

**UNIVERSIDADE METODISTA DE SÃO PAULO
ESCOLA DE COMUNICAÇÃO, EDUCAÇÃO E HUMANIDADES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

CÉSAR AUGUSTO DO PRADO MORAES

**RECURSOS DIGITAIS NA MATEMÁTICA: PRÁTICA DOCENTE NA
PERSPECTIVA DE NARRATIVAS DISCENTES DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

SÃO BERNARDO DO CAMPO

2018

CÉSAR AUGUSTO DO PRADO MORAES

**RECURSOS DIGITAIS NA MATEMÁTICA: PRÁTICA DOCENTE NA
PERSPECTIVA DE NARRATIVAS DISCENTES DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Tese apresentada como exigência parcial do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Metodista de São Paulo/UMESP, como requisito para a obtenção do título de Doutor em Educação.

Área de Concentração: Formação de Educadores

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Adriana Barroso de Azevedo

SÃO BERNARDO DO CAMPO

2018

FICHA CATALOGRÁFICA

M791r Moraes, César Augusto do Prado

Recursos digitais na matemática: prática docente na perspectiva de narrativas discentes do ensino fundamental / César Augusto do Prado Moraes. 2018.

325 p.

Tese (Doutorado em Educação) --Escola de Comunicação, Educação e Humanidades da Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo, 2018.

Orientação de: Adriana Barroso de Azevedo.

1. Narrativas digitais 2. Educação – Narrativas pessoais
3. Educação – Prática docente 4. Educação e tecnologia 5.
Tecnologias digitais de informação e comunicação 6.
Matemática (Ensino fundamental) – Estudo e ensino I.
Título.

CDD 374.012

A tese de doutorado intitulada “RECURSOS DIGITAIS NA MATEMÁTICA: PRÁTICA DOCENTE NA PERSPECTIVA DE NARRATIVAS DISCENTES DO ENSINO FUNDAMENTAL”, elaborada por César Augusto do Prado Moraes, foi apresentada e aprovada em 07 de dezembro de 2018, perante banca examinadora composta por Prof^a. Dr^a. Adriana Barroso de Azevedo (Presidente/UMESP), Prof^a. Dr^a. Adair Mendes Nacarato (Titular/USF), Prof^a. Dr^a. Luci Ferraz de Mello (Titular/FGV), Prof. Dr. Cláudio Fernando André (Titular/UMESP) e Prof. Dr. Marcelo Furlin (Titular/UMESP).

Prof^a. Dr^a. Adriana Barroso de Azevedo
Orientadora e Presidente da Banca Examinadora

Prof. Dr. Marcelo Furlin
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Educação

Programa: Pós-Graduação em Educação

Área de Concentração: Educação

Linha de Pesquisa: Formação de Professores

CÉSAR AUGUSTO DO PRADO MORAES

**RECURSOS DIGITAIS NA MATEMÁTICA: PRÁTICA DOCENTE NA
PERSPECTIVA DE NARRATIVAS DISCENTES DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Tese apresentada como exigência do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Metodista de São Paulo/UMESP, como requisito para a obtenção do título de Doutor em Educação.

Defesa Realizada em: 07/12/18 Resultado: Aprovado

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Adriana Barroso de Azevedo
Orientadora Presidente da Banca

Prof. Dr. Marcelo Furlin
Universidade Metodista de São Paulo (Titular/UMESP)

Prof^a. Dr^a. Adair Mendes Nacarato
Universidade São Francisco (Titular/USF)

Prof^a. Dr^a. Luci Ferraz de Mello
Faculdade Getúlio Vargas (Titular/FGV)

Prof. Dr. Cláudio Fernandes André
Universidade Metodista de São Paulo (Titular/UMESP)

Dedico este trabalho à minha mãe, Clarice, e aos meus avós, Manoel (*in memoriam*) e Rita, pois sem os seus ensinamentos, eu não teria conseguido a coragem para enfrentar meu destino, e a DEUS, por ser responsável pelas minhas conquistas.

AGRADECIMENTOS

Tão difícil quanto escrever esta tese foi utilizar poucas páginas para agradecer as pessoas que fizeram parte da minha trajetória formativa na Universidade Metodista de São Paulo.

Início os agradecimentos por minha mãe e meu padrasto, que sempre primaram pela minha Educação. Obrigado Sra. Clarice e Sr. José por, além de me oferecerem a oportunidade de estudar, sempre estarem presentes!

Uma pessoa me convenceu a continuar os estudos após a graduação, mostrando-me a nobre função de ser “PROFESSOR” e, com isso, produzir novos conhecimentos e direcionamentos. A Prof^a. Tânia foi a pessoa que me motivou, durante toda a minha carreira como docente, abrindo novos horizontes em todos os momentos. Ela dedicou sua prática docente a me auxiliar no processo de ensino/aprendizagem da Matemática. Muito obrigado Prof^a. Tânia!

Quero agradecer aos Professores Doutores do PPGE, Norinês Panicacci Bahia, Roger Marchesini de Quadros Souza, Rui de Souza Josgrilberg, Zeila de Brito Fabri Demartini e Roseli Fischmann, por sempre contribuírem com suas experiências e seus conhecimentos para minha pesquisa. Obrigado pelas constantes demonstrações de sabedoria!

Na Escola, tive a grande oportunidade de acompanhar, durante o ano letivo de 2016, meus alunos do 6º e dos 8º anos, que são os sujeitos desta pesquisa. Não apenas pela dedicação impecável em sala de aula, mas também pela seriedade com que me ajudaram a realizar este trabalho de pesquisa de campo: obrigado pelos alunos exemplares que vocês foram!

Não posso deixar de agradecer também aos grandes amigos incentivadores que marcaram importante presença em minha vida acadêmica. Obrigado Bruno, Denise, Elaine, Leandro (*in memoriam*), Rodrigo, Simone, Regiane, Verônica, Fabiana, Luanda e Mônica!

Estendo meus agradecimentos à Secretária do PPGE-UMESP, Priscila. Obrigado pela prontidão!

Agradeço ainda a meus avós, Manoel (*in memoriam*) e Rita, pelos seus ensinamentos e carinho!

O presente trabalho foi realizado com o apoio da CAPES, por meio do benefício “Taxa CAPES/PROSUP”, que possibilitou melhores condições para sua conclusão. Assim, agradeço a CAPES e também o Prof. Dr. Marcelo Furlin, coordenador do curso! Agradeço à instituição pelo apoio financeiro e, principalmente, pelo interesse neste estudo!

Aos Professores Doutores Cláudio Fernando André, Adair Mendes Nacarato, Marcelo Furlin e Luci Ferraz de Mello, pela ajuda inestimável em minha banca de qualificação e também na minha banca de defesa!

À amiga Marta, que sempre me ajudou com conselhos para o melhor desenvolvimento deste trabalho!

À mais recente amiga Maria Lopes, que tive o prazer de conhecer e com quem estabeleci conversas narrativas, tecnológicas e matemáticas, muito obrigado!

A todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a concretização deste trabalho.

Meu agradecimento mais profundo só poderia ser dedicado à minha orientadora, Prof^a. Dr^a. Adriana Barroso de Azevedo que, o tempo todo me orientou incondicionalmente. Em todos os momentos, que não foram raros nestes anos, sempre me fez acreditar que minha pesquisa é relevante para o progresso da Educação matemática. Nesse período, me mostrou o verdadeiro significado que os recursos tecnológicos podem ter e como podem contribuir com a relação entre professor e alunos. Sou grato por cada conselho e orientação, pelos sorrisos, pelo carinho e pelo conhecimento, pela sabedoria compartilhada, pelo apoio e pela prontidão. Obrigado, Adriana!

Sabemos que não existe um caminho único que possa ser identificado como o mais adequado para o ensino, nesse sentido, cabe ao professor conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula e assim, construir sua prática (PASSOS, 2016, p. 101).

RESUMO

Esta é uma investigação de caráter qualitativo e de cunho narrativo na modalidade formativa, tem como foco o estudo da utilização das TDIC em processos de ensino/aprendizagem da Matemática no Ensino Fundamental. Neste sentido, optei e assumi o papel de professor/pesquisador desta investigação, narrando minhas experiências apoiado na pesquisa da minha própria prática como professor; como pesquisador por constituir uma pesquisa de intervenção, pois tratei de conduzir mudanças diferenciadas no processo de ensinar matemática. O cenário educacional de análise se orienta pela pergunta de pesquisa: O que narram os alunos/participantes quando envolvidos em uma experiência educativa mediada pelas tecnologias digitais de informação e comunicação, e quais as contribuições para o processo de ensino/aprendizagem da Matemática no Ensino Fundamental? As experiências narradas, *corpus* da pesquisa, são analisadas a partir de uma análise interpretativa em uma leitura em três tempos: leitura cruzada, leitura temática e leitura interpretativa-compreensiva. Objetivo investigar e averiguar na escrita das narrativas dos discentes do Ensino Fundamental como o uso das TDIC pode ser aliado ao ensino da Matemática para a construção da aprendizagem e do conhecimento matemático dos alunos/participantes. Desenvolvi e planejei uma pesquisa de campo incluindo recursos tecnológicos digitais. A investigação de campo foi realizada com duas turmas de 6º ano e três turmas de 8º ano do Ensino Fundamental, totalizando 140 discentes, no ano letivo de 2016 em uma escola pública da rede de ensino paulista. Foram utilizados questionários e foram propostos quatro diferentes momentos para os alunos/participantes escreverem sobre suas narrativas de formação. A partir da utilização da análise em três tempos como metodologia de análise qualitativa, encontro três pontos: i) as concepções do ensino de Matemática antes desta investigação; ii) a satisfação que o uso das TDIC no ensino de Matemática proporcionou; iii) os aspectos e os espaços de formação proporcionaram interações e contribuíram para a construção do conhecimento matemático dos alunos/participantes. A análise dos resultados me fez assumir a tese do quanto os usos das tecnologias digitais contribuíram para o processo de ensino/aprendizagem da Matemática dos alunos/participantes. Sistematizo os resultados de pesquisa obtidos enquanto suporte das recordações contidas no texto das narrativas dos alunos/participantes. Com relação as concepções que os alunos/participantes tinham sobre o ensino da Matemática antes do início desta investigação, eles relataram que as aulas eram consideradas “chatas”; “entediadas”; “cansativas”; “não gosto de matemática”; “é difícil de aprender”; “tenho muita dificuldade” e “tem que memorizar os conteúdos”. A satisfação foi descrita pelos alunos/participantes como uma mudança significativa na maneira de ensinar e aprender os conteúdos matemáticos de forma enriquecedora. Os aspectos e os espaços de formação que proporcionaram interação e a construção do conhecimento matemático vivenciado pelos alunos/participantes foram descritos como sendo proveitosos e agradáveis.

