organizações que detinham o controle sobre a informação. Essa

mudança promoveu um grande avanço na questão da utilização do computador enquanto ferramenta pedagógica, o qual, em muitas instituições não chegou a ocorrer devido a ferramenta ter se tornado obsoleta. Porém, mais recentemente, de acordo com Badalotti et al. (2014), o computador PC perdeu o *status* de principal ferramenta didático-pedagógica para dar lugar aos microcomputadores portáteis que se encontram integrados em modernos e sofisticados telefones inteligentes – *smartphone*. Ao prosseguir nosso diálogo, a GEC fez a seguinte colocação.

GEC – *Havia uma grande demanda para utilização das salas informatizadas. Embora, ainda sejam utilizadas com muita frequência a demanda teve uma queda significativa de 2016 a 2018. Dispomos de 3 (três) computadores interativos, sendo 2 (dois) reservados nas salas extensivas e 1 (um) para uso rotativo em salas de aulas.*

Por meio de nossos diálogos, constatamos que muitos educadores criaram a imagem de que a utilização de recursos midiáticos no processo de ensino-aprendizagem fica restritos somente aos espaços específicos – salas tecnológicas e afirmam sobre a necessidade de professores específicos – professor da sala informatizada – para se garantir a eficiência das mídias digitais no processo de ensino-aprendizagem. Para Kenski (2007, p. 45), “por mais que as escolas usem computadores e internet em suas aulas, estas continuam sendo seriadas, finitas no tempo, definidas no espaço restrito das salas de aula”.

Portanto, há que se descontruir a ideia de que há de se alocar em salas específicas para a utilização de mídias digitais no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que necessitamos constituir ecossistemas educomunicativos que possibilitem vivenciarmos o campo das interações cognoscentes nas interatividades com mídias digitais enquanto possibilidade para a *práxis* pedagógica. De acordo com Badalotti et al. (2014, p. 35), “a educação não pode se restringir ao espaço físico da sala de aula, visto que o ser humano não é um ser acabado, pronto, formado, mas sim o ser inacabado, que constantemente sofre modificações”.

Isso, requer reflexões significativas sobre o uso das mídias digitais na mediação da aprendizagem, uma vez que não devemos mais nos ater a eternas discussões sobre as adequações e adaptações do caráter utilitário das TICs na escola. Para Baccega (2014, p. 34), o que é importante “é que a discussão se dê sobre o lugar que ela ocupa na formação dos alunos, dos cidadãos, da sociedade contemporânea nos vários âmbitos”. Nesse sentido, consideramos de suma importância explorarmos outras possibilidades para cumprir a função de educador matemático. Na próxima subseção, descrevemos o segundo momento desses diálogos.

6.1.2 Diálogo com os Educadores Matemáticos da Escola Campo

Nosso diálogo foi iniciado na sala de professores, direcionado para possibilitar os diagnósticos sobre a utilização de recursos midiáticos enquanto potencializadores para a mediação do pensamento Matemático. Essa intenção é justificada por Baccega (2011, p. 33), quando argumenta que cabe ao educomunicador "enfrentar a complexidade da construção do campo comunicação/educação como novo espaço teórico capaz de fundamentar práticas de formação de sujeitos conscientes". O questionamento levantado consistiu em saber: ***quais desafios vocês vêm enfrentando em sala de aula quanto a utilização de mídias digitais?*** Nesse ínterim, seguem alguns trechos das falas anotadas em diário de observação

EMC1 – *Passamos parte do tempo das aulas chamando a atenção dos estudantes para deixarem o celular de lado e focarem nas explicações, pois você sabe né, em matemática se perder o raciocínio fica difícil encontrá-lo outra vez.*

EMC2 – *O incomodo é tanto, que no início do ano letivo esse assunto geralmente é pauta de discussão, pois há aqueles professores que não dão a mínima para como os estudantes estão utilizando o celular, e outros que se incomodam apenas do aluno estar com ele e deixá-lo em cima da mesa, eu por exemplo não ligo muito.*

Temos a percepção de que os educadores matemáticos consideram o uso inadequado do *smartphone*, pelos estudantes, para a aprendizagem de Matemática em sala de aula, pois conforme os relatos, esse dispositivo vem causando sérios conflitos entre educadores e educandos na Escola Campo. De acordo com Sibilia (2012, p. 197):

> Há um desajuste coletivo entre as escolas e seus alunos na contemporaneidade que, cada vez mais, aparece como uma marca desta época e um problema desta geração. Embora não se trate de uma novidade absoluta, essa inadequação se tornou mais incontestável nos anos mais recentes, justamente quando foi se gerando um encaixe quase perfeito entre esses mesmos corpos e subjetividades, por um lado, e, por outro, os aparelhos móveis de comunicação e informação, tais como os telefones celulares e os computadores portáteis com acesso à internet.

Indo além em nosso diálogo, questionamos: ***como vocês vem enfrentando esse desafio?***

EMC1 – Esse *ano [2019] em assembleia de pais e professores, ficou combinado que as incidências com o uso inadequado do celular em momentos de aula repercutiriam em sanções disciplinares, sendo a primeira ocorrência uma sanção verbal; a segunda, um registro no caderno disciplinar; e a terceira, a retenção do celular do estudante à ser entregue somente na presença dos pais ou responsáveis*.

EMC2 – *Pouco tem repercutido essas sanções disciplinares, sendo que se entregamos o celular para o pai em um dia, no outro o estudante está com ele outra vez. Precisamos encontrar uma maneira de agir mais energicamente, de forma extrema nesses casos, pois no final acabamos ficando por culpados pelo fracasso do estudante na disciplina. Mas, ninguém vê que quando estamos explicando grande parte dos estudantes estão mexendo no celular...isto gera incômodos.*

Por meio destas colocações, constatamos que não estão sendo aproveitados esses dispositivos enquanto recursos pedagógicos nas aulas de Matemática. As ações se movimentam na contramão e na extinção desse dispositivo na Escola Campo.

Há no estado de Santa Catarina a lei n°14.363 de 20 de janeiro de 2008, a qual instituiu em seu Art. 1º "Fica proibido o uso de telefone celular nas salas de aula das escolas públicas e privadas no Estado de Santa Catarina". Porém, é cabível ponderar que nos idos tempos de sancionamento da lei supracitada, a presença de telefones inteligentes em sala de aula não alcançava a expressividade e tampouco forneciam as possibilidades para potencializar o processo de ensino-aprendizagem quanto fornecem atualmente após 11(onze) anos de desenvolvimento tecnológico.

Estas colocações nos direcionaram as ideias de Kenski (2014, p. 18-19), quando diz que "desde pequena, a criança é educada em um determinado meio cultural familiar, onde adquire, conhecimentos, hábitos, atitudes, habilidades e valores que definem sua identidade social". Em nossa concepção, a escola é viabilizadora dessa educação, uma vez que é uma das agências de socialização representante da sociedade moderna (BACCEGA, 2014).

Segundo as ideias de Levy (2016), as ações de ensino-aprendizagem com mídias digitais na escola marcam profundamente o desenvolvimento dos sujeitos, afinal esta instituição é constituída enquanto espaço de formação de pessoas. No entanto, essa formação é gerida através de relações de domínios governamentais que a partir da elaboração de currículos toma para si a competência de definir o que é válido ou inválido na aprendizagem dos estudantes.

Constatamos este um dos fatores que têm levado muitos professores a negligenciarem como os estudantes se desenvolvem, diante do fato de se aterem apenas ao saber a ser ensinado que por sua vez também é gerenciado por meio das relações de poder. Sobre esse assunto Citelli e Costa (2011, p. 24) argumentam que:

> O tempo pedagógico faz desse novo *modus comunicandi* uma forma de exercício de poder, já que a autonomia do leitor e a possibilidade de um ecossistema comunicativo marcado pela dialogicidade implica a descentralização da palavra autorizada e a transformação das relações sociais internas no espaço escolar.

Ao nível de nossas leituras, essas ponderações se fazem pertinentes, pois, alicerçam que necessitamos realizar movimentos no âmbito escolar que visem significativas transformações nos modos de ensinar-aprender Matemática em um contexto onde as mídias digitais se configuram enquanto indissociáveis da educação humana. Na próxima subseção, descrevemos o registro do diário de ação. Nessa parte do texto, alocamos as ações com mídias digitais compartilhadas com os estudantes e educadores matemáticos com vistas a modificar as relações ações pedagógicas no sentido da mediação do pensamento Matemático.

6.2 RELATÓRIO 2: REGISTRO DE DIÁRIO DE AÇÃO

Os encontros realizados com as turmas foram objetivados afim de envolvê-los com a pesquisa. Assim sendo, estabelecemos de forma colaborativa e participativa um plano de ação para gerar movimentos e promover transformações no modo de ensinar-aprender com as mídias digitais em sala de aula.

Os encontros foram direcionados a conhecer as atitudes, os valores, as intenções, os desejos e as perspectivas dos estudantes com relação a disciplina de Matemática. Ao nosso ver, isso viabilizou as fases cíclicas operatórias da pesquisa-ação, uma vez que pudemos pensar e repensar estrategicamente em como experienciar as mídias digitais no desenvolvimento do pensamento Matemático em estudantes.

Nesse sentido, esforçamo-nos em agrupar um conjunto de interações entre *stakeholders* e estudantes para estabelecer as interatividades com algumas mídias digitais direcionadas a viabilizar uma constante troca de significados e significantes sobre objetos de estudo da Matemática. Nos itens a seguir, descrevemos nossas análises sobre as ações realizadas com os estudantes e *stakeholders* (facilitadores) na Escola Campo.

6.2.1 Explorando um contexto de significados com os estudantes

Diferenciando-se de algumas aulas tradicionais, onde geralmente os professores iniciam a comunicação com os estudantes apresentando um objeto de estudo e ou contextualizando esse objeto de estudo, nosso encontro primou em explorar os significados atribuídos pelos estudantes no contexto das situações em que o pensamento Matemático manifesta-se. O encontro foi iniciado por meio de um questionamento direcionado aos estudantes, a saber: ***como podemos manifestar o pensamento Matemático?***

Segundo as ideias de Bairral (2015), essa interação condiz como atividade cultural e cognitivamente situada, uma vez que a valorização dos saberes prévios dos estudantes são o principal ponto de partida para a realização da mediação da aprendizagem. Seguindo as orientações de De Oliveira (2002), priorizamos o envolvimento da linguagem natural internalizada no estudante para encontrar completudes na linguagem Matemática internalizada nos *stakeholders*, que outrossim puderam estabelecer relações com os estudantes e propiciar o desenvolvimento do pensamento Matemático utilizando-se do diálogo.

De acordo com Orozco Gómez (2014), a possibilidade de negociações de sentidos se faz relevante, uma vez que na dimensão da interatividade, precisamos entender que as convergências de ideias não se dão em um único sentido. Sobre esse assunto, encontramos em Fontana (1996) que é possível convergir esses significados para um contexto intelectual por meio do estabelecimento do diálogo.