Palavras-chave: Narrativas Digitais de Formação. Ressignificação da Experiência. Tecnologia. Educação Matemática.

ABSTRACT

This is a qualitative research work with a narrative mark in the formative modality, whose focus is on the study on the use of the communication and information digital Technologies in both teaching and learning processes in Elementary School's Mathematics. Therefore, I decided to take over the role of a teacher and researcher by sharing my experiences being supported by my own practices as a teacher and also as a researcher since it is composed of an intervention research, in which different techniques were applied to the process of teaching Mathematics. The educational environment from this analysis is geared by the research question: What do participants / students say when they are involved into an educational experience carried out with the use of communication and information digital Technologies and how can such tools contribute to the Mathematics learning and teaching processes in Elementary school?. The narrated experiences, which are the corpus of this research, are analysed from an interpretative analysis in a three-stage Reading: cross-referenced Reading, thematic Reading and interpretative-understanding Reading. Their main aim is to investigate and examine in elementary school students' reports and narratives how the use of such technological tools and devices can be an asset to teaching Mathematics in order to build up student's learning. Also, I developed and planned a research field, which includes technological and digital resources and was carried out with two sixth grade classes and three eighth grade classes, with 140 students, overall, in 2016 at a public state school from São Paulo. Questionnaires were used and recommended in four different moments for students to write and share their opinions on formation. From the use of the three-stage analysis as a method for the qualitative analysis, three points were encountered by me: 1) Concepts on teaching Mathematics before this research, 2) The sense of achievement and satisfaction that the use of such digital and technological tools have provided students with, 3) The aspects, as well as areas for formation, which have provided opportunities for interaction and contributed to build up students' mathematical knowledge . By analyzing the results I was able to conclude and perceive how important and great technologies are and what a great role it plays on the process of learning and teaching Mathematics . I have systematized the research results while I get the support I need in students' reports. When it comes to the conception that students had towards Maths before beginning this investigation, they would say that classes "used to be boring and tiring"; "I don't like Mathematics. It's hard to learn" "I have a lot of difficulties and I'm supposed to memorize all things". After their new experience the sense of achievement was described by students who participated as a meaningful and enriching way to teach and learn Mathematics. Both the aspects and formation environment, which made communication and interaction possible , as well as building up mathematical knowledge experimented by students, were described as not only pleasant, but also priceless.

Key-words: Digital Training Narratives. Resignation of Experience. Technology. Mathematical Education.

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Conteúdos do Processo de Ensino/Aprendizagem.....	44
Tabela 02 – Quantidade do conceito final do rendimento escolar dos alunos/participantes do 6º ano.....	116
Tabela 03 – Quantidade do conceito final do rendimento escolar dos alunos/participantes do 8º ano.....	117

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 – Você acha que a tecnologia poderá substituir a escola no futuro?...	49
Gráfico 02 – A tecnologia ajuda a melhorar o seu processo de aprendizagem em Matemática?.....	50
Gráfico 03 – As palavras que representam a ajuda da tecnologia para os alunos/participantes.....	51
Gráfico 04 – Você considera mais fácil aprender com a tecnologia ou com os livros de Matemática?.....	51
Gráfico 05 – Palavras que representam o recurso mais fácil para a aprendizagem dos alunos/participantes.....	52
Gráfico 06 – Você busca informações na Internet para fazer os deveres escolares de Matemática?.....	53
Gráfico 07 – A tecnologia é fonte de autoestima e motivação para sua aprendizagem em Matemática?.....	54
Gráfico 08 – Em sua escola os professores de Matemática utilizam recursos tecnológicos em suas aulas?.....	54
Gráfico 09 – Palavras que representam os recursos tecnológicos que o professor utiliza nas aulas.....	55
Gráfico 10 – Descreva como você gostaria que fossem as aulas de Matemática	56
Gráfico 11 – Você acha que a utilização de recursos tecnológicos nas aulas de Matemática pode melhorar sua aprendizagem?.....	57
Gráfico 12 – O que é a Internet para você?.....	58

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – As Tecnologias na Escola.....	21
Figura 02 – Itinerários Metodológicos da Pesquisa.....	35
Figura 03 – Planilha do Google Docs para a digitação de descrição das narrativas digitais dos alunos/participantes do 6º ano e do 8º ano.....	72
Figura 04 – Escrita e digitação das narrativas digitais dos alunos/participantes do 6º ano e do 8º ano.....	75
Figura 05 – Escrita e digitação das narrativas digitais dos alunos/participantes do 6º ano e do 8º ano.....	76
Figura 06 – O que é ser um professor/pesquisador	82
Figura 07 – Atividade básica com os alunos/participantes do 6º ano.....	98
Figura 08 – Atividade do Google Maps com os alunos/participantes do 6º ano... ..	101
Figura 09 – Atividade de leitura e construção de tabelas e gráficos com os alunos/ participantes do 6º ano.....	102
Figura 10 – Atividade com o app do GeoGebra para a construção de gráficos do 1º grau com os alunos/participantes do 8º ano.....	104
Figura 11 – Atividade com o app do GeoGebra para a construção de gráficos do 1º grau com os alunos/participantes do 8º ano.....	105
Figura 12 – Atividade com o recurso do GeoGebra com os alunos/participantes do 6º ano e 8º ano.....	106
Figura 13 – Atividade com o recurso do GeoGebra com os alunos/participantes do 6º ano e 8º ano.....	107
Figura 14 – Atividade com o recurso do GeoGebra com os alunos/participantes do 6º ano e 8º ano.....	107
Figura 15 – Atividades com jogos matemáticos digitais com os alunos/participantes do 6º ano e 8º ano.....	111
Figura 16 – Atividades com jogos matemáticos digitais com os alunos/participantes do 6º ano e 8º ano.....	111
Figura 17 – Apresentação de seminário dos alunos/participantes do 6º ano e 8º ano.....	115
Figura 18 – Pesquisa no grupo do <i>Facebook</i>	118

Figura 19 – Leitura do texto para a roda de conversa.....	119
Figura 20 – Comunicação e diálogo no grupo do <i>WhatsApp</i> do 6º ano.....	124
Figura 21 – Comunicação e diálogo no grupo do <i>WhatsApp</i> do 8º ano.....	125
Figura 22 – Grupo do <i>Facebook</i> do 6ºA.....	133
Figura 23 – Grupo do <i>Facebook</i> do 8º B.....	134
Figura 24 – Pesquisa no grupo do <i>Facebook</i> do 6º ano.....	135
Figura 25 – Pesquisa no grupo do <i>Facebook</i> do 8º ano.....	136
Figura 26 – Laboratório de Informática.....	138
Figura 27 – Alunos/participantes do 6º ano no laboratório de informática.....	139
Figura 28 – Alunos/participantes do 6º ano realizando avaliação no <i>Khan Academy</i>	140
Figura 29 – Alunos/participantes do 8º ano realizando avaliação no <i>Khan Academy</i>	141
Figura 30 – Matemática e tecnologia.....	145
Figura 31 – A Ideia do Visconde.....	191
Figura 32 – Ensino de Matemática com o uso da tecnologia.....	197
Figura 33 – Recursos digitais no ensino de Matemática.....	236

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

a.C	Antes de Cristo
ABED	Associação Brasileira de Educação a Distância
APP	Aplicativo para Celular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CIAED	Congresso Internacional ABED
CIPA	Congresso Internacional de Pesquisa (Auto)Biográfica
COLE	Congresso de Leitura do Brasil
EBRABEM	Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática
EJA	Educação de Jovens e Adultos
EPEM	Encontro Paulista de Educação Matemática
FUNEPE	Fundação Educacional de Penápolis
ICLOC	Congresso de Práticas na Sala de Aula
NAECIM	Núcleo de Apoio ao Ensino de Ciências e Matemática
PPGE/UMESP	Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Metodista de São Paulo
PROSUP	Programa de Suporte à Pós-Graduação de Instituições de Ensino Particulares
SHIAM	Seminário Nacional de Histórias e Investigações de/em Aulas de Matemática
SIPEMAT	Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática
TD	Tecnologia Digital
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TIC	Tecnologia de Informação e Comunicação