No primeiro encontro, elaboramos problemas lógicos, tratamos sobre ângulos, figuras planas, figuras espaciais, números, tabuada entre vários objetos de estudo da Matemática que foram levantados pelos estudantes a partir de suas curiosidades e histórias de vida contadas sobre seus respectivos contextos familiares. Apresentamos um registro com os participantes que retrata nossas discussões elencadas no primeiro encontro mediante a Figura 14.

Figura 14 – Primeiro encontro com os participantes

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Ao dialogarmos sobre algumas situações que envolvem o pensar para a Matemática, constatamos que os estudantes trazem marcas nítidas da Matemática vivenciada no cotidiano. Apesar de todos os significados atribuídos pelos estudantes serem de suma importância para nossa pesquisa, destacamos nessa discussão um exemplo proferido pelo estudante E1 que fez o seguinte questionamento:

E1 – *Professor, quando atravessamos uma avenida movimentada há a manifestação do pensamento Matemático né?*

Para atribuirmos uma resposta plausível sobre esse questionamento, nos ancoramos as ideias de (FONTANA, 1996) para dizer que:

Stakeholder – *Sim! O cumprimento da atividade requer precisas análises aguçadas através de nossas percepções. Esse tipo de pensamento Matemático, foi crucial para construímos um campo específico da Matemática denominado Probabilidade.*

Percebam que realizamos essa atividade sem se dar conta da complexidade cognitiva envolvida, pois a interação está voltada para o contexto das situações que ocorrem.

Aqui na sala por exemplo, o pensamento Matemático pode vir a ser manifestado por tod@s. Observem a porta da sala de aula, se não realizarmos uma abertura angular suficiente, não conseguimos realizar a passagem!

Tod@s aqui abrem portas?

Classe – *SIMMM!*

Stakeholder – *Então há uma típica manifestação do pensamento Matemático!*

De acordo com Jobim e Souza (1994), quando explicitamos nosso pensamento através da fala, as interações verbais ficam propensas ao ato intelectual. Porém, não somente, pois, também estamos dispostos a um contexto de situações e não dominamos todas as variáveis necessárias para que ocorra a aprendizagem.

Isso quer dizer que enquanto educadores matemáticos, necessitamos aprofundar e ampliar os saberes prévios dos estudantes para desenvolver a capacidade de gerar criticidade em processos interpretativos, sínteses, análises e transformações que ocorrem de forma individual e coletiva. Na próxima subseção, discutimos sobre a potencialização dos significados negociados com os estudantes.

6.2.2 O *smartphone* enquanto ferramenta pedagógica

Ausubel (2003) argumentou que existe a preexistência de duas condições para que a aprendizagem significativa aconteça a partir do contexto de sala de aula. A primeira, e talvez a mais importante, ajusta-se a que os estudantes devem “querer a aprender”. No entanto, se faz necessário prevalecer a amorosidade entre educadores matemáticos e estudantes, uma vez que pode ser um fator imprescindível para se ter a predisposição do estudante para “o aprender” (GOMES, 2002).

Essa predisposição no estudante não emerge por si só, de acordo com as colocações de Meier e Garcia (2011), faz se necessário um ato de vontade humana na mediação da aprendizagem. Isso ínsita a primordialidade de duas ações humanas no processo de ensino aprendizagem, sendo uma delas o uso de instrumentos físicos e simbólicos para situar a atenção

do estudante para o ato intelectual em si, e a outra direcionada a instigar o estudante para que se possa encontrar sentidos no objeto a ser estudado – comunicação (FONTANA, 1996).

Baseados nesses ditames, movimentamos essas ações de forma planejada no que queríamos alcançar e os estudantes nos mostraram os caminhos de como ir em direção ao modo em que aprendem através do compartilhamento de seus saberes prévios sobre a Matemática.

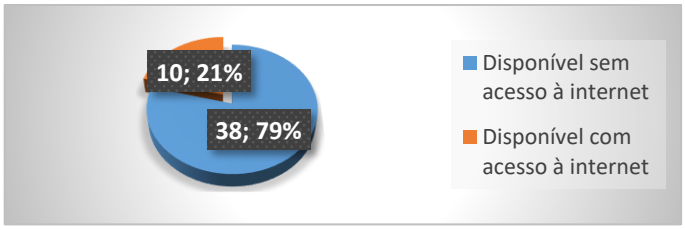
Nesse contexto, compartilharmos do pensamento de Orozco Gómez (2014, p. 15), quando diz que " juntando o falar ao ouvir, o escrever ao ler e o escutar ao escutar-nos, mostrou-nos um caminho para a produção do conhecimento integral, em que os falantes e o ouvinte têm sua palavra para expressar-se e intercambiar, e um sempre possível ponto de convergência".

Nesse sentido, atribuir voz e vez aos estudantes para que se comuniquem abertamente e expressem seus anseios e perspectivas com relação à Matemática pode ser um passo benevolente para a ocorrência da aprendizagem. Isso implica em promover a interação para que se possa explorar as experiências de vida dos estudantes de forma socializada com os outros, para dinamizar uma possível troca de conceitos negociados. Essa interação configura-se como atividade discursiva, acontecendo a valorização das diferentes formas de participação dos estudantes e não apenas a realização das tarefas matemáticas (BAIRRAL, 2015).

Os significados dados pelos estudantes possibilitam um despontar para a realização de novos planejamentos e replanejamentos nas ações educativas. Por essa razão, fizemos questão de colocar os significados atribuídos pelos estudantes enquanto indicadores para que pudéssemos escolher as ferramentas sugestivamente adequadas para potencializar o desenvolvimento do pensamento Matemático nos estudantes.

Para viabilizarmos nossas ações com mídias digitais, percebemos que o *smartphone* poderia ser útil para dinamizar uma relação entre a apresentação do material potencialmente significativo e a comunicação. Portanto, projetamos a questão norteadora do encontro conforme segue: ***quantos dispositivos smartphones com acesso à internet temos disponíveis para serem utilizados para a aprendizagem de Matemática?*** O resultado obtido pode ser visualizado mediante a observação do Gráfico 1.

Gráfico 1 – Dispositivos disponíveis com e sem acesso à internet



Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Conforme a análise no gráfico, podemos observar que todos os participantes têm posse do dispositivo *smartphone* disponível para a aprendizagem de Matemática. No entanto, constatamos que dessa quantidade de dispositivos apenas 10 (dez) possuíam acesso à internet por meio de programas pré-pago.

Com base no exposto, nos ocorreu de disponibilizarmos o acesso à internet através da rede *wifi* da Escola Campo. Porém, fomos informados pela GEC que a internet da escola é restrita ao uso dos professores e que se fosse disponibilizada aos estudantes, não teríamos mais controle sobre a utilização da internet no ambiente escolar, uma vez que os estudantes compartilham a senha de acesso. Para Martín-Barbero (1999, p. 28), "a atitude defensiva da escola e do sistema educacional os leva a desconhecer (ou fingir que desconhecem) que o problema real está num desafio imposto por um ecossistema comunicativo".

Para constituirmos um estudo sobre a comunicação/educação na escola, de acordo com Baccega (2011), é preciso estabelecer um diálogo mais amplo, com mais saberes. Portanto, passamos a dialogar com os participantes para resolvemos o impasse da conexão à internet.

Os estudantes e os *stakeholders,* prontamente se disponibilizaram a compartilhar o acesso à internet aos que não tinham através do roteador *wifi* do *smartphone*. Destacamos que essa ação foi uma atitude altruísta, uma vez que se pôs em prática a sensibilização humana direcionada a organizar e a viabilizar as mídias digitais em um processo compartilhado.

Assim, estabelecemos o pedido para que os estudantes trouxessem e fizessem o uso do *smartphone* em todos os encontros programados. Na sequência descrevemos o uso do *smartphone* enquanto instrumento físico disponível para possibilitar a mediação da aprendizagem de Matemática e o desenvolvimento do pensamento Matemático.

6.2.3 Mídias digitais possibilitando interatividades com o uso do *smartphone*

Nesses encontros, pautados numa perspectiva *blended* de aprendizagem tratamos em experienciar as mídias digitais *AnswerGarden* e o uso do *QRCode* por meio do *smartphone* para explorar e desenvolver o pensamento Matemático nos estudantes. Essa ação, consistiu em utilizamos alguns instrumentos tecnológicos, tal como o projetor Proinfo em extensão com o *notebook* para ampliar as possibilidades de acesso as mídias digitais. Podemos visualizar como se deu a ação por meio da Figura 15.

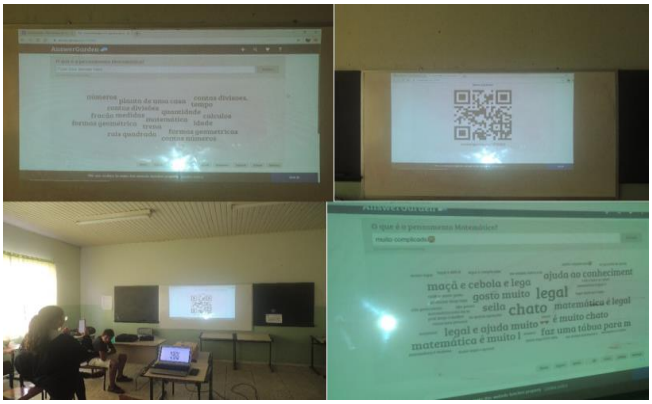
Figura 15 – Projetor Proinfo com a extensão do *notebook*

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

A intencionalidade da ação voltou-se para a utilização de mídias digitais na perspectiva educomunicativa. Portanto, abrimos espaços para os estudantes se comunicarem abertamente uns com os outros por meio de diálogos interativos e síncronos, que possibilitaram a ocorrência de interações verbais e virtuais. Constatamos que a estratégia sugere uma "Tempestade cerebral" que se constitui enquanto possibilidades para a geração de novos significados em sala de aula (ANASTASIU; ALVES, 2004).

Para Carvalho e Ripoll (2013), isso se faz necessário para aproximar o pensamento Matemático dos estudantes com os objetos de estudo da Matemática. O questionamento norteador do encontro consistiu em atribuir significados sobre: ***o que é pensamento Matemático?*** Apresentamos o resultado dessas interatividades midiáticas através da Figura 16.

Figura 16 – Interatividade possibilitadas com o uso do *AnswerGarden* e *QR Code*



Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Ao analisarmos a parte da esquerda da Figura 16, constatamos que alguns estudantes manifestaram o pensamento Matemático relacionando-o com "números", "contas", "tempo", "medidas", "formas geométricas", "planta de uma casa" ou seja, objetos de estudo da Matemática. Segundo as ideias de D'Ambrosio (2012), esses pensamentos se instauram nos

estudantes numa concepção cultural que constituem o pensamento Matemático utilitário e dedutivo.