UNESP Universidade Estadual Paulista

UNINOVE Universidade Nove de Julho

SUMÁRIO

O PONTO DE PARTIDA	21
CAPÍTULO 1 – ITINERÁRIOS METODOLÓGICOS PERCORRIDOS	35
1.1 APRESENTAÇÃO DA ESCOLA DA INVESTIGAÇÃO	39
1.2 CONTEXTUALIZANDO O PERFIL BIOGRÁFICO DAS TURMAS E DOS ALUNOS ESCOLHIDOS COMO PARTICIPANTES DA INVESTIGAÇÃO	46
1.3 APRESENTANDO O USO DA METODOLOGIA DE PESQUISA NARRATIVA NA MODALIDADE FORMATIVA COM OS ALUNOS/PARTICIPANTES.....	64
1.4 NARRATIVAS DIGITAIS DE FORMAÇÃO DOS ALUNOS/PARTICIPANTES: ASPECTOS FORMATIVOS DA METODOLOGIA DA PESQUISA NARRATIVA	69
1.5 ANÁLISE INTERPRETATIVA DAS NARRATIVAS DE FORMAÇÃO	76
CAPÍTULO 2 – EXPERIÊNCIA NARRATIVA DO PROFESSOR/ PESQUISADOR: A ESCOLHA DE PESQUISAR A PRÓPRIA PRÁTICA DOCENTE	82
2.1 PLANEJAMENTO TEÓRICO-METODOLÓGICO DA INVESTIGAÇÃO DE CAMPO.....	86
2.1.1 O planejamento da investigação de campo do 6º ano e do 8º ano do Ensino Fundamental	95
2.1.2 Grupo de orientação de estudo no <i>WhatsApp</i>	119
2.1.3 Grupo de Pesquisa no <i>Facebook</i>	128
2.1.4 <i>Khan Academy</i> : uma ferramenta de auxílio no processo de ensino/aprendizagem da Matemática.....	137

CAPÍTULO 3 – MATEMÁTICA E TECNOLOGIA: UM MOSAICO EM CONSTRUÇÃO	145
3.1 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA COM TECNOLOGIA DIGITAL: UMA RELAÇÃO DE ALIANÇA COM POSSIBILIDADES E DESAFIOS	153
3.2 A UTILIZAÇÃO DA SALA DE INFORMÁTICA NAS ESCOLAS: O SEU APROVEITAMENTO NAS AULAS DE MATEMÁTICA	161
3.2.1 Softwares educativos no ensino da Matemática	165
3.2.2. Os recursos dos vídeos digitais matemáticos	169
3.2.3 Jogos matemáticos digitais	172
3.3 EXPERIÊNCIAS MATEMÁTICAS COM TECNOLOGIAS	175
CAPÍTULO 4 – REMEMORAÇÃO ESCLARECEDORA: RECONFIGURAÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA VIVENCIADO COM AS TDIC	197
4.1 CONCEPÇÕES SOBRE O ENSINO DA MATEMÁTICA ANTES DO USO DAS TDIC	203
4.2 SATISFAÇÕES QUE A INVESTIGAÇÃO SOBRE O USO DAS TDIC NO ENSINO DE MATEMÁTICA PROPORCIONARAM AOS ALUNOS/PARTICIPANTES.....	209
4.3 ASPECTOS FORMATIVOS E ESPAÇOS DE FORMAÇÃO COM O EMPREGO DAS TDIC QUE PROPORCIONARAM INTERAÇÕES E CONTRIBUÍRAM NO ENSINO DA MATEMÁTICA E NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO DOS ALUNOS/ PARTICIPANTES.....	215
REFLEXÕES E CONTEMPLAÇÕES FORMATIVAS MEDIADAS PELOS RECURSOS DIGITAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL	236
REFERÊNCIAS	256

APÊNDICES.....271

ANEXOS.....277

O PONTO DE PARTIDA

Figura 01 – As Tecnologias na Escola



Fonte: Novas Tecnologias (2018, *On-Line*)¹

A matemática servia apenas para contá-los e era assim que eu buscava a essência de minha profissão: contribuir na solução de problemas que me pareciam acessíveis através de uma ação voluntária e consciente de cada ser humano. Pensava eu que, no substrato dessa postura, estava apenas a realidade perceptível. Foi então que me propus um novo – ao mesmo tempo muito antigo – desafio: o de articular o ensino da matemática com a pesquisa, dentro de uma perspectiva que garantisse nosso compromisso com a elevação do nível educacional do país (MAIA, 2009, s.p).

Meus estudos foram iniciados no Ensino Fundamental na década de 1990, período de grandes transformações na educação de todo o Brasil. O começo da 1ª série do Ensino Fundamental, Ciclo I, deu-se no ano de 1990, em uma escola pública da rede estadual, no interior do Estado de São Paulo, que, naquele momento, passava por grandes reformulações e implantações de políticas públicas de ensino. As mais relevantes foram a reorganização das escolas em ciclos e a implantação da política da progressão continuada, tão discriminada, mal-entendida e confusa até o presente momento, em toda a rede de ensino paulista.

Cursei o ensino básico, Ciclo I e Ciclo II, em uma unidade que oferecia apenas o Ensino Fundamental. A escola onde estudei, Álvaro Alvim, localiza-se no município de Buritama, no interior paulista, e foi construída na década de 1940 – meus pais e familiares haviam estudado lá, fato curiosamente comum na história de vida da

¹ Disponível na Internet em <<http://tecnologiasentose.blogspot.com.br/>>. Acesso em: 29 mai. 2017.

maioria dos alunos. O espaço desta escola possuía um ambiente familiar que atendia, na medida de suas possibilidades, às necessidades da população local.

Larrosa (2002, p. 19) apresenta o “sujeito da experiência” como sendo um espaço oferecido onde os acontecimentos estabelecem o lugar da construção. Assim, eu, como “sujeito da experiência” formativa, relato a minha permanência no lugar dos acontecimentos formativos, durante os oito anos do Ensino Fundamental.

Eu era um aluno tipicamente caracterizado como “comum”, pois não mostrava grande empenho em nenhuma das disciplinas do currículo escolar, visto que nada me interessava. Dedicava-me o suficiente para conseguir as notas ou conceitos necessários para a aprovação. Somente no ano de 1997, cursando então a 8ª série do Ensino Fundamental, despertou-me o interesse pela disciplina de Matemática, particularmente quando estudava equações de 2º grau. Passei, a partir daí, a ter gosto pela Matemática. Achava extremamente interessante o processo de resolução pela fórmula de Báskara e como uma única equação tinha duas respostas. Isso me fascinava e o interesse pela Matemática aumentava a cada resolução.

Em meu percurso escolar no Ensino Fundamental Ciclo II, tive como professor de Matemática o Sr. Paulo, que proporcionava aulas divertidas e dinâmicas à minha classe, ao tocar violão e cantar músicas de sua autoria referentes aos conteúdos matemáticos. Desde a 8ª série, quando o Sr. Paulo me apresentou a resolução da equação do 2º grau, cada vez mais ia me apropriando e me aprofundando nos estudos referentes a essa disciplina.

Ao terminar a 8ª série, tive de mudar de escola, pois a escola onde estudava somente oferecia o Ensino Fundamental. No ano seguinte, em 1998, iniciei a 1ª série do Ensino Médio na escola “Oswaldo Januzzi”, localizada em Buritama, interior paulista. Ali, tudo seria novo e diferente. Iniciei o ano letivo bastante assustado, uma vez que estava nos três últimos anos de finalização da escolaridade básica e todos já me questionavam sobre qual profissão gostaria de seguir.

Nessa escola, foi prazeroso ter como professora uma pessoa maravilhosa que me fez gostar ainda mais de Matemática, a Sra. Tânia. Ela era muito comprometida e competente em seu trabalho como formadora. Sua postura em sala, suas atitudes,

sua didática e suas aulas me deixavam ainda mais fascinado e cada vez mais interessado pela Matemática. Nunca esqueci a maneira como a professora ministrava suas aulas. A metodologia que utilizava sempre voltada ao aluno, com uma linguagem muito simples e de fácil compreensão, estava de acordo com o contexto escolar e local dos discentes.

D'Ambrosio (2007, p. 106) formaliza bem a experiência estabelecida entre o professor e o aluno ao dizer que

Sempre guardamos na nossa lembrança a imagem de um mestre curioso, sempre querendo conhecer mais, e também do mestre amigo, dedicado aos seus alunos, interessado nos seus problemas. E dizemos que o bom professor reúne essas qualidades.

Na 3ª série do Ensino Médio, por um concurso público, houve mudança de professor. Eu e os demais alunos perdemos a citada professora, pois ela não era efetiva. Todos sentiram imensamente sua falta, uma vez que a nova professora não possuía a mesma didática e experiência da anterior, apesar de ser uma pessoa empenhada e adorável.

Ao terminar a 3ª série do Ensino Médio, tive de escolher uma profissão para prestar o vestibular. Sem dúvida, optei pelo curso de Matemática. Queria ser um discípulo seguidor da professora Tânia. No ano de 2001, iniciei a faculdade em Matemática na Fundação Educacional de Penápolis (FUNEPE) e decidi dedicar-me amplamente ao curso.

Hoje, refletindo sobre a minha trajetória formativa escolar e a relação com meus professores de Matemática, concordo plenamente com a reflexão de D'Ambrosio (2007, p. 84) ao elucidar que nenhuma pessoa “poderá ser um bom professor sem dedicação, preocupação com o próximo, sem amor num sentido amplo. O professor passa ao próximo aquilo que ninguém pode tirar de alguém, que é conhecimento”.

Nos anos em que cursava Matemática, despertei-me para outras preocupações em relação ao “Ensino”, o que direcionou meus estudos à busca por respostas e caminhos para solucionar as inúmeras dúvidas que surgiram durante minha trajetória de experiência formativa. Josso (2010a, p. 47) salienta que aquele que narra a própria experiência formativa, de certo modo, menciona “a si mesmo, a própria história, as

suas qualidades pessoais e socioculturais, o valor que atribui ao que é ‘vivido’ na continuidade temporal do nosso ser psicossomático”. Tal fato induziu meu interesse em cursar um programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, ainda que, inicialmente, sem decidir se seria em Matemática ou em Educação.

Na graduação, uma professora que ministrava aulas de Cálculo sempre conversava comigo sobre assuntos relacionados à Matemática e incentivava-me, assim como a outros alunos, a cursar um programa de Pós-Graduação. Quando aluno, fui buscar respostas para as tantas perguntas e verificar se realmente queria cursar um Programa de Pós-Graduação. No primeiro momento, fui aluno especial do Programa de Mestrado em Matemática Aplicada da UNESP de São José do Rio Preto. Cursei uma disciplina chamada Álgebra Linear, a qual apreciei muito. Porém, ao final, tinha certeza que não desejava cursar o Programa de Mestrado em Matemática. Resolvi, então, buscar outros percursos, agora essencialmente relacionados à Educação e à Educação Matemática, áreas de grandes preocupações e com as quais me identificava muito.

No ano de 2004, último período do curso, fui convidado a participar de um grupo de pesquisa relacionado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da UNESP de Bauru. Os encontros eram mensais e realizados sempre no último sábado de cada mês, no Núcleo de Apoio ao Ensino de Ciências e Matemática (NAECIM) da Faculdade de Engenharia, no campus de Ilha Solteira. Lá eram discutidos vários assuntos relacionados à escola, ao ensino, às avaliações e, também, à formação dos professores, não somente de Matemática, mas de todas as ciências como Física, Biologia e Química. A partir daí, decidi procurar um programa de Pós-Graduação em Educação.

Nesse período, recebi a notícia de que em 13/12/2004 poderia escolher um cargo de professor efetivo de Matemática na rede estadual paulista, por ter sido aprovado em um concurso público que havia prestado no ano de 2003. Novamente, minha vida se encontrou com a da professora Tânia, pois ela também iria escolher seu cargo. Combinamos de optar pela mesma escola, ou alguma próxima, para que pudéssemos ficar perto um do outro e enfrentar juntos os novos desafios que viriam à frente. No entanto, isso não aconteceu; fui para o município de Mauá e ela para o de Poá.

Em 2005, iniciei minha carreira como professor de Matemática na Escola Estadual Jardim Canadá, hoje denominada Escola Estadual Professora Maria Expedita Silva. Mesmo com pouca experiência, pois apenas fora professor eventual no ano anterior, cheguei à escola para assumir minha posição cheio de força de vontade para desenvolver o melhor trabalho possível, colocar em prática tudo aquilo que sabia e buscar respostas para minhas indagações.

Deparei-me com uma escola em uma região muito carente, onde muitas das crianças viam o ambiente escolar como o lugar onde teriam a única refeição do dia. Contudo, trabalhar nessa escola foi muito gratificante para minha vida profissional, visto que naquele ano me foram atribuídas quatro turmas de 5ª série do Ensino Fundamental, para ministrar aulas de Matemática, e quatro turmas da 3ª série do Ensino Médio, para lecionar Física. Sem dúvida, dois extremos e duas realidades muito diferentes.

No começo do ano, sentia-me atemorizado diante dos alunos. Nunca me esqueci de um ocorrido: uma aluna de uma das turmas de 5ª série desmaiou de fome e eu, desesperado, peguei-a no colo e saí correndo pelos corredores em busca de socorro. Tive ainda o prazer de conhecer dois alunos com necessidades especiais, discentes da 3ª série do Ensino Médio: um era deficiente físico (cadeirante) e outro portador de distúrbios mentais.

Jamais me esquecerei dessa escola e daqueles alunos que me auxiliaram em meu início de carreira como professor. Aprendi muito com cada um, com cada rosto e gesto dos alunos, e com a comunidade escolar. Guardo, até hoje, um cartão que recebi da aluna mencionada da 5ª série como um prêmio porque, naquela época, tive a percepção de que aqueles alunos não iam à escola necessariamente em busca de conteúdo ou conhecimento, e sim à procura de comida, carinho e um pouco de atenção.

Em consonância com os dizeres de Josso (1999a, p. 16), que mostra que a construção de “objetos de saber e de conhecimento a partir das ações com histórias de vida é muito ric[o], mas também muito individualizad[o]”; a individualidade da minha história de vida docente na Escola Estadual Jardim Canadá terminou no ano de 2006, quando me removi para uma escola no município de São Paulo.

Na época, queria voltar a estudar e continuar a buscar respostas referentes às minhas perguntas sobre o ensino da Matemática. Apesar de na nova escola, denominada Escola Estadual Visconde de Congonhas do Campo, deparar-me com uma realidade diferente, percebi que lá também eram muito presentes a falta de interesse e a desmotivação pelo ensino, não somente de Matemática, mas por todas as áreas do conhecimento.

A partir do momento que comecei minha vida como professor de Matemática, busquei cursos de formação continuada por acreditar que só é possível mudar a situação do ensino ao aprimorar os conhecimentos. Para tanto, cursei o Programa de Formação Continuada Teia do Saber, nos anos de 2005 e 2007, oferecido pela Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, referente à disciplina de Matemática. Ainda no ano de 2007, cursei um programa de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Metodologia de Ensino da Matemática na Faculdade São Luís.

Em 2008, ingressei no Programa de Mestrado em Educação na Universidade Metodista de São Paulo e, em minha dissertação, tive como objetivo responder a seguinte pergunta de pesquisa: O que os alunos acham do processo de Avaliação em Matemática e como são avaliados? O trabalho, intitulado “Avaliação em Matemática na Educação Básica, do Estado de São Paulo: pontos de vistas dos sujeitos envolvidos”, foi defendido no ano de 2010.

Durante o ano de 2012, exerci a função de Professor Coordenador Pedagógico do Ensino Fundamental, na Escola Estadual Visconde de Congonhas do Campo, onde atualmente sou professor efetivo, e pude vivenciar outras realidades da educação, tendo de orientar alunos, professores e famílias e, muitas vezes, cuidar de serviços burocráticos, deixando de lado a parte pedagógica do processo de ensino/aprendizagem dos discentes.

A vida profissional de um coordenador pedagógico de escola pública contempla, de modo substancial, a mediação de conflitos que invadem os muros da escola. Metaforicamente, um apagador de pequenos focos de incêndio em ambiente escolar.

Naquele mesmo ano, tive o prazer de estruturar a festa comemorativa dos 75 anos de fundação da escola. Em uma das ações para a comemoração, junto ao corpo

docente de Língua Portuguesa, pude organizar um livro de relatos de ex-alunos, ex-professores e ex-funcionários sobre a sua história de vida formativa no espaço escolar da instituição. As escritas dos textos dos relatos que constituíram o livro foram realizadas pelos estudantes do Ensino Fundamental do ano de 2012 e o livro teve como título *Celebração dos 75 anos da Escola Estadual Visconde de Congonhas do Campo*.

Durante o ano de 2011, antes de assumir a função de Professor Coordenador Pedagógico, também senti a necessidade de uma formação pedagógica mais aprimorada. Comecei a cursar o curso de licenciatura em Pedagogia na Universidade Nove de Julho (UNINOVE), que terminei no ano de 2012.

No ano de 2015, iniciei o Doutorado em Educação e fui provocado por minha orientadora a mergulhar no mundo digital e informatizado de meus alunos. Tal provocação se deu devido ao fato de meus alunos serem nascidos a partir do ano de 2002 e, assim, serem considerados a geração dos “nativos digitais”, que permanecem “constantemente conectados” (PALFREY; GASSER, 2011, p.14).

Com isso, direcionei minha tese para o estudo de experiências com o uso da tecnologia no ensino de Matemática. Participei de diversos seminários, congressos e encontros com o intuito de averiguar, aprimorar e discutir o direcionamento de minha tese. A partir destas participações produzi e publiquei os seguintes artigos em revista, periódicos e anais:

- *Narrativa de experiências de discentes a partir do processo da utilização de tecnologia digitais de informação e comunicação no ensino de matemática no ensino fundamental*, com apresentação e publicação nos anais dos eventos XX EBRAPEM (2016), 22º CIAED (2016), VI SHIAM (2017), XII EPEM (2017), IX ICLOC (2017);
- *Khan Academy: uma ferramenta de auxílio no processo de ensino/aprendizagem da Matemática*, publicado na revista Educação & Linguagem (2017);

- *Narrativas de alunos/futuros professores de matemática sobre sua formação inicial*, com apresentação e publicação nos anais do evento III Congresso Nacional de Formação de Professores;
- *Percepção da avaliação em matemática segundo os desenhos de alunos*, publicado no periódico Cadernos de Educação (UMESP, 2016);
- *WhatsApp em foco: usos pedagógicos na educação básica*, publicado no Anais do 23º Congresso Internacional ABED (2017);
- *A concepção da avaliação escolar em matemática a partir dos desenhos de alunos*, publicado na Revista Pedagógica Unochapecó (2015);
- Memórias Formativas da Escola Estadual Visconde de Congonhas do Campo, publicado no Anais do VII CIPA (2016);
- Cyberbullying: um relato sobre violência escolar, publicado nos anais do 20º COLE, em 2016;
- Reconfiguração dos significados dos adolescentes sobre o ensino de Matemática vivenciado com o uso das tecnologias digitais, publicado pelos Anais do VIII CIPA (2018);
- Contributos dos desenhos de alunos para compreensão da avaliação em matemática, apresentado nos anais do 5º SIPEMAT (2018).