Ao analisarmos a parte da direita da Figura 16, constamos que há muitos juízos de valores atribuídos a Matemática. Ademais, percebemos que as opiniões dos estudantes se dividem e muitos declaram que a Matemática “é legal e difícil”, “é legal e complicada” “ajuda no conhecimento, mas é chata”.

De acordo com Silva (2005, p. 18), “a maioria dos estudantes afirmam não gostar da Matemática alegando que é difícil e complicada, não gostam do professor, a matéria é chata e monótona”. Porém, ficou evidente que a maioria desses estudantes, a consideram importante.

Um dos *stakeholders* questionou os estudantes sobre os motivos que os levam a considerar a Matemática uma disciplina “chata” e “monótona”. Porém, percebemos que eles se intimidaram e silenciaram-se.

Na sequência, insistimos na pergunta, e mesmo assim não obtivemos respostas. No entanto, ao apoiarmos em pressupostos da teoria MCE, partimos para ação de modificação dessas estruturas de pensamentos, apresentando uma proposta que se estabeleceu mediante um convite desafiador aos estudantes.

O convite consistiu em que se disponibilizassem a constituir de forma colaborativa e compartilhada um projeto escolar que pudesse envolver: 1) o uso de mídias digitais (as que mais gostam de utilizar); 2) o pensamento Matemático (se comunicar abertamente com os outros); 3) a atividade com a comunidade da Escola Campo (compartilhar a atividade por meio de alguma mídia digital). Os estudantes prontamente aceitaram nosso desafio e iniciaram seus movimentos no sentido da construção do projeto escolar. Na próxima subseção trazemos as análises e os resultados dessa ação educomunicativa.

6.2.4 Ação Educomunicativa na Matemática

Analisados sob os aspectos de uma perspectiva vigotskiana, as palavras atribuídas em interações verbais são autênticas manifestações do pensamento humano voltadas para a constituição do diálogo. Para a aprendizagem de Matemática, isso se faz pertinente, pois, as manifestações do pensamento podem tornarem-se indicadores ao desenvolvimento de ideias âncoras nos estudantes e dessa mesma forma poderão ser utilizadas pelos mediadores da aprendizagem enquanto ponto de partida para escolher e apresentar um material potencialmente significativo para iniciar uma atividade educativa (MOREIRA, 2011).

Todavia, foram justamente essas colocações que aguçaram nossa percepção para compartilhar ideias sobre a construção de um projeto colaborativo orientado numa perspectiva *blended* de aprendizagem (TRINDADE; MOREIRA, 2017). Nesse sentido, destacamos que nossa atuação na condição de *stakeholder* consistiu apenas em apresentar sugestões e orientar a ação educomunicativa de modo que primasse a harmonia e o equilíbrio entre as relações interpessoais de forma que os protagonistas dessa ação pudessem conviver com suas diversidades de pensamentos e assim se constituir dentro de um ecossistema educomunicativo.

As escolhas dos passos trilhados na construção do projeto escolar foram democraticamente discutidas e acolhidas por todos os participantes da pesquisa por meio de voto direto, levando-se em consideração cada nova sugestão proposta pelos estudantes e *stakeholders.* Isso se faz imprescindível, pois, a participação do estudante em sua formação é condição eminente para o sucesso do processo de aprendizagem (SOARES, 2014).

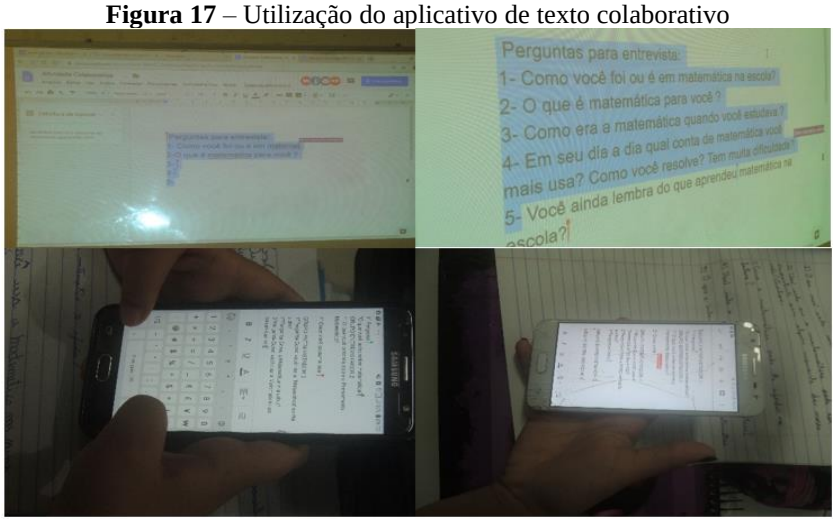
Destaca-se aqui o fato de se tratar de uma sala de aula onde pessoas interagem de diversas maneiras, necessitamos levar em consideração que as ações teórico-prática devem melhorar e envolver de forma fluída e horizontal o protagonismo educomunicativo. Aqui a construção planejada numa relação midiática consiste na prevalência de produzi-la de forma colaborativa e compartilhada.

Com o intuito de voltar a ação para experienciar as mídias digitais na mediação do pensamento Matemático, apresentamos aos estudantes e aos *stakeholders* a ferramenta de produção de texto colaborativo (docs. Google) pré-instalado no *smartphone*. Nesse sentido, tratamos em experienciar o aplicativo de produção de texto de forma síncrona de modo que todos os envolvidos pudessem se comunicar ao registrar e compartilhar suas ideias. De acordo com Bairral (2015), esse tipo de comunicação destaca-se como interação de atividade colaborativa e em negociações constantes.

Os estudantes foram orientados pelo *stakeholder* a se agruparem em no máximo 5 (cinco) estudantes para juntos pensarem sobre o que gostariam de explorar do saber matemático em outras pessoas. Segundo Carvalho e Gitirana (2010, p. 33), “antes de chegar aos procedimentos e enunciados formalizados, o aluno precisa mobilizar estratégia e representações próprias, que o auxiliem a pensar e a estruturar o seu raciocínio”.

Os estudantes pensaram, sugeriram e votaram em realizar entrevistas com algumas pessoas da Escola Campo. Para tanto, construíram algumas perguntas abertas e as estruturaram mediante o que gostariam de saber sobre a Matemática experienciada por outras pessoas. Na Figura 17, apresentamos as ações dos estudantes realizadas por meio do *smartphone* sendo possibilitada pela mídia digital de produção de texto de modo colaborativo.

Figura 17 – Utilização do aplicativo de texto colaborativo



Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Analisamos que a ferramenta digital pode contribuir com a construção e o desenvolvimento de alguns passos essenciais para o planejamento e a viabilização de atividades colaborativas. Sintetizamos os passos metodológicos de autoria dos estudantes para a construção do projeto mediante a apresentação do Quadro 17.

Quadro 17 – Passos que os estudantes seguiram para a construção do projeto

Escolha dos integrantes do GE	5 (cinco) integrantes por grupo por meio de critérios próprios (afinidade).
Construção do tema do projeto	Resultou no tema: pensando e Comunicando à Matemática: existindo na mídia.
Objetivo geral	Conhecer o pensamento Matemático dos professores
Planejamento da atividade educativa	Construir de 5 (cinco) perguntas a ser realizada na entrevista; Construir o convite para os entrevistados; Agendar a entrevista; Gravar a entrevista; Compartilhar a gravação com os demais colegas;
Escolha da mídia digital	Vídeo, aplicativos de edição de texto.
Escolha do ME	Escolha de 1 (uma) pessoa que seja significativa para o GE
Rede social de divulgação	Optaram em não divulgar

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Os passos descritos acima foram seguidos pelos estudantes da turma 1 e 2 para a construção do projeto escolar intitulado “Pensando e Comunicando à Matemática: existindo na mídia”. Segundo Bairral (2015), esse tipo de interação se estabelece como atividade sociocognitivamente corporificada, pois, exigi a manipulação *touchscreen* na interatividade midiática para revelar o pensamento Matemático do estudante por meio das expressões escritas no documento de texto. Sobre esse assunto Kenski (2014, p. 31) argumenta que “a tecnologia da escrita, interiorizada como comportamento humano, interage com o pensamento”.

Os estudantes utilizaram o documento de texto de modo compartilhado e todos os integrantes do GE contribuíram com a construção de perguntas para a entrevista com os ME(s). Pautado em Orozco Gómez (2014), constatamos a "condição comunicacional", exercida pelos estudantes uma vez que centralizaram a comunicação como dimensão prioritária para entender os saberes Matemáticos compartilhados.

Para Moreira (1999, p. 15), "no ensino, essa postura implica deixar de ver o aluno como um receptor de conhecimentos, não importando como os armazena e organiza em sua mente". Nesse sentido, constatamos que isso implica conceber os estudantes enquanto produtores e não apenas como meros receptores de informações.

Os resultados da ação educomunicativa foram obtidos por meio de vídeos gravados e editados pelos principais protagonistas dessa atividade – os estudantes em condição comunicacional. Sobre esse assunto, Orozco Gómez (2014, p. 31) coloca que:

> É essa condição comunicacional que permite que aos participantes dos processos comunicacionais mediados por telas desconstruir, de maneira real ou material, e não somente reinterpretar, ressignificar ou desconstruir simbolicamente, como de fato sempre foi possível, os objetos e referentes de seu intercâmbio comunicativo. E é também essa condição comunicacional que modifica as possibilidades de transformação, de criação e de participação real possível (e desejável) dos sujeitos-audiências, a partir de suas interações com as telas.

Os vídeos autorizados a serem divulgados podem ser visualizados mediante o direcionamento do leitor de *QRCode* na Figura 18.

Figura 18 – Projeto Pensando e Comunicando à Matemática: existindo na mídia

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Na próxima subseção, descrevemos a avaliação realizada pelos participantes da atividade educomunicativa na Matemática.

6.3 RELATÓRIO 3: DIÁRIO DE AVALIAÇÃO

Baseados nas ideias de Orozco Gómez (2014), nosso enfoque avaliativo foi direcionado a produzir a interação enquanto uma prática a ser vivenciada na escola. Nesse ínterim, seguimos as orientações de Bairral (2015), para constituir os critérios norteadores da avaliação das interações que estabelecemos com os estudantes na intervenção educomunicativa. Apresentamos a síntese avaliativa no Quadro 18.