Mediante a apresentação de minhas publicações, o convite e a provocação de minha orientadora para organizar minha tese de doutorado, considero o pensamento de Passeggi (2011, p. 148) como primordial, pois segundo suas palavras, “a experiência significa ter vivido os riscos do perigo, ter a eles sobrevivido e aprendido algo no encontro com o perigo: ex, em experiência, significa *saída de*”.

Assim busquei revisitar o modo tradicional, e muito presente em nossas escolas, de como organizava minhas aulas. De início utilizada giz, lousa, livro didático e os cadernos dos alunos de Matemática que integram a Proposta Curricular do Estado de São Paulo como recursos didático-pedagógicos, posteriormente passei a utilizar a tecnologia e procurei me apropriar dos recursos digitais disponíveis. Assim, planejei as atividades da investigação de campo desta tese, programando a utilização de jogos

matemáticos digitais, *Facebook*, *WhatsApp*, áudios e vídeos, aplicados a processos de ensino/aprendizagem de conceitos matemáticos de modo diferenciado. Meus alunos/participantes poderiam então refletir e se apropriar dos conceitos matemáticos estudados e criar novos significados para sua aprendizagem, tornando-se sujeitos de tal experiência formativa.

D'Ambrosio (2007) afirma que um novo perfil de docente vem se mostrando. O docente pesquisador busca o novo junto aos seus alunos e busca conhecê-los em suas características culturais e emocionais. O "fazer pesquisa" desta tese relaciona-se à fala do pesquisador quanto à sua busca, junto a seus alunos/participantes por referências que possam ser relevantes para a problemática em estudo.

A elaboração desta tese se deu por meio de um estudo de natureza qualitativa, de cunho narrativo, na modalidade formativa. Envolve uma pesquisa formativa realizada a partir da minha própria prática como professor/pesquisador, no desenvolvimento de um trabalho de campo com os meus alunos/participantes do Ensino Fundamental. Foram reunidas narrativas relativas às atividades de formação dos discentes que envolveram o uso das tecnologias digitais de informação e comunicação no ensino de Matemática.

Assim, eu, como professor/pesquisador deste trabalho, além de buscar a formação dos conhecimentos matemáticos de meus alunos/participantes, também obtive momentos de formação docente. Percebi, na leitura das narrativas dos discentes e na execução das práticas com tecnologias constituídas neste trabalho, momentos de ampliação e de possibilidades de aprendizagem, o que me proporcionou ocasiões de refletir sobre minhas condutas como professor e ainda estabelecer uma relação de aprendente.

Ao utilizar a tecnologia no ensino de Matemática, com meus alunos/participantes, pude lhes ensinar os conteúdos matemáticos e lhes direcionar na execução das atividades propostas, mas quanto ao uso das tecnologias eles puderam me ensinar muito. Nesse sentido, estabelecemos oportunidades de troca de conhecimentos e informações entre professor/pesquisador e alunos/participantes. Paulo Freire (2006) diz que quando o docente ensina ele também aprende, assim como o aluno ao aprender também ensina.

Borba e Penteado (2015, p. 13) salientam que a inserção das tecnologias no ensino da Matemática “abre novas perspectivas para a profissão docente”. Mediante essa afirmação, nesta investigação não posso deixar de lado os novos direcionamentos que o emprego das tecnologias exerceram em minha prática docente. Desse modo, esta pesquisa também tem caráter de intervenção (FÁVERO, 2012), pois foi conduzida no cenário de minhas aulas, nas quais exerci o papel principal desse ato, devido ao fato de pesquisar minha própria prática docente centrada na mediação da aprendizagem dos alunos/participantes, a partir de atividades com o uso da tecnologia relacionadas ao desenvolvimento de construção do conhecimento matemático.

Esta investigação ainda proporcionou momentos de reflexão do professor/pesquisador, uma vez que os alunos/participantes, dos 6º e 8º anos do Ensino Fundamental, foram meus discentes durante o ano letivo de 2016. Trabalhando em um contexto da pesquisa qualitativa de caráter narrativo, na especificidade formativa, busquei na escrita das narrativas digitais de formação dos adolescentes (alunos/participantes) estabelecer um afastamento das relações estabelecidas com eles. Como pesquisador, tive de “lidar com a perspectiva do distanciamento e da proximidade” (CLANDININ; CONNELLY, 2011, p. 665).

No entanto, disponho do entendimento de que a pesquisa qualitativa provoca “uma relação nova do investigador com o seu objeto de investigação. Com efeito, ele não pode satisfazer-se com a neutralidade e o distanciamento, se quer ter garantias de uma interação profunda e durável” (DOMINICÉ, 2010b, p. 147). Por isso, exponho que a relação de docente/discentes com os alunos/participantes não altera minha interpretação das narrativas de formação, visto que busco a constituição do saber edificado na escrita dos discentes.

O objetivo geral desta investigação é, sobretudo, averiguar, na escrita das narrativas dos discentes do Ensino Fundamental como o uso das tecnologias digitais de informação e comunicação pode ser aliado ao ensino de Matemática para a construção da aprendizagem e do conhecimento matemático dos alunos/participantes.

Tenho como objetivos específicos são: 1) Identificar quais as estratégias didáticas, dentre as planejadas são mais propícias para a formação matemática; 2) Refletir sobre o que representa ao docente e aos discentes narrar suas experiências; 3) Analisar a formação matemática dos alunos/participantes, por meio dos textos de suas narrativas e, também, do professor/pesquisador a partir de seu relato de experiência em pesquisar sua própria prática e 4) Identificar as principais dificuldades enfrentadas e os benefícios alcançados no processo de ensino/aprendizagem da Matemática com o uso da tecnologia.

Mediante a apresentação de minha história formativa e profissional e a exibição da escolha do tipo de pesquisa utilizada no desenvolvimento desta tese e de seus objetivos, chego ao foco principal, que não posso deixar de levantar, pois sou o professor/pesquisador, mas também o professor. Assim, quem escreve agora é o professor de Matemática, cheio de preocupações a respeito do desinteresse dos alunos pelas aulas e pelos conhecimentos matemáticos.

Considerando que a presença e o uso do celular interessa aos alunos e chama sua atenção, estabeleci, em um primeiro momento, algumas perguntas de investigação que mais me inquietavam: 1) Como ocorre o processo de significação e formação no ensino de Matemática para os alunos do Ensino Fundamental quando se utiliza a tecnologia digital de informação e comunicação?; 2) Quais recursos tecnológicos digitais existentes podem favorecer a elaboração de práticas diferenciadas no ensino de Matemática?

Com base nessas duas inquietações, busquei um referencial teórico sobre o assunto. Na ocasião, adquiri o livro *Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática: sala de aula e Internet em movimento* (BORBA; SILVA; GADANIDIS; 2015). A partir de sua leitura, reformulei minhas inquietações e, assim, a pergunta que norteia esta investigação é: O que narram os alunos/participantes quando envolvidos em uma experiência educativa mediada pelas tecnologias digitais de informação e comunicação, e quais as contribuições para o processo de ensino/aprendizagem da Matemática no Ensino Fundamental?

Essa pergunta surgiu a partir das condutas dos discentes no espaço da sala de aula com o intuito de verificar os privilégios da tecnologia digital de informação e

comunicação considerando as novas possibilidades do ato de ensinar e aprender Matemática para uma geração de alunos considerada por Prensky (2001) como os nativos digitais.

Empreendi uma busca geral no site da CAPES, em seu banco de dados de teses, por pesquisas de doutorado sobre o uso da tecnologia no ensino de matemática, que pudesse me auxiliar na composição dos capítulos de minha pesquisa e também para planejar as atividades que constituem o plano da pesquisa de campo.

Nessa averiguação, estabeleci o recorte temporal entre o período de 2008 a 2016. A escolha, do período de 09 anos foi devido à venda do primeiro *smartphone* com sistema operacional Android comercializado no ano de 2008. Esse progresso evoluiu rapidamente, fazendo com que, de acordo com Meyer (2018), o Google tivesse a ideia de desenvolver aplicativos para Android. Já o ano de 2016, como término desse período, foi escolhido devido à aplicação das atividades do planejamento da pesquisa de campo e a coleta das narrativas *corpus* deste trabalho.

Na seleção de teses junto ao banco de dados da CAPES, utilizei as palavras-chave: jogos digitais matemáticos, grupos no *Facebook*, grupos no *WhatsApp*, plataforma *Khan Academy*, vídeos educativos matemáticos, uso do celular nas aulas de matemática, uso do laboratório de informática nas aulas de matemática e uso da tecnologia no ensino de matemática na educação básica ou ensino fundamental.

Esta tese está organizada em quatro capítulos, além das considerações finais. No capítulo 1, Itinerários Metodológicos Percorridos, detalho o percurso metodológico dessa investigação, descrevendo e retratando o local/escola escolhido para a realização da investigação de campo, apresentando o contexto da rotina das turmas selecionadas como aluno/participante. Discorro sobre a escolha metodológica da pesquisa narrativa na especificidade formativa; descrevo os momentos da escrita das narrativas de formação dos alunos/participantes; apresento as contribuições formativas das experiências com o uso da tecnologia; exponho o método de análise das narrativas em três tempos, pois há uma relação de reciprocidade e diálogo permanente.