Quadro 18 – Critérios para avaliar a intervenção educomunicativa

Critérios	Pressupostos	Validação
A ação envolveu a interação de atividade cultural e cognitivamente situada?	A mediação tecnológica possibilita a valorização dos saberes prévios dos estudantes.	Sim
A ação envolveu a interação como atividade discursiva?	A construção de um ecossistema educomunicativo potencializa a relação mediador/mediado	Sim
A ação envolveu a interação como atividade colaborativa e em negociação constante?	As relações estabelecidas num ecossistema educomunicativo modificam a estrutura cognitiva dos estudantes.	Sim
A ação envolveu a interação como atividade sociogonitivamente corporificada?	Os estudantes produzem atividades colaborativas e por meio de recursos midiáticos	Sim

Fonte: Dados da pesquisa (2019)

Isso pôde ser analisado e avaliado juntamente com os construtores e produtores do projeto escolar “pensando e Comunicando à Matemática: existindo na mídia” – os estudantes – os quais avaliaram positivamente o valor da interação humana e das interatividades midiáticas quando direcionadas a mediação do pensamento Matemático. Nesse sentido, constatamos que pudemos experienciar o uso de mídias digitais na mediação do pensamento Matemático em estudantes do 6° (sexto) Ano do Ensino Fundamental Anos Finais numa perspectiva educomunicativa.

Além do mais, a ação repercutiu positivamente sendo que um dos grupos relatou que constituiu um canal no Youtube com a denominação “grupinho da Matemática” com o objetivo de auxiliar os estudantes que tivessem dificuldades em aprender Matemática. Essas ações geraram reflexões significativas sobre as interações estabelecidas descritas na próxima subseção.

6.4 RELATÓRIO 4: DIÁRIO DE REFLEXÃO

As fases cíclicas da pesquisa-ação voltadas para a perspectiva educomunicativa incorporaram a responsabilidade de possibilitar e legitimar o campo do diálogo num espaço de compartilhamento de vivências que tiveram como orientação a práxis educomunicativa com

mídias digitais na mediação do pensamento Matemático. Nesse sentido, destacamos que as fases realmente ocorreram de forma cíclica, pois, constantemente tivemos que rever e mudar nossa postura perante cada novo desafio que emergia no contexto das relações humanas.

Revisitamos constantemente a teoria a fim de reduzir os distanciamentos entre as ações praticadas no âmbito da Escola Campo. Através dessas fases cíclicas pudemos: identificar e validar o problema de pesquisa; inserir a mediação comunicativa de forma participativa; avaliar democraticamente os resultados da união de nossas forças e gerar reflexões importantes sobre as repercussões de nossas ações.

Nesse âmbito de pesquisa, percebemos que constituição de um ecossistema educomunicativo não só envolve agentes educativos e estudantes em momentos instigantes de relações mediadas com mídias digitais, como também envolvem pessoas que trazem consigo, suas diversidades de pensamentos, emoções e opiniões. No contexto da Matemática escolar, essas heterogeneidades se manifestam por meio de diferentes formas de ver, pensar, comunicar e agir sobre a concretude de materiais que devem ser manipulados pelos estudantes.

Nessa conjuntura, o pensamento Matemático pôde ser compartilhado, discutido, interpretado e reinterpretado pelos estudantes e educadores matemáticos gerando assim novas sínteses interpretativas sobre as experiências de vida com a Matemática. Em outras palavras, uma ideia acrescida de outra ideia gera ideias diferentes e mais concisas sobre como pode ser prazeroso experienciar o uso de mídias digitais na mediação do pensamento Matemático.

Em termos específicos, ficamos diante da preocupação do modo como os educadores matemáticos podem usufruir da MTE para o desenvolvimento do pensamento Matemático dos estudantes e como estes concebem a mediação da Matemática na escola. Tratamos em fazer os estudantes acreditarem que a Matemática é uma ciência que faz parte da educação humana é “útil para a vida”; “útil no campo do trabalho”; faz parte das “raízes culturais da humanidade”; “ajuda a pensar e raciocinar melhor”; é “universal”; têm nela a sua “beleza” (D’AMBROSIO, 1990, p. 16-19).

Entretanto, as mídias digitais voltadas para mediação do pensamento Matemático podem e devem ser experienciadas pelos estudantes e docentes num contexto teórico, prático e reflexivo. Na próxima subseção, tecemos as considerações finais de nosso estudo.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As reflexões proporcionadas no âmbito da constituição dessa pesquisa, possibilitaram o fortalecimento de alguns compromissos com a aprendizagem e o desenvolvimento dos estudantes com o uso de mídias digitais na mediação do pensamento Matemático. Sendo assim, destacamos as ações benfazejas de uma práxis pedagógica inovadora, incorporada e integrada em um contexto de relações humanas construída em suas diversidades, os novos costumes, formas, jeitos e maneiras de pensar, comunicar e educar matematicamente com o uso de mídias digitais orientadas numa perspectiva *blended* de aprendizagem.

Há uma gama de desafios latentes na educação escolar revelando a urgência de novas perspectivas e concepções sobre os aspectos metodológicos com o uso de mídias digitais no processo de ensino-aprendizagem de Matemática. Todavia, nos referimos ao reconhecimento de que estamos imersos em um contexto tecnológico permeado por mídias digitais, o qual requer o desenvolvimento de habilidades e competências em docentes e estudantes para se fazer "bom" uso delas dentro de uma estrutura pedagógica.

Embora, se perceba que essas relações tenham sido amplamente discutidas no âmbito da pesquisa, vislumbramos a emersão de novas concepções quando pontuamos algumas questões pertinentes para mediar os conhecimentos matemáticos de forma significativa. Dessa percepção, revelamos o compromisso de constituir uma prática pedagógica que leve em consideração o nível de desenvolvimento cognitivo, as angústias, as vontades e os desejos dos estudantes num processo de aprendizagem mais envolvente, privilegiando as ações criativas possibilitadas num contexto de múltiplas mediações.

Esta pesquisa aflorou desses compromissos. Sendo os mesmos propulsores para que um educador Matemático determinado a investigar a própria prática, bem como movimentar e transformar o fazer pedagógico de outros educadores, pudesse analisar as contribuições das mídias digitais na mediação do pensamento Matemático numa perspectiva educomunicativa.

Ao se deparar com a grande quantidade de estudantes em sala de aula, declarando explicitamente desgostos em aprender Matemática, muitas vezes até podemos nos ver impotentes, sabedores da premissa que a predisposição do estudante para aprender é um dos fatores fundamentais para a aprendizagem significativa. No entanto, buscar as soluções constitui-se no dever do educador matemático, ou seja, pesquisar as alternativas e os métodos que se façam, mesmo que provisoriamente, adequados a que todos os estudantes possam modificar suas formas de pensar a Matemática. Foi justamente essa intencionalidade buscada enquanto prática desde o início dessa pesquisa, levando-se em consideração de que ao assumir

esses compromissos podemos gerar movimentos transformadores, ao utilizarmos de materiais potencialmente significativos para despertar o “querer aprender a querer aprender Matemática”.

Ao atribuirmos um enfoque especial sobre a questão problematizadora concernente em “como potencializar o pensamento Matemático em estudantes do 6° (sexto) Ano do Ensino Fundamental Anos Finais com o uso de mídias digitais em perspectiva educomunicativa”, oportunizamos a imersão de agentes educativos em um contexto de interações humanas, sobretudo, orientadas para o estabelecimento de diálogos profícuos nas repercussões que se dão ao utilizar mídias digitais na mediação do pensamento Matemático em âmbitos de aprendizagens.

Nesse contexto, buscamos entender o objetivo geral constituído em “analisar as contribuições das mídias digitais no desenvolvimento do pensamento Matemático numa perspectiva educomunicativa em estudantes do 6° (sexto) Ano do Ensino Fundamental Anos Finais”. Para tal, necessitamos perpassar por outros caminhos, tendo sido estruturado alguns objetivos específicos, a saber: contextualizar o pensamento Matemático enquanto fazer e saber humano; compreender as relações entre os mediadores da aprendizagem de Matemática; identificar as mídias digitais que potencializam a mediação do pensamento Matemático em perspectiva educomunicativa; experienciar as mídias digitais na mediação do pensamento Matemático em perspectiva educomunicativa.

Destacamos, em nosso trabalho, a contextualização de um processo histórico que desvincula o pensamento Matemático enquanto fazer e saber humano do mundo das ideias para ingressar-se nas condutas e comportamentos de aspectos imersos nas dinâmicas da vida cotidiana. Em outras palavras, a atividade humana com a Matemática se estabelece de forma natural, social e cultural, podendo ser contextualizada sobre o prisma da atividade cognitiva.

Nesse sentido, contextualizar a Matemática enquanto fazer e saber humano significa, aprender, entender, conhecer e explicar os aspectos que compõem essa área do conhecimento. Portanto, concebemos a Matemática enquanto um instrumento de reflexão e observação que vem historicamente sendo desenvolvida pelo ser humano enquanto estratégia para manejar a imaginação, as realidades sensíveis e perceptíveis.

A fim de compreender as relações entre os mediadores da aprendizagem de Matemática, trouxemos para a discussão a mediação da aprendizagem. Para tanto, levamos em consideração que a aprendizagem antecede o desenvolvimento cognitivo e a atividade cognitiva é desenvolvida de forma intersubjetiva e discursiva, ou seja, mediada com o uso de instrumentos físicos e simbólicos compartilhados na cultura em meio as interações sociais.

Desses instrumentos, coube destacarmos a linguagem e a capacidade de se promover inter-relações entre comunicação e Matemática que justapostas com a atividade do pensamento, podem repercutir na internalização do conhecimento. Todavia, a valorização dos saberes prévios do estudante se faz condição eminente para a criação e o desenvolvimento de ideias âncoras que ao ser instigada no ato comunicativo, possibilitará a apropriação do conhecimento na atividade educativa.

Desse modo, salientamos que sendo a comunicação a principal função da linguagem, esta impulsiona outras perspectivas e concepções no estudante. Além disso, a comunicação oportunizará ocorrer a aprendizagem significativa, pois influencia a modificabilidade estrutural cognitiva do estudante através do compartilhamento de experiências em interações sociais. Essa discussão, nos possibilitou compreender que as relações entre os mediadores da aprendizagem de Matemática se estabelecem mediante o fato de que diferente da ação de ensinar, a ação de mediar recebe destaque na interação, e sendo a interação uma forma de comunicação estabelecida entre sujeito (s) ou individuo (s) e mídias digitais, ambas compartilham em comum o fato de se estabelecerem enquanto ato de vontade humana.

A interação entre os sujeitos e objeto (s) de estudo da Matemática se dão de forma mediada no âmbito da dialogicidade, na valorização da diversidade cultural, em um intercâmbio comunicativo compartilhado por participantes do processo comunicativo. Assim sendo, a mediação do pensamento Matemático envolve o uso de mídia digitais, entrelaçando a cultura e possibilitando a descentralização do conhecimento por meio da criação de ecossistemas educomunicativos.

Nesse contexto, estreitamos alguns caminhos entre Educação Matemática e Educomunicação apoiados no fato de que confere esta última atuar na interface entre comunicação e educação. O que reforça a possibilidade de pensar profundamente e refletir sobre a práxis pedagógica, atribuir mais ênfase à comunicação no processo de ensino-aprendizagem de Matemática.