No capítulo 2, *Experiência Narrativa do Professor/Pesquisador*: a escolha por pesquisar a própria prática docente, narro minhas experiências, argumentando sobre os desafios de organizar e realizar uma pesquisa com esta metodologia em uma escola pública, mostrando os recursos tecnológicos utilizados. Apresento o planejamento teórico-metodológico que embasou a investigação de campo e as atividades desenvolvidas. Também apresento um estudo da utilização dos recursos tecnológicos digitais que podem auxiliar os alunos a modelar matematicamente situações de seu processo de ensino/aprendizagem. Assim, procuro estabelecer uma reflexão voltada para a resignificação das experiências e ações do contexto escolar dos alunos/participantes a partir das práticas educativas vivenciadas.

No capítulo 3, *Matemática e Tecnologia: um mosaico em construção*, evidencio o conhecimento tecnológico que os discentes trazem para os ambientes escolares; descrevo as mudanças que as tecnologias digitais provocaram na forma como os alunos veem e aprendem os conteúdos matemáticos. Descrevo experiências nas aulas de Matemática com o uso de recursos tecnológicos, mostrando possibilidades de mudanças na prática escolar.

No capítulo 4, *Rememoração Esclarecedora: reconfiguração do ensino de matemática vivenciado com as TDIC*, busco sistematizar as recordações dos alunos/participantes sobre as satisfações, os conteúdos e os espaços de formação que contribuíram para a constituição do conhecimento matemático dos educandos a partir do uso das tecnologias. Apresento, também, como os alunos/participantes concebiam o ensino de matemática antes de iniciar esta investigação com o uso da tecnologia digital de informação e comunicação no ensino de Matemática.

Em minhas considerações finais – *Reflexões e Contemplações Formativas Mediadas pelos Recursos Digitais no Ensino da Matemática no Ensino Fundamental*, apresento a minha experiência – com base na percepção do processo de ensino/aprendizagem da Matemática mediados por recursos tecnológicos, diante das vozes dos alunos/participantes, busco compreender os resultados daqueles que estão diretamente ligados ao processo de aprendizagem da Matemática, dentro e fora do contexto de sala de aula.

Finalizo o ponto de partida desta investigação ressaltando que sou um professor de Matemática que buscou averiguar minha própria prática de sala de aula para, com isso, conseguir ministrar melhores aulas para meus alunos/participantes a quem procuro ensinar. Reconheço que a tarefa de ensinar Matemática, aliada ao uso das TDIC aqui apresentadas e desenvolvidas, é passível de falhas, de desacertos, de ajustes e sucessos. Enfim, o ato de ensinar Matemática mediada pelas TDIC é uma possibilidade de realizar novas experiências educativas que envolve a construção do conhecimento matemático dos alunos/participantes.

CAPÍTULO 1 – ITINERÁRIOS METODOLÓGICOS PERCORRIDOS

Figura 02 – Itinerários Metodológicos da Pesquisa



Fonte: PHD (2018, *On-Line*)²

Assim, quando decidimos desenvolver uma pesquisa, partimos de uma inquietação inicial e, com algum planejamento, não muito rígido, desencadeamos um processo de busca. Devemos estar abertos para encontrar o inesperado; o plano deve ser frouxo o suficiente para não “sufocarmos” a realidade, e, em um processo gradativo e não organizado rigidamente, nossas inquietações vão se entrelaçando com a revisão da literatura e com as primeiras impressões da realidade que pesquisamos para, suavemente, delinear o foco e o design da pesquisa (ARAÚJO; BORBA, 2006, p. 42-43).

Nesta investigação formativa, tenho como análise primordial o uso da tecnologia no ensino de Matemática no Ensino Fundamental. Início a apresentação desta investigação com o intuito de descrever os itinerários metodológicos percorridos para a construção desta tese.

Fiz uma investigação de caráter qualitativo e de cunho narrativo na modalidade formativa. Maia (2009, p. 14) descreve a pesquisa qualitativa como sendo a gênese do conhecimento humano que “deve ser entendida na e pela interação entre o indivíduo e a realidade, através da atividade humana”.

Flick (2009, p. 37) mostrou-me a pesquisa qualitativa como uma “análise de casos concretos em suas peculiaridades locais e temporais, partindo das expressões e atividades das pessoas em seus contextos locais”. Para esse autor, a investigação formativa de caráter qualitativo deve ser norteadada por aspectos essenciais da seleção apropriada de técnicas e “teorias convenientes; no reconhecimento e na análise de

² Disponível em <<http://www.institutophd.com.br/site/wp-content/uploads/2011/11/header-quali -2.jpg>> Acesso em: 31 mai. 2018.

diferentes perspectivas; nas reflexões dos pesquisadores a respeito de suas pesquisas como parte do processo de produção de conhecimento; e na variedade de abordagens e métodos” (FLICK, 2009, p. 23).

Souza (2004, p. 12) alertou-me sobre a necessidade de estabelecermos um “constante diálogo entre a esfera do vivido e as fertilidades formativas e autoformativas das experiências e das transformações de identidade e subjetividade no processo de formação” matemática dos discentes. Em diálogo com essa ideia, Nóvoa e Finger (2010, p. 5) apresentam a investigação de concepção formativa em educação (matemática) como sendo uma metodologia que “amplia e produz conhecimentos sobre a pessoa em formação, as suas relações com territórios e tempos de aprendizagem e seus modos de ser, de fazer e de biografar resistências e pertencimentos”.

Já Josso (2010a, p. 47) mostrou-me a definição da modalidade formativa de investigação como sendo um espaço, que tem o propósito de utilizar as narrativas de formação, constituídas pelas “recordações consideradas pelos narradores como ‘experiências’ significativas das suas aprendizagens, da sua evolução nos itinerários socioculturais e das representações que construíram de si mesmos e do seu ambiente humano natural”.

Observei que, nessa perspectiva, a abordagem narrativa pode proporcionar um movimento de investigação formativa ao evidenciar o processo de ensino/aprendizagem do conhecimento matemático e da formação dos alunos/participantes do Ensino Fundamental, vinculando o uso da conquista da compreensão, por parte dos discentes, com base nas itinerâncias e aprendizagens ao longo da sua vida escolar, “as quais são expressas através da meta-reflexão do ato de narrar-se, dizer-se de si para si mesmo como uma evocação dos conhecimentos construídos nas suas experiências formadoras” (SOUZA, 2004, p. 13).

De acordo com Clandinin e Connelly (2011, p. 73), uma investigação de caráter qualitativo, em perspectiva narrativa, dissemina significados, uma vez que seu procedimento de realização “requer uma reconstrução da experiência de uma pessoa [ou pessoas] em relação aos outros e ao ambiente social em que está inserida”. Neste caso faço referência às experiências que os alunos/participantes vivenciaram nesta

investigação, com o uso das tecnologias no ensino de Matemática, e que reconstruíram na escrita das narrativas, narrando os ambientes e espaços de aprendizagem comuns, dentro e fora da escola.

A investigação na modalidade narrativa é “tanto um método de investigação quanto o fenômeno a ser investigado” (FRAIHA-MARTINS, 2014, p. 38). Assim, o fenômeno que busco nesta investigação formativa é compreender qual ou quais contribuições o uso dos recursos das tecnologias digitais podem proporcionar no ensino e no processo de aprendizagem matemática de alunos do Ensino Fundamental.

As narrativas dos alunos/participantes têm “a capacidade de transmitir significados, valor e intenção na medida em que nós seres humanos somos naturalmente contadores e personagens de nossas próprias histórias e das histórias dos demais” (FRAIHA-MARTINS, 2014, p. 38). Constatado que quando os alunos/participantes contam suas narrativas de formação, externalizarão o que foi experimentar as tecnologias no processo de ensino/aprendizagem da Matemática e, ainda o que foi narrar sobre si mesmos e sobre como conduziram a formação, produzindo um novo sentido para a Matemática escolar ensinada e aprendida.

Neste trabalho, investiguei os pontos de vista dos alunos dos 6º e 8º anos do Ensino Fundamental sobre o ensino de Matemática com tecnologia. Também conduzi a pesquisa na inspiração do pensamento de Borba e Araújo (2006):

[...] quando um professor (de Matemática) se dispõe a realizar uma pesquisa na área de Educação (Matemática), talvez seja porque ele vem problematizando sua prática, o que poderá levá-lo a se dedicar com afinco ao desenvolvimento de uma pesquisa originada dessa problematização, e, para isso, é preciso que ele sintetize suas inquietações iniciais em uma (primeira) pergunta diretriz (p. 30).

Essa provocação levou-me a questionamentos de investigação sobre o ensino de Matemática aliado às minhas experiências docentes em sala de aula:

1. De que jeito acontece o procedimento de significação e de formação no ensino de Matemática para os alunos do Ensino Fundamental quando se aproveita dos recursos da tecnologia digital de informação e comunicação?

2. Quais recursos tecnológicos digitais presentes no contexto da escola podem ajudar e oportunizar a criação de experiências diferenciadas no ensino de Matemática?

Mediante essas questões, pretendo buscar respostas para compreender as aproximações narradas pelos discentes envolvidos nesta investigação, os processos formativos vivenciados por mim, professor/pesquisador, e pelos alunos/participantes, em práticas diferenciadas de educação matemática no contexto da sala de aula.

Assim, direcionado pela busca das respostas das questões anteriores, levantei a seguinte pergunta de pesquisa: O que narram os alunos/participantes quando envolvidos em uma experiência educativa mediada pelas tecnologias digitais de informação e comunicação, e quais as contribuições para o processo de ensino/aprendizagem da Matemática no Ensino Fundamental?

Minha pergunta de pesquisa me permite evidenciar como tese central: o quanto o uso das tecnologias digitais contribuíram para o processo de ensino/aprendizagem da matemática dos alunos/participantes.