O conceito de Educomunicação projeta um novo campo que privilegia o compartilhamento de saberes, os quais recebem destaque na dialógica possibilitada na interação humana. Nesse víeis, estudantes e educadores utilizam-se do diálogo enquanto meio propulsor de socialização de ideias para construírem o conhecimento de forma colaborativa.

Ao identificar mídias digitais potencializadoras da mediação do pensamento Matemático numa perspectiva educomunicativa, nos ocorre, ao orientar nessa perspectiva, quaisquer que sejam as mídias digitais utilizadas de forma articulada com os objetivos estruturados para uma dimensão *blended* de aprendizagem, vislumbrando o estabelecimento da

interação dialógica entre estudantes e educadores na atividade Matemática, podem incrementar o desenvolvimento do pensamento Matemático.

De acordo com os estudantes e educadores matemáticos participantes das fases da construção do projeto escolar “Pensando e Comunicando a Matemática: existindo na mídia” realizado com o intuito de experienciar mídias digitais na mediação do desenvolvimento do pensamento Matemático, as atividades foram mobilizadoras e motivadoras. Além do que, observamos que as relações estabelecidas possibilitaram os estudantes interagirem com os mediadores de modo a integrar a comunicação no âmbito de estudo da Matemática.

As mídias digitais contribuem para a mediação do pensamento Matemático em estudantes do 6° (sexto) Ano do Ensino Fundamental Anos Finais, uma vez que as análises sobre o produto desenvolvido pelos estudantes – vídeos – por si só justificam o intercruzamento de vários tipos de comunicação, expondo que aprender Matemática de forma colaborativa e compartilhada pode ser criativa e divertida. As atividades de aprendizagem ao serem planejadas para despertar o protagonismo nos estudantes possibilitará a interação vir a ser uma prática vivida na escola, permitindo ao estudante encontrar a autonomia para o aprender através da ampliação do coeficiente comunicativo favorecendo a internalização de conhecimentos matemáticos. Assim sendo, as análises apresentam que o âmbito escolar se faz propicio para a desenvoltura da capacidade do estudante se educomunicar matematicamente por meio de ações colaborativas em espaços de compartilhamento de saberes, uma vez que pode se constitui num *lócus* de interações despojadas num encontro de múltiplas mediações.

O ingresso no Mestrado em Educação significou uma ascensão teórica imprescindível para minimizar as distâncias entre a teoria e a prática no processo de ensino-aprendizagem de Matemática com o uso de mídias digitais. No entanto, ao tecer as finalizações dessa pesquisa, estamos conscientes de que as questões abordadas e discutidas aqui não se encerram, pois novas pesquisas puderam ser apontadas nessa direção. Tanto é que se evidencia que muitas mídias digitais são modificadas com o passar do tempo e as concepções pedagógicas necessitam acompanhar tais modificações. Portanto, as contribuições das mídias digitais na mediação do pensamento Matemático em perspectiva educomunicativa necessitam ser constantemente aprofundadas, atribuindo ao processo de ensino-aprendizagem de Matemática uma prática diversificada e diferenciada de outras abordagens consideradas mais tradicionais. Contudo, iniciamos um novo ciclo que levará ao doutorado.

REFERÊNCIAS

AITA, Elis Bertozzi; FACCI, Marilda Gonçalves Dias. Subjetividade: uma análise pautada na Psicologia histórico-cultural. **Psicologia em Revista**, v. 17, n. 1, p. 32-47, 2011. Disponível em: http://periodicos.pucminas.br/index.php/psicologiaemrevista/article/view/1533. Acesso em: 06 jan. 2020.

ANASTASIOU, Léa das Graças Camargos; ALVES, Leonir Pessate. **Estratégias de ensinagem**. In: Processos de ensinagem na universidade. Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. 3. ed. Joinville: Univille, 2004. p. 67-100.

AUSUBEL, David P. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. **Lisboa: Plátano**, v. 1, 2003. Disponível em: http://files.mestrado-em-ensino-de-ciencias.webnode.com/200000007-610f46208a/ausebel.pdf. Acesso em: 06 abr. 2019.

ALVARENGA, Camila et al. A comunicação no plano Nacional de educação do Brasil: uma aproximação crítica. **Cuadernos info.** n. 35, p. 69-81, 2014. Disponível em: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-367X2014000200005&lng=es&nrm=iso. Acesso em: 14 jun. 2019.

BACCEGA, Maria Aparecida. Comunicação/educação e a construção de nova variável histórica. *In*: CITELLI, Adílson Odair; COSTA, Maria Cristina Castilho (orgs.). **Educomunicação: construindo uma nova área de conhecimento**. São Paulo: Paulinas, 2011.

BADALOTTI, Greisse Moser; RAMPAZZO, Sandra Regina dos Reis; FRANÇA, Cyntia Simioni; Favere, Juliana de. **Educação e Tecnologias**: tecnologias e educação na sociedade contemporânea e no contexto escolar. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S. A., 2014. 176p.

BAIRRAL, Marcelo Almeida. Pesquisa em Educação Matemática com Tecnologias Digitais: algumas faces da interação. **Perspectiva da Educação Matemática**, v. 8, n. 1, p. 485-505, jun., 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/305699140_Pesquisas_em_educacao_matematica_com_tecnologias_digitais_algumas_faces_da_interacao. Acesso em: 12 dez. 2020.

BALDISSERA, Adelina. Pesquisa-ação: uma metodologia do “conhecer” e do “agir”. **Revista Sociedade em Debate**, Pelotas, v.7, n. 2, p. 5-25, ago. 2001. Disponível em: http://www.rle.ucpel.tche.br/index.php/rsd/article/view/570/510. Acesso em: 22 maio 2019.

BASSO, Marcus; NOTARE, Márcia Rodrigues. Pensar-com tecnologias digitais de matemática dinâmica. **RENOTE-Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 13, n. 2, 2015. Disponível em: https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/61432. Acesso em: 22 nov. 2019.

BRAGA, José Luiz. Circuitos versus campos sociais. *In*: MATTOS, Maria Ângela; JANOTTI JUNIOR, Jeder; JACKS, Nilda (org.). **Mediação & midiatização**. Salvador: EDUFBA, 2012. p. 31-52. Disponível em: http://books.scielo.org/id/k64dr/pdf/mattos-9788523212056.pdf. Acesso em: 14 dez. 2019.

BICUDO, Irineu. Platão e a Matemática. **Letras Clássicas**, n. 2, p. 301-315, 2002. Disponível em: http://revistas.fflch.usp.br/delete2/article/view/605. Acesso em: 14 jun. 2019.
BRASIL, Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP n° 2/2017**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2017. Assunto: Base Nacional Comum Curricular – BNCC. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/RESOLUCAOCNE_CP222DEDEZEMBRODE2017.pdf. Acesso em: 23 jun. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Proposta preliminar. Segunda versão revista. Brasília: MEC, 2016. Disponível em: Acesso em: 23 maio 2019.

CAMPOS, Tânia; NUNES, Terezinha. Tendências atuais do ensino e aprendizagem da matemática. In: Tendências da Educação Matemática. **Em aberto**, v. 14, n. 62, p. 02-07, 2008. Disponível em: https://scholar.google .com/scholar?cluster=6309631668875283 04&hl =pt-BR&as_sdt=0,5&sciodt=0,5. Acesso em: 26 out. 2019.

CARVALHO, João Pitombeira de. Avaliação e perspectiva na área de ensino de matemática no Brasil. In: Tendências da Educação Matemática. **Em Aberto**, Brasília, n. 62, p. 74-88, jun. 1994. p. 81. Disponível em: https://scholar.google .com/scholar?cluster=6309631668875283 04&hl =pt-BR&as_sdt=0,5&sciodt=0,5. Acesso em: 26 out. 2019.

CARVALHO, João Bosco Pitombeira de; GITIRANA, Veronica. A metodologia de ensino e aprendizagem nos livros didáticos. *In*: CARVALHO, João Bosco Pitombeira Fernandes de Carvalho (org.). **Coleção Explorando o ensino: Matemática.** Distrito Federal: Secretária de educação básica, 2010. p. 31-52.

CARVALHO, Joaquim Francisco de. Evolução do pensamento Matemático , das origens aos nossos dias. **Ciência e Cultura**, v. 64, n. 2, p. 52-55, 2012. Disponível em: http:// cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252012000200021. Acesso em: 13 jun. 2019.

CARVALHO, Sandro Azevedo; RIPOLL, Cydara Cavedon. O pensamento Matemático na escola básica. **Zetetike**, v. 21, n. 2, p. 149-161, 2013. Disponível em: https://periódicos.sbu. unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646592. Acesso em: 10 jul. 2019.

CASTELLS, Manuel. A revolução da tecnologia da informação. *In*: CASTELLS, Manuel (org.). **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999. p. 67-118.

CRUZ, Sylvio Benedicto. **A teoria da modificabilidade cognitiva estrutural de Feuerstein. Aplicação do Programa de Enriquecimento Instrumental (PEI) em estudantes da 3ª série de escolas do ensino médio**. 2007. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-10122007-160413/pt-br.php. Acesso em: 13 nov. 2019.

CHAQUIAM, Miguel. Ensaios Temáticos: história e matemática em sala de aula. Belém: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2017. Disponível em: http://www.sbembrasil. org.br/files/historia_matematica.pdf. Acesso em: 24 jun. 2018.

CHAUÍ, Marilena. Espaço, tempo e o mundo virtual. Café Filosófico. São Paulo, TV Cultura, 2 de setembro de 2010. **Programa de TV**. Disponível em:// http:www. institutocpfl.org.br/

play/espaço-tempo-e-mundo-virtual-marilena-chaui-e-olgaria-matos. Acesso em: 24 jan. 2019.

CITELLI, Adílson Odair; COSTA, Maria Cristina Castilho. **Educomunicação**: uma nova área de conhecimento. São Paulo: Paulinas, 2011.

CONSANI, Marciel Aparecido. **Mediação Tecnológica na Educação**: Conceitos e Aplicações. 2008. Tese (Ciências da Comunicação) – Escola de Educação e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

D'AMBRÓSIO, Beatriz. Conversas Matemáticas: metodologia de pesquisa ou prática professoral? In. VI EBRAPEM – VI Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática. **Anais eletrônicos...** Campinas, 2002, p. 18-20.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**. São Paulo: Ática, 1990.

_____. **Educação Matemática da teoria à prática**. Campinas: Papirus, 2012.

DE OLIVEIRA, Nanci. Linguagem, comunicação e matemática. **Revista de Educação**, v. 10, n. 10, 2015. Disponível em: https://seer.pgsskroton.com/index.php/educ/article/view/2146. Acesso em: 13 ago. 2019.