As experiências dos alunos narradas serão como uma superfície “de passagem, algo como uma superfície sensível que aquilo que aconteceu afeta de algum modo, produz alguns afetos, inscreve algumas marcas, deixa alguns vestígios, alguns efeitos” (LARROSA, 2002, p. 24). Meu processo de reflexão, interpretação e elaboração partiu da interação com estudos e pesquisas de trabalhos dos autores utilizados como base teórica nesta tese, que foram: Ferrarotti (1991, 2010), Pineau (2006, 2010), Josso (1999, 2010b), Nóvoa e Finger (2010), Dominicé (2010a), Passeggi (2011), Clandinin e Connelly (2011, 2012), Azevedo (2016), Souza (2004) e Fraiha-Martins (2014).

Nas escolas, segundo Azevedo (2016, p. 22), é preciso “superar ideias que neutralizam e objetivam o envolvimento dos participantes no processo de aprendizagem e que priorizam o objetivo de estudo e não o sujeito aprendente”. Neste trabalho, priorizo os discursos dos alunos com o objetivo de partilhar inquietações e reunir experiências educacionais e formativas, que sejam fonte de referência para

professores que buscam uma proposta de inspiração concreta para a utilização das TDIC no ensino de Matemática.

Nesta investigação, analiso o uso de jogos digitais, vídeos, áudios, aplicativos e mídias sociais, como *Facebook* e *WhatsApp*, com os alunos/participantes e o professor/pesquisador, e também exploro as atividades realizadas com cada um dos recursos, a aceitação desses pelos discentes, bem como o aproveitamento final na construção e apropriação dos conceitos matemáticos envolvidos.

Rojo (2013, p. 7) salienta que ao aproximar o conhecimento escolar e a tecnologia, a escola prepara “a população para um funcionamento da sociedade cada vez mais digital” e para “buscar no ciberespaço um lugar para se encontrar, de maneira crítica, com diferenças e identidades múltiplas”. Borba e Penteadó (2015, p. 54), com quem dialogo nesta proposta de pesquisa, elucidam que “a chegada de uma mídia qualitativamente diferente, como a informática, [contribui] para modificar as práticas do ensino tradicional vigente”. Assim, a metodologia de investigação de cunho narrativo na modalidade formativa estabelece um novo modelo de reflexão que, “narrativamente, a partir de um espaço tridimensional, torna-se condição para o intento de se compreender as vidas experienciadas e narradas” (CLANDININ; CONNELLY, 2012, p. 663).

Portanto, o itinerário metodológico desta minha investigação é a abordagem narrativa na modalidade formativa em relação à (re)constituição da experiência com o uso da tecnologia digital de informação e comunicação na educação matemática, além de proporcionar visibilidade às especificidades do professor/pesquisador de Matemática e dos alunos do Ensino Fundamental e apresentar percursos para o entendimento da atual condição da educação da disciplina matemática para o século XXI.

A seguir, apresento o perfil biográfico dos alunos/participantes e o local da escola na qual ocorreu esta investigação.

1.1 APRESENTAÇÃO DA ESCOLA DA INVESTIGAÇÃO

Esta investigação foi por mim realizada na Escola Estadual Visconde de Congonhas do Campo, localizada na Zona Leste de São Paulo, que oferece, nos períodos matutino e vespertino, turmas do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental (anos finais) e, no período noturno, turmas de 1ª a 3ª série do Ensino Médio na modalidade de Ensino Supletivo (EJA). A investigação de campo e a coleta das narrativas foram realizadas durante o ano letivo de 2016 em duas turmas de 6º ano do período da tarde e em três turmas de 8º ano do período da manhã.

Saliento que a escola selecionada para esta investigação tem sua história de fundação datada no mês de novembro de 1937, a partir da política nacional da educação de 1930. Em um contexto favorável à democratização da educação, o governo de Armando Salles de Oliveira, no Estado de São Paulo, criou a Diretoria de Ensino, que instituiu uma comissão com profissionais de diversas áreas para elaborar um plano de construção de prédios escolares. Em 1936, o governo de São Paulo determinou a construção de onze grupos escolares para a Capital (FERREIRA, CORRÊA, MELLO, 1998), sendo o Tatuapé um dos bairros escolhidos.

Pedro Abarca (2012, p. 20) apresenta-nos como foi o surgimento da escola escolhida como espaço para a pesquisa de campo desta investigação:

Assim, no ano de 1937, nascia o Grupo Escolar Visconde de Congonhas do Campo, localizado na Rua Tuiuti, nº 2051 no bairro do Tatuapé, zona leste da cidade de São Paulo. O moderno e arrojado prédio de três andares foi projetado pelo arquiteto José Maria da Silva Neves. Visto em planta, o edifício tem um formato original de duplo “L”. Os dois setores destinados às salas de aulas foram construídos sobre colunas, o que resultou em enormes espaços livres no piso térreo. Inicialmente o prédio contou com 12 salas de aulas e respectivos banheiros, sala da diretoria, sala da secretaria, ginásio/salão de festas e respectivos banheiros e vestiários, biblioteca, consultório médico, consultório dentário. Os vãos livres do piso térreo foram destinados aos recreios dos meninos e das meninas. Um fato importante convém destacar: o Visconde de Congonhas manteve-se como uma unidade de ensino moderna, não obstante todo o fantástico progresso do Tatuapé e região nas últimas décadas. Isso graças ao extraordinário projeto de construção. Ainda hoje, o espaço físico da escola chama atenção a todos que nela circulam. A começar pela própria localização geográfica, pois está situada em um local cercado por comércio e moradias residenciais.

Assim se constitui a história de fundação da escola estudada. Como observado pela citação anterior, o espaço físico escolar continua muito similar ao projeto original,

com suas 12 salas de aula. No ano de 2016 atendeu 896 alunos, sendo 669 do Ensino Fundamental e 227 do Ensino Médio EJA. Naquele ano, o quadro de funcionários, professores e gestores escolares era constituído por 76 pessoas. A escola adotava organização escolar por ciclos de aprendizagem, formados de três em três anos, e não atendia alunos portadores de deficiências por sua estrutura não possibilitar acessibilidade.

Constatei que o perfil dos discentes da escola é composto por alunos oriundos de classe média, moradores da periferia da Zona Leste do município de São Paulo. De modo geral, são filhos de trabalhadores e profissionais autônomos, que buscam uma educação de maior qualidade para seus filhos, garantidora de oportunidades para um futuro melhor.

A unidade escolar está localizada em uma região comercial do bairro do Tatuapé, onde o índice de violência, tanto dentro como fora da escola, é baixo, o que contribui para a melhor qualidade no ensino oferecido. A escola possui um ambiente bastante agradável, aberto ao diálogo entre família, alunos, professores e gestão escolar. Com isso, há tranquilidade e harmonia, pouca indisciplina que, quando ocorre, é contornada a partir da convocação dos responsáveis para conversas de esclarecimento com o objetivo de manter um clima propício para o bom desenvolvimento das relações inter e intrapessoais.

O espaço desta investigação é uma escola pública, que apresenta problemas em processos de ensino/aprendizagem. Entendo que um dos grandes desafios que a escola pública enfrenta é o desinteresse escolar, gerado também pela falta de motivação dos alunos com relação às atividades escolares. É muito comum que os alunos estudem apenas para estar “na média”, refletindo pouco sobre a construção do conhecimento na escola.

Mediante a realidade apresentada, elaborei esta tese com o intuito de motivar os discentes em relação à construção do conhecimento matemático a partir da associação entre o conteúdo a ser aprendido com significados verificáveis na vida cotidiana.

A escola é uma unidade pública e outras dificuldades são enfrentadas no cotidiano escolar como, por exemplo, o atraso no repasse de verbas, a escassez de materiais didáticos e pedagógicos, a insatisfação dos professores e funcionários por reajustes salariais e a carência de pessoal de apoio. Assim, a organização escolar passa por constantes contratempos que são prejudiciais a todo o processo de ensino/aprendizagem.

A escola foi escolhida por ser meu local trabalho docente há quase 15 anos. Nela, atuo como professor efetivo de Matemática, estando em contato com todos os professores, alunos, gestores e boa parte da comunidade escolar. Tais fatos favorecem a análise a partir da inserção em um quadro ampliado de referência, entre elas as da minha própria prática como docente, uma vez que enfrento, junto com os alunos/participantes da pesquisa, todos os desafios do cotidiano escolar.

Passeggi e Souza (2010, p. 16) evidenciam a importância e a possibilidade de uma melhor observação do pesquisador quando também é o próprio pesquisado. Segundo os autores, fazer uma pesquisa de sua própria prática e de seu ambiente de trabalho cria espaços para produzir “conhecimentos que favoreçam o aprofundamento teórico sobre a formação do humano e, enquanto prática de formação, conduzir o diálogo de modo mais proveitoso consigo mesmo, com o outro e com a vida”.

Assumo, assim, “um comportamento fenomenológico de estar sensibilizado para perceber o novo, sentir uma dose de surpresa onde couber, estar aberto e ampliar nosso horizonte perceptivo e manter-me em alerta crítico, mas sem preconceitos” (ASSMAN, 1998, p. 82). Para uma melhor descrição da escola pesquisada, utilizei dados de uma pesquisa realizada entre 28 de abril de 2016 e 30 de junho de 2016. Por meio de um questionário *on-line*, que foi organizado pelo Porvir e a Rede Conhecimento Social no qual buscaram escutar discentes de todo o país, constituindo um espaço de reflexão que conectasse a educação brasileira à realidade dos jovens do século XXI³.