DUSSEL, Inês. Sobre a precariedade da escola. *In*: LARROSA, Jorge (org.). **Elogio da escola**. Belo Horizonte: Autêntica, 2017. p. 87-111.

EVES, Howard. História da Geometria. *In*: EVES, Howard (org.). **Geometria**. Tradução: Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994. p. 1-29.

FERRAZ, Ana Paula do Carmo Marcheti; BELHOT, Renato Vairo. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. **Gestão & Produção**, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010. Disponível em: http://www .scielo.br/scielo.php?pid=S0104-530X2010000200015&script=sci_arttext. Acesso em: 12 jan. 2020.

FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. As pesquisas denominadas "estado da arte"**Educação & Sociedade**, Campinas, v. 23, n. 79, p. 257-272, agosto, 2002. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302002000300013&lng=en &nrm=iso. Acesso em: 25 ago. 2019.

FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil. **Zetetike**, v. 3, n. 1, p. 01-38, out, 2009. Disponível em: https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/ index.php/zetetike/article/view/864687. Acesso em: 24 out. 2018.

FIORENTINI, Dario; OLIVEIRA, Ana Teresa de Carvalho Correa. de. O lugar das matemáticas na Licenciatura em Matemática: que matemáticas e que práticas formativas? **Bolema**. 2013, v. 27, n. 47, p. 917-938, jan., 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/ bolema/v27n47/11.pdf. Acesso em: 12 jan. 2019.

FONTANA, Roseli Aparecida Cação. **Mediação pedagógica na sala de aula**. Campinas: Autores Associados, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1998.

GOBRY, Ivan. **Vocabulário grego da filosofia**. São Paulo: Wmf Martins fontes, 2007.

GOLDENBERG, Mirian. **A arte pesquisar**: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. 8 ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.

GOMES, Cristiano Mauro Assis. **Feurstein e a construção mediada do conhecimento**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

IVIC, Ivan. **Lev Semionovich Vygotsky**. Tradução: José Eustáquio Romão. Recife: Massangana, 2010. Disponível em: http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me4685.pdf. Acesso em: 02 abr. 2019.

JAEGER, Werner. As matemáticas como propaidéia. *In:* JAEGER, Wener (org.). **Paidéia:** a formação do homem grego. Tradução: Artur M. Parreira. São Paulo: Martins Fontes, 2001. p. 886-914.

JESUS, MAS de; SILVA, Romeu Carlos Oliveira. A teoria de David Ausubel–o uso dos organizadores prévios no ensino contextualizado de funções. **VII Encontro Nacional de Educação Matemática–2004**, 2004. Disponível em: http://www.sbem.com.br/filesviii/pdf/03/MC05002402801.pdf. Acesso em: 12 nov. 2019.

JOBIM E SOUZA, Solange. L. S. Vogotski: linguagem e construção social da consciência. *In:* JOBIM E SOUZA, Solange (org.). **Infância e linguagem: Baktlin, Vygotsky e Benjamin**. Campinas: Papirus, 1994. p. 123-136.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias**: o novo ritmo da informação. Campinas: Papirus, 2007.

KIRNEV, Debora Cristiane Barbosa; FERNANDES, Renata Karoline; BONI, Keila Tatiana; LABURU, Carlos Eduardo. Processos de Desenvolvimento do pensamento Matemático e Dificuldades e/ou Distúrbios de Aprendizagem. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 12, 2016, São Paulo. **Anais Sociedade Brasileira de Matemática**. Disponível em: http://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/7288_3394_ID.pdf. Acesso em: 10 out. 2019.

KREMER, Joelma. E-learning: como aplicar ferramentas de e-learning no ensino presencial. *In:* KREMER, Joelma (org.). **Apostila IFSC Notas de Aula**. p. 06 -30, ago., 2016. Disponível em: http://docente.ifsc.edu.br/joelma.kremer/MaterialDidatico/E-learning/Ferramentas%20de%20e-learning.pdf. Acesso em: 18 jun. 2019.

LEVY, Lênio Fernandes. Pode-se aprender matemática através da investigação de casos particulares?. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 2, p. 287-301, 2016. Disponível em: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6170718. Acesso em: 12 set. 2019.

LÉVY, Pierre. **As Tecnologias da Inteligência**: o futuro do pensamento na era da informática. Tradução: Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 2004.
LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Tradução: Carlos Irineu da Costa. Rio de Janeiro: Editora 34, 1999.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli EDA. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. **Em Aberto**, v. 5, n. 31, 2011. Disponível em: http://rbepKold.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/1605/1577. Acesso em: 10 maio 2018.

MARRA, Suellen de F. de; ALVARENGA, Karly Barbosa. Uma análise do pensamento Matemático de dois tipos de profissionais em Goiás-Brasil: um recorte via Etnomatemática. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 48, n. 3, p. 01-12, jan. 2009. Disponível em: https:// rieoei.org/RIE/article/view/2209. Acesso em: 11 nov. 2019.

MARTÍN-BARBERO, Jesus. Novos regimes de visualidade e descentralizações culturais. *In*: PAULA, Vera Maria Palmeira de; GUIMARÃES, Maria Eloisa; MONTEIRO, José Renato; FREITAS, Paulo Roberto de; LUZ, Thales Pontes; LEITE, Marcia (org.). **Mediatamente! Televisão, cultura e educação**. Brasília: MEC, 1999. p. 17-40.

MEIER, Marcos; GARCIA, Sandra. **Mediação da aprendizagem**: contribuições de Feuerstein e Vygotsky. Curitiba: Pallotti, 2007.

MENDES, Alessandra Campanini; CARMO, João dos Santos. Atribuições Dadas à Matemática e Ansiedade ante a Matemática: o relato de alguns estudantes do ensino fundamental. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 28, n. 50, p. 1368-1385, 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-636X2014000301368&script=sci_arttext&tlng=pt. Acesso em: 12 jan. 2019.

MENDES, Iran Abreu; SILVA, Maria Deusa Ferreira da. A intencionalidade no fazer matemática: um paralelo entre os “discursos” da história e a sociologia da matemática. **Revista Brasileira de História da Matemática**, v. 13, n. 27, p. 33-53, out., 2013. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/160858/3%20-%20Deusa%20-%20Iran.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 22 abr. 2019.

MENEZES, Luís. Matemática, linguagem e comunicação. **Millenium**, 2000. Disponível em: https://repositorio.ipv.pt/bitstream/10400.19/899/4/MATEM%c3%81TICA%2c%20LINGUAGEM%20E%20COMUNICA%c3%87%c3%83O.pdf. Acesso em: 13 out. 2019.

MIGUEL, Antonio. História, filosofia e sociologia da educação matemática na formação do professor: um programa de pesquisa. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 1, p. 137-152, mar., 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-97022005000100010&script=sci_arttext. Acesso em: 12 abr. 2019.

MOL, Rogério Santos. **Introdução à história da matemática.** Belo Horizonte: CAED-UFMG, 2013. Disponível em: http://www.mat.ufmg.br/ead/wp-content/uploads/2016/08/introducao_a_historia_da_matematica.pdf. Acesso em: 13 mar. 2019.

MOLON, Susana Inês. O processo de exclusão/inclusão na constituição do sujeito. In ZANELLA, Andréia et al. (orgs.). **Psicologia e práticas sociais**. Rio de Janeiro: Centro

Edelstein de Pesquisas Sociais, 2008. 18 p. Disponível em: http://books.scielo.org/id/886qz/ pdf/zanella-9788599662878-03.pdf. Acesso em: 5 nov. 2019.

MORAES, Roque. Análise de conteúdo. **Revista Educação, Porto Alegre**, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999. Disponível em: http://pesquisaemeducacaoufrgs.pbworks.com/w/file/fetch /6081552/Analise%20de%20conte%C3%BAdo.pdf. Acesso em: 12 abr. 2019.

MOREIRA, Marco Antônio. A teoria da Aprendizagem significativa de Ausubel. *In*: MOREIRA, Marco Antônio. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999. 151-165.

MOREIRA, Marcos Antônio. Aprendizagem Significativa: um conceito subjacente. **Meaningful Learning Review**, v. 1, n. 3, p. 25 - 46, 2011.

NACIONAIS, INTRODUÇÃO AOS PARÂMETROS CURRICULARES. terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental. **Brasília: MEC-Secretaria de Educação Fundamental**,1998. Disponível em: http://smeduquedecaxias.rj.gov.br/nead/Biblioteca/Propostas%20Curriculares/03%20-%20PCNs%20Anos%20Finais/V-01af%20-%20Introdu%C3%A7%C3%A3o.pdf. Acesso em: 12 jun. 2019.

OROZCO GOMÉZ, Guilhermo. **Educação**: recepção midiática, aprendizagem e cidadania. Tradução: Paulo F. Valério. São Paulo: Paulinas, 2014.

PELIZZARI, Adriana et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **revista PEC**, v. 2, n. 1, p. 37-42, jul., 2002. Disponível em: http://files.gpecea-usp.webnode.com.br/ 200000393-74efd75e9b/MEQII-2013-%20TEXTOS%20COMPLEMENTARES-%20 AULA %205.pdf. Acesso em: 12 jun. 2019.

REALE, Giovanne; ANTISERI, Dario. As origens gregas do pensamento. *In:* REALE, Giovanne; ANTISERI, Dario (org). **História da Filosofia**. São Paulo: Paulus, 1990, p. 356-368.

RICHARDSON, Roberto Jerry. Como fazer pesquisa-ação?. 1999 Disponível em: https://ieeab.weebly.com/uploads/4/3/8/3/43832727/richardson_como_fazer_pesquisa_acao.pdf. Acesso em: 12 ago. 2018.

RICHARDSON, Roberto Jerry. **Princípios e métodos**. João Pessoa: Editora Universitária, 2003. Disponível em: https://www.ets.ufpb.br/pdf/2013/1%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico/MTC%2004_Pesquisa%20acao.pdf. Acesso em: 12 maio 2018.

ROCHA, Termisia. Aprendizagem e desenvolvimento em Vygotsky. **Revista Athos & Ethos**, v. 10, p. 1-12, 2013.Disponível em: http://www.unicerp.edu.br/images/revistascientificas/athoseethos/1%20-%20APRENDIZAGEM%20E%20DESENVOLVIMENTO%20EM%20VYGOTSKY.pdf. Acesso em: 12 out. 2019.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; ENS, Romilda Teodora. As pesquisas denominadas do tipo" estado da arte" em educação. **Revista diálogo educacional**, v. 6, n. 19, p. 37-50, 2006. Disponível em: https://www.redalyc.org/pdf/1891/189116275004.pdf. Acesso em: 22 ago. 2019.

ROQUE, Tatiana. **História da Matemática**: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2012. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4880684/mod_resource/content/4/Roque%20%20Hist%C3%B3ria%20da%20Matem%C3%A1tica.pdf. Acesso em: 14 abr. 2019.

ROSA, Milton; OREY, Daniel. Etnomatemática e modelagem: a análise de um problema retórico babilônio. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática: Perspectivas Socioculturales de la Educación Matemática**, v. 6, n. 3, p. 80-103, ago. 2013. Disponível em: http://funes.uniandes.edu.co/3111/. Acesso em: 16 abr. 2019.

SADEK, José Roberto. Educação, movimento e escolha. *In*: PAULA, Vera Maria Palmeira de; GUIMARÃES, Maria Eloisa; MONTEIRO, José Renato; FREITAS, Paulo Roberto de; LUZ, Thales Pontes; LEITE, Marcia (org.). **Mediatamente! Televisão, cultura e educação**. Brasília: Ministério da Educação, SEED, 1999.

SÁNCHEZ, Francisco Martínez. Os meios de comunicação e a sociedade**.** *In:* PAULA, Vera Maria Palmeira de; GUIMARÃES, Maria Eloisa; MONTEIRO, José Renato; FREITAS, Paulo Roberto de; LUZ, Thales Pontes; LEITE, Marcia (org.). **MEDIATAMENTE! TELEVISÃO, CULTURA E EDUCAÇÃO**. Brasília: Ministério da Educação, SEED, 1999.

SANTOS, Vanice dos. **Ágora digital**: o cuidado de si no caminho do diálogo entre tutor e aluno em um ambiente virtual de aprendizagem. Jundiaí: Paco, 2013.

SARTORI, Ademilde Sartori. **Educomunicação e a criação de ecossistemas comunicativos**. Florianópolis: DIOESC, 2014.

SCHROEDER, Edson. Conceitos espontâneos e conceitos científicos: o processo da construção conceitual em Vygotsky. **Atos de pesquisa em educação**, v. 2, n. 2, p. 293-318, 2007. Disponível em: https://gorila.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/view/569/517. Acesso em: 20 out. 2019.

SED/SC. Secretaria de Educação do Estado de Santa Catarina. Proposta Curricular de Santa Catarina. Disponível em: http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/index.php/graduação/proesde/cursos-de-extensao/midiateca/proposta-curricular-de-santa-catarina. Acesso em: out. 2018.
SIBILIA, Paula. A escola no mundo hiperconectado: redes em vez de muros?. **Matrizes**, v. 5, n. 2, p. 195-211, jan, 2012.

SILVA, Camila de Alvarenga Assis e. Construção epistemológica na interface Comunicação e Educação. *In:* NAGAMINI, Eliana (org.). **Questões teóricas e formação profissional em comunicação e educação.** Editus, Ilhéus: Editus, 2015. Disponível em: http://books.scielo.org/id/yc8gx. Acesso em: 02 out. 2019.

SILVA, Maria Aparecida Lemos. **Avaliação do rendimento escolar ou punição?**: o desvelar da realidade na visão de professores de Matemática e alunos no cotidiano da escola de 1° grau. Florianópolis: Cidade Futura, 2005.

SOARES, Ismar de Oliveira. **Educomunicação**: as perspectivas do reconhecimento de um novo campo de intervenção social o caso dos Estados Unidos. ECCOS – Revista Científica do Centro Universitário Nove de Julho, v. 2, n. 2, p. 61-80, dez. 2000. Disponível em: https://per

iodicos.uninove.br/index.php?journal=eccos&page=article&op=view&path% 5B%5D= 225. Acesso em: 15 jun. 2019.

SOARES, Ismar de Oliveira. **Educomunicação**: o conceito, o profissional, a aplicação. São Paulo: Paulinas, 2014.

SFARD, Anna. **Thinking as Communicating**: Human Development, the Growth of Discourses, and Mathematizing. Cambridge: Cambridge, 2008.

SZLEZÁK, Thomas Alexander. Platão e os pitagóricos. **Archai: as origens do pensamento ocidental**, p. 121-132, jan., 2011. Disponível em: http://hdl.handle.net/10316.2/24456. Acesso em: 28 nov. 2019.

TAVARES, Romero. Aprendizagem significativa e o ensino de ciências. **Ciências & cognição**, v. 13, n. 1, p. 94-100, mar., 2008. Disponível em: http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/687/464. Acesso em: 13 set. 2019.

TURRA, Neide Catarina. Reuven Feuerstein: experiência de aprendizagem mediada: um salto para a modificabilidade cognitiva estrutural. **Educere et Educare**, v. 2, n. 4, p. 297-310, 2007. Disponível em:http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Pedagogia/afeuerstein_aprend_mediada.pdf. Acesso em: 14 abr. 2019.

TRINDADE, Sara Dias; MOREIRA, J. António. Competências de aprendizagem e tecnologias digitais. *In*: MOREIRA, J. Antônio; VIEIRA, Cristina Pereira. **eLearning no Ensino Superior**. Coimbra: 2017. p. 101-113.

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e pesquisa**, v. 31, n. 3, p. 443-466, dez., 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-97022005000300009&script=sci_arttext. Acesso em: 12 jun. 2018.

TURKLE, Sherry; CASALEGNO, Federico. Fronteiras do real e do virtual. **Revista Famecos**, v. 6, n. 11, p. 117-123, dez.,1999. Disponível em: http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistafamecos/article/download/3057/2335. Acesso em: 10 jan. 2019.

VILAÇA, Marcio Luiz Corrêa; ARAÚJO, Eliane Vasquez Ferreira. Sociedade conectada: tecnologia, cidadania e infoinclusão. *In*: VILAÇA, Márcio Luiz Corrêa; ARAÚJO, Elaine Vasquez Ferreira. **Tecnologia, sociedade e educação na era digital**. Duque de Caxias, 2016. Disponível em: http://marciovilaca.com/site/download/185/ Acesso em: 09 jan. 2019.

VYGOTSKY, Lev Semenovich et al. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2008. Disponível em: http://www.institutoelo.org.br/site/files/publications /5157a7235ffccfd9ca905e359020c413.pdf. Acesso em: 12 nov. 2018.

APÊNDICE A – TCLE PARA O DOCENTE DE MATEMÁTICA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

(Resolução 466/2012 CNS/CONEP)

Você está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa intitulado "**As contribuições das mídias digitais na mediação do pensamento Matemático numa perspectiva educomunicativa**". O objetivo deste trabalho é analisar as contribuições do uso de mídias digitais no desenvolvimento do pensamento Matemático numa perspectiva educomunicativa em estudantes matriculados no 6°(sexto) Ano do Ensino Fundamental.

Para realizar o estudo, será necessário que se disponibilize a participar da construção de um projeto escolar intitulado "Pensando e Comunicando à Matemática: existindo na mídia". Este projeto, está direcionado a viabilizar o pensamento Matemático por meio das mídias digitais tendo como ponto de partida os fazeres e saberes matemáticos de pessoas que vivenciaram/vivenciam a Matemática escolar e a utilizam de forma implícita e/ou explicita em seu cotidiano.

Assim, estabelecemos o convite para sua atuação na condição de orientador – *stakeholder* – dos grupos entrevistadores. Sua participação centrar-se-á em gerar influências nas decisões dos grupos de estudantes e orientá-los à construção de 4 (quatro) perguntas abertas para a realização de uma entrevista gravada, filmada e transmitida em tempo real numa rede social de escolha dos estudantes.

As perguntas serão elaboradas no sentido de abordar o pensamento Matemático nos mediadores convidados. No entanto, insisto em esclarecer que a entrevista será filmada pelos estudantes com o uso do *smartphone* e transmitida *online* numa rede social de escolha deles. O tempo da entrevista, pode variar entre no mínimo 5 minutos e no máximo 10 minutos. Também, esclareço que o pesquisador filmará as entrevistas com o uso de uma câmera digital para realizar suas análises de conteúdo posteriormente.

Para a instituição escolar e para sociedade, esta pesquisa servirá para enriquecer a ação docente no sentido de experenciar as mídias digitais na mediação da aprendizagem da Matemática em perspectiva educomunicativa no contexto escolar. **De acordo com a resolução 466/2012** "Toda pesquisa com seres humanos envolve risco em tipos e gradações variados". A sua participação terá risco mínimo, podendo ocorrer constrangimentos, e se estes ocorrerem serão solucionados/minimizados por meio de encaminhamento a clínica escola de psicologia da UNIPLAC com atendimento de forma gratuita. Em virtude de as informações coletadas serem utilizadas unicamente com fins científicos, sendo garantidos o total sigilo e confidencialidade, através da assinatura deste termo, o qual receberá uma cópia.

Os benefícios da pesquisa se materializam nas possibilidades de ampliação do coeficiente comunicativo no ambiente escolar, bem como a potencialização à prática pedagógica da ação educativa de mediadores de Matemática que lecionam no Ensino Fundamental Anos Finais.

Você terá o direito e a liberdade de negar-se a participar desta pesquisa total ou parcialmente ou dela retirar-se a qualquer momento, sem que isto lhe traga qualquer prejuízo com relação ao seu atendimento nesta instituição, de acordo com a Resolução CNS nº466/12 e complementares.

Para qualquer esclarecimento no decorrer da sua participação, estarei disponível através dos telefones: (49) 3243-2059 ou (49) 98839-9453, ou pelo endereço Rua Moises Pereira Bastos, n° 127. Se necessário também poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em

Pesquisa (CEP) da Universidade do Planalto Catarinense UNIPLAC, Av. Castelo Branco, 170, bloco 1, sala 1226, Lages SC, (49) 32511086, e-mail: cep@uniplaclages.edu.br. Desde já agradecemos!

Eu _____(nome por extenso e CPF) declaro que após ter sido esclarecido (a) pelo(a) pesquisador(a), lido o presente termo, e entendido tudo o que me foi explicado, concordo em participar da Pesquisa.

_____

(nome e assinatura do sujeito da pesquisa e/ou responsável legal)

Correia Pinto, _____ de _____ de_____

Responsável pelo projeto: Diego Passos Lins
Endereço para contato: Rua Moises Pereira Bastos n° 127
Telefone para contato: (49) 3243-2059
E-mail: diego@uniplaclages.edu.br

APÊNDICE B – TCLE PARA OS MEDIADORES ENTREVISTADOS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

(Resolução 466/2012 CNS/CONEP)

Você está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa intitulado "**As contribuições das mídias digitais na mediação do pensamento Matemático numa perspectiva educomunicativa**". O objetivo deste trabalho é analisar as contribuições do uso de mídias digitais no desenvolvimento do pensamento Matemático numa perspectiva educomunicativa em estudantes matriculados no 6°(sexto) Ano do Ensino Fundamental.

Para realizar o estudo, será necessário que se disponibilize a participar da construção de um projeto escolar intitulado "Pensando e Comunicando à Matemática: existindo na mídia". Este projeto, está direcionado a viabilizar o pensamento Matemático por meio das mídias digitais tendo como ponto de partida os fazeres e saberes matemáticos de pessoas que vivenciaram/vivenciam a Matemática escolar e a utilizam de forma implícita e/ou explicita em seu cotidiano.

Assim, sua participação se centrará na atuação de aproximar os seus saberes e fazeres por meio de suas experiências vivenciadas com a Matemática escolar e sua possível viabilização com o cotidiano. Para tanto, sua participação será efetivada mediante uma entrevista gravada e transmitida *on-line* por meio de uma rede social de escolha dos estudantes ao passo que responde a 4 (quatro) questionamentos elaborados por eles próprios, porém orientados pelo professor de Matemática.

As perguntas serão elaboradas no sentido de abordar o pensamento Matemático em você. No entanto, insisto em esclarecer que a entrevista será filmada pelos estudantes com o uso do *smartphone* e transmitida *online* numa rede social de escolha deles. O tempo da entrevista, pode variar entre no mínimo 5 minutos e no máximo 10 minutos. Também, esclareço que o pesquisador filmará as entrevistas com o uso de uma câmera digital para realizar suas análises de conteúdo posteriormente.

Para a instituição e para sociedade, esta pesquisa servirá como potencializadora para enriquecer a ação docente no sentido de experenciar as mídias digitais na mediação da aprendizagem da Matemática em perspectiva educomunicativa no contexto escolar. **De acordo com a resolução 466/2012** "Toda pesquisa com seres humanos envolve risco em tipos e gradações variados". A sua participação terá risco mínimo, podendo ocorrer constrangimentos, e se estes ocorrerem serão solucionados/minimizados por meio de encaminhamento a clínica escola de psicologia da UNIPLAC com atendimento de forma gratuita. Em virtude de as informações coletadas serem utilizadas unicamente com fins científicos, sendo garantidos o total sigilo e confidencialidade, através da assinatura deste termo, o qual receberá uma cópia.

Os benefícios da pesquisa se materializam nas possibilidades de ampliação do coeficiente comunicativo no ambiente escolar, bem como a potencialização à prática pedagógica da ação educativa de mediadores de Matemática que lecionam no Ensino Fundamental Anos Finais.

Você terá o direito e a liberdade de negar-se a participar desta pesquisa total ou parcialmente ou dela retirar-se a qualquer momento, sem que isto lhe traga qualquer prejuízo com relação ao seu atendimento nesta instituição, de acordo com a Resolução CNS nº466/12 e complementares.

Para qualquer esclarecimento no decorrer da sua participação, estarei disponível através dos telefones: (49) 3243-2059 ou (49) 98839-9453, ou pelo endereço Rua Moises Pereira

Bastos, n° 127. Se necessário também poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade do Planalto Catarinense UNIPLAC, Av. Castelo Branco, 170, bloco 1, sala 1226, Lages SC, (49) 32511086, e-mail: cep@uniplaclages.edu.br. Desde já agradecemos!

Eu _____(nome por extenso e CPF) declaro que após ter sido esclarecido (a) pelo(a) pesquisador(a), lido o presente termo, e entendido tudo o que me foi explicado, concordo em participar da Pesquisa.

_____

(nome e assinatura do sujeito da pesquisa e/ou responsável legal)

Correia Pinto, _____ de _____ de_____

Responsável pelo projeto: Diego Passos Lins
Endereço para contato: Rua Moises Pereira Bastos n° 127
Telefone para contato: (49) 3243-2059
E-mail: diego@uniplaclages.edu.br

APÊNDICE C – TERMO DE ASSENTIMENTO PARA MENORES DE IDADE

TERMO DE ASSENTIMENTO

Você está sendo convidado (a) como voluntário(a) a participar da pesquisa "**As contribuições das mídias digitais na mediação do pensamento Matemático numa perspectiva educomunicativa**". Neste estudo pretendemos analisar as contribuições do uso de mídias digitais no desenvolvimento do pensamento Matemático numa perspectiva educomunicativa em estudantes no 6° (sexto) Ano do Ensino Fundamental.

O motivo que nos leva a estudar esse assunto é a efetivação do projeto escolar intitulado "Pensando e Comunicando à Matemática: existindo na mídia" o qual visamos instigar o querer aprender a aprender Matemática. Este projeto está direcionado a contribuir com o desenvolvimento do pensamento Matemático por meio das mídias digitais, tendo como ponto de partida os fazeres e saberes matemáticos de pessoas que vivenciaram/vivenciam a Matemática escolar e a utilizam de forma explicita e/ou implícita em seu cotidiano.

Para este estudo adotaremos o (s) seguinte(s) procedimento(s): em conjunto com o professor de Matemática e colegas de classe, vocês elaborarão 5 (cinco) questionamentos que abordem o pensamento Matemático nas pessoas. Essas pessoas, na condição de mediadores do pensamento Matemático serão escolhidas por você e por seus amigos para a realização de uma entrevista gravada, filmada e transmitida com o uso do *smartphone* em tempo real (*online*) por meio de uma rede social também de escolha de vocês.

Então, as pessoas convidadas irão responder as 4 (quatro) perguntas elaboradas por você e seus colegas de classe e socializadas na rede social escolhida por seu grupo. Porém, para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar esse termo de assentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento.

A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que será atendido pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de siGIo. Você não será identificado em nenhuma publicação. Este estudo apresenta risco mínimo, isto é, o mesmo risco existente em atividades rotineiras como conversar, tomar banho, ler etc.

Salientamos que sua participação terá risco mínimo, podendo ocorrer constrangimentos, e se estes ocorrerem serão solucionados/minimizados por meio de encaminhamento a clínica escola de psicologia da UNIPLAC com atendimento de forma gratuita. Em virtude de as informações coletadas serem utilizadas unicamente com fins científicos, sendo garantidos o total sigilo e confidencialidade, através da assinatura deste termo, o qual receberá uma cópia.

Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de assentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Eu, _____, portador(a) do documento de Identidade _____ fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Correia Pinto, ____ de _____ de 20____ .

_____

Assinatura do(a) menor

_____

Assinatura do(a) responsável

_____

Assinatura do(a) pesquisador

Para qualquer esclarecimento no decorrer da sua participação, estarei disponível através dos telefones: (49) 3243-2059 ou (49) 98839-9453, ou pelo endereço Rua Moises Pereira Bastos, n° 127. Se necessário também poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade do Planalto Catarinense UNIPLAC, Av. Castelo Branco, 170, bloco 1, sala 1226, Lages SC, (49) 32511086, e-mail: cep@uniplaclages.edu.br.

Desde já agradecemos.

APÊNDICE D – TERMO ÉTICO PARA O DOCENTE DE MATEMÁTICA

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM ÁUDIO

Eu, _____, Brasileiro, portador(a) do RG n.º _____, inscrito(a) no CPF sob o n.º_____, residente na Rua _____ n.º ____, cidade. _____ estado _____, AUTORIZO o uso de minha imagem e áudio, constante nas filmagens gravadas realizadas por Diego Passos Lins, com o fim específico de pesquisa, sem qualquer ônus e em caráter definitivo. A presente autorização abrangendo o uso da minha imagem e áudio na filmagem acima mencionada é concedida à Pesquisa "**As Contribuições das mídias digitais na mediação do pensamento Matemático numa perspectiva educomunicativa**" a título gratuito, abrangendo inclusive a licença a terceiros, de forma direta ou indireta, e a inserção em materiais para toda e qualquer finalidade, seja para uso comercial, de publicidade, jornalístico, editorial, didático e outros que existam ou venham a existir no futuro, para veiculação/distribuição em território nacional e internacional, por prazo indeterminado.

Por esta ser a expressão da minha vontade, declaro que autorizo o uso acima descrito, sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos à imagem ora autorizada ou a qualquer outro, e assino a presente autorização em 02 (duas) vias de igual teor e forma.

Correia Pinto, ___/___/ 2019.

( ) Autorizo a utilização de imagens

( )Autorizo a utilização de áudios

_____

Assinatura do participante

Telefone para contato: (___) _____

APÊNDICE E – TERMO ÉTICO PARA MEDIADORES ENTREVISTADOS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E ÁUDIO

Eu, _____, Brasileiro, portador(a) do RG n.º _____, inscrito(a) no CPF sob o n.º_____, residente na Rua _____ n.º ____, cidade. _____ estado _____, AUTORIZO o uso de minha imagem e áudio, constante nas filmagens gravadas realizadas por Diego Passos Lins, com o fim específico de pesquisa, sem qualquer ônus e em caráter definitivo. A presente autorização abrangendo o uso da minha imagem e áudio na filmagem acima mencionada é concedida à Pesquisa "**As Contribuições das mídias digitais na mediação do pensamento Matemático numa perspectiva educomunicativa**" a título gratuito, abrangendo inclusive a licença a terceiros, de forma direta ou indireta, e a inserção em materiais para toda e qualquer finalidade, seja para uso comercial, de publicidade, jornalístico, editorial, didático e outros que existam ou venham a existir no futuro, para veiculação/distribuição em território nacional e internacional, por prazo indeterminado.

Por esta ser a expressão da minha vontade, declaro que autorizo o uso acima descrito, sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos à imagem ora autorizada ou a qualquer outro, e assino a presente autorização em 02 (duas) vias de igual teor e forma.

( ) Autorizo a utilização de imagens

( )Autorizo a utilização de áudios

Correia Pinto, ____/_____/2019.

_____

Assinatura do Participante

Telefone para contato: (___) _____

APÊNDICE F – TERMO ÉTICO PARA ESTUDANTES

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E ÁUDIO

Eu, _____, Brasileiro, portador(a) do RG n.º _____, inscrito(a) no CPF sob o n.º_____, residente na Rua _____ n.º ____, cidade. _____ estado _____, na condição de responsável pelo estudante _____.

AUTORIZO o uso de imagem e áudio, constante nas filmagens gravadas realizadas por Diego Passos Lins, com o fim específico de pesquisa, sem qualquer ônus e em caráter definitivo. A presente autorização abrangem o uso de imagem e áudio do estudante nas filmagens acima mencionada é concedida à Pesquisa "**As Contribuições das mídias digitais na mediação do pensamento Matemático numa perspectiva educomunicativa**" a título gratuito, abrangendo inclusive a licença a terceiros, de forma direta ou indireta, e a inserção em materiais para toda e qualquer finalidade, seja para uso comercial, de publicidade, jornalístico, editorial, didático e outros que existam ou venham a existir no futuro, para veiculação/distribuição em território nacional e internacional, por prazo indeterminado.

Por esta ser a expressão da minha vontade, declaro que autorizo o uso acima descrito, sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos à imagem ora autorizada ou a qualquer outro, e assino a presente autorização em 02 (duas) vias de igual teor e forma.

( ) Autorizo a utilização de imagens

( )Autorizo a utilização de áudios

Correia Pinto, ____/_____/2019.

_____

Assinatura do Participante

Telefone para contato: (___) _____