3. Disponível em: <<http://porvir.org/nossaescola/>>. Acesso em: 05 jun. 2017.

O questionário utilizado pesquisa a opinião dos jovens sobre como eles desejavam que a sua escola fosse e, também, o que pensam sobre ela. Para responder ao questionário intitulado Nossa Escola em (Re)Construção, foram selecionados somente os alunos da escola que tivessem entre 13 e 21 anos completos. Devo salientar, no entanto, que grande parte dos alunos que responderam ao questionário não são alunos/participantes desta pesquisa devido à limitação da idade, porém fazem parte do corpo discente da escola escolhida para a realização da investigação formativa de campo.

As vinte perguntas do questionário foram dispostas de forma a me permitir a identificação do perfil dos discentes, pesquisar seus pensamentos sobre a unidade escolar e investigar a opinião dos alunos sobre como a escola precisaria ser para melhor incentivar o seu processo de ensino/aprendizagem, respeitando suas particularidades. Também foram avaliados a grade curricular, os conteúdos, as metodologias pedagógicas, os recursos usados para o processo de ensinar e aprender bem como a configuração do espaço das salas de aulas.

Como o foco desta tese é o uso da tecnologia, utilizarei somente uma tabela que mostra aspectos sobre sua utilização e a necessidade de aprender mais Matemática. A seguir, apresento a tabela que compõe a base de dados desta pesquisa, contendo 51 sujeitos respondentes. Os sujeitos foram selecionados considerando a faixa etária e a vontade espontânea de manifestação de opinião sobre o espaço escolar que estudam.

A pergunta geratriz desta pesquisa foi: “Como seriam ambientes educacionais inclusivos que incentivariam as individualidades dos estudantes e promoveriam a transformação social? E como podemos criá-los? ”. A Tabela 1 apresenta os conteúdos do processo de ensino/aprendizagem dos alunos. Averigui que os alunos enfatizam que devem aprender mais os conteúdos de Matemática. Em relação à individualidade no contexto da aprendizagem, os discentes descrevem a necessidade do desenvolvimento de habilidades de relacionamentos interpessoais. A proposta de inovação no espaço escolar ficou entre os conhecimentos ligados à tecnologia, ao esporte e ao bem-estar, enquanto a felicidade está ligada também a esportes e bem-estar.

Tabela 01 – Conteúdos do Processo de Ensino/Aprendizagem

Conteúdos	Aprender Mais	Individualidades	Inovadora	Feliz
BASE	51	51	51	51
Português	8%	12%	4%	4%
Ciências humanas	6%	8%	10%	10%
Matemática	20%	8%	10%	12%
Ciências da natureza	4%	2%	6%	4%
Temas do cotidiano	8%	14%	4%	2%
Habilidades de relacionamento com outras pessoas e com a sociedade	6%	16%	8%	8%
Conhecimentos ligados à tecnologia	18%	10%	20%	14%
Formas de autoconhecimento e de lidar com minhas emoções	4%	4%	2%	12%
Política, cidadania e direitos humanos	2%	8%	4%	2%
Sustentabilidade e meio ambiente	0%	4%	4%	8%
Artes e cultura	14%	4%	4%	4%
Esportes e bem-estar	8%	6%	20%	16%
Outros	0%	2%	0%	0%
Não responderam	4%	4%	6%	6%

Fonte: Porvir (2017, *On-Line*)⁴

Rojo (2013, p. 8) discute “algumas habilidades que a escola deveria, hoje, tomar por função desenvolver, tais como: letramentos da cultura participativa/ colaborativa, letramento crítico, letramentos múltiplos e multiculturais ou multiletramentos”. Observo que os elementos listados pela autora se relacionam aos conteúdos selecionados pelos alunos como essenciais para sua formação.

4 Disponível na Internet em <<http://porvir.org/nossaescola/>>. Acesso em: 12 mar. 2017.

A apresentação do perfil biográfico da escola proporcionou-me um melhor conhecimento de como é o perfil biográfico dos alunos e, também, como os mesmos gostariam que a escola fosse, mostrando o que o ambiente educacional poderia contemplar para que os alunos aprendessem mais, tivessem sua individualidade respeitada e para que a escola apresentasse propostas de inovações, fazendo os alunos mais felizes.

D'Ambrosio (2006, p. 13) mostrou-me que a configuração do perfil biográfico do local/escola da investigação a partir da opinião dos alunos desenvolve “ao máximo o verdadeiro espírito de pesquisa, conduzindo à apreciação, tanto prática como teórica, dos métodos fundamentais” desse ambiente.

Nesse cenário biográfico, constato que os alunos se dividiram nas preferências, o que mostra que têm interesses diversos, gostariam que a escola fosse mais diversificada e oferecesse oportunidades de desenvolvimento em vários aspectos. Eles apontam que a disciplina de Matemática é primordial e faz com que aprendam mais. Também pensam que a escola pode proporcionar a aprendizagem de conhecimentos ligados à tecnologia por ser mais inovador e um agente facilitador da aprendizagem.

Por outro lado, noto que os estudantes anseiam por atividades educativas que os auxiliem a ter melhores relações humanas e sociais. Essas disciplinas são vistas como benéficas para certificar o respeito à individualidade dos discentes. Finalmente, os alunos visam ter acesso a conteúdos que sejam prazerosos e divertidos, como esportes e bem-estar.

Para formalizar o perfil biográfico da escola, utilizo duas narrativas das alunas/participantes desta investigação que fazem contribuições pertinentes para traçar a biografização do espaço escolar. As narrativas são utilizadas na íntegra como parte da análise temática, sem correção ortográfica, e os alunos/participantes são nomeados como aluna ou aluno e pela turma na qual estudam:

Nas lembranças formativas da escola de uma aluna/participante do 6º ano ficam evidentes pontos significativos sobre o ensino ministrado e oferecido no espaço escolar, tendo como relevância de classificação alguns adjetivos (excelente, melhor e

bom), deixando uma evidência sobre a satisfação pelo ensino, pelas aulas e pelo processo de ensino/aprendizagem de Matemática quando menciona: “Eu achei que o ensino dessa escola é bom e a aula de matemática é excelente e até hoje o professor é excelente e muito legal” (aluna do 6º ano A).

O texto da narrativa de uma aluna/participante do 8º ano, também é evidente a insatisfação com o ensino oferecido em outras unidades escolares ao dizer: “Eu acho que em algumas escolas o ensino foi bom. Nessas que estou agora as aulas são bem melhores, comparando a outra escola em que o ensino estava ruim” (aluna do 8º ano B).

Josso (2010a, p. 48) ressalta que “vivemos uma infinidade de transações, de vivências; essas vivências atingem o status de experiências a partir do momento que fazemos certo trabalho reflexivo sobre o que se passou e sobre o que foi observado, percebido e sentido”. Assim, considero que as lembranças formativas que constituem o perfil biográfico da escola no *corpus* das narrativas das alunas são tidas como experiências formativas sobre o espaço escolar.

Nesta seção, apresentei o perfil biográfico da escola investigada e exibi também pontos de vista de alunos sobre como eles gostariam que a unidade escolar utilizasse a tecnologia. A seguir, contextualizo o perfil das turmas e dos alunos/participantes da pesquisa.

1.2 CONTEXTUALIZANDO O PERFIL BIOGRÁFICO DAS TURMAS E DOS ALUNOS ESCOLHIDOS COMO PARTICIPANTES DA INVESTIGAÇÃO

Esta breve contextualização do perfil biográfico das turmas é fruto das minhas observações, como pesquisador e professor de Matemática, durante o ano letivo de 2016. Os relatos focam minha própria prática como docente e a troca de experiências e aprendizagens formativas com os discentes. De acordo com Passegi (2011, p. 148), a troca de experiências com os discentes “associa-se a impressões sensoriais e ao entendimento cognitivo, que integra a experiência num todo narrativo e num processo de aprendizagem”.

Segundo os dizeres de André (2005, p. 63), observo que o pesquisador considera como função principal da sua investigação “fornecer informações bem detalhadas do contexto em estudo, de modo que o leitor tenha base suficiente para fazer julgamento da possibilidade de transferência para outro contexto”.

As considerações que constituem o perfil biográfico dos alunos/participantes têm como norte a primeira parte da análise desta investigação, amparado no trabalho de Souza (2004, p. 113), que apresenta a necessidade de breve contextualização “do grupo pesquisado, tanto em relação ao projeto de formação, quanto no que se refere à participação dos sujeitos nesta pesquisa”.

Assim, faz-se necessário contextualizar como era o cotidiano das turmas selecionadas para a investigação, detalhando como eram as relações e práticas presentes no cotidiano escolar.

Fiz a investigação de campo no ano letivo de 2016 com duas turmas de 6º ano e três turmas de 8º ano do Ensino Fundamental. As cinco turmas escolhidas como alunos/participantes da pesquisa possuem um total de 140 discentes, sendo 84 alunos do 8º ano e 56 do 6º ano. Todos os adolescentes são de classe média, entre 10 e 16 anos. Apresentavam uma grande interação uns com os outros e, também, com todo o corpo docente, gestores escolares e funcionários da unidade escolar. As turmas eram tipicamente classificadas pelo corpo docente como tranquilas e de fácil efetuação do trabalho escolar.

As turmas serão mais detalhadamente contextualizadas a partir de respostas obtidas com a aplicação de um questionário (Apêndice A) aplicado no período de 29 de fevereiro de 2016 a 02 de março de 2016 com perguntas iniciais referentes ao perfil biográfico dos alunos/participantes da investigação.

Maia (2009, p. 28) atenta que “um questionário é, ao mesmo tempo, um importante instrumento quando da complementação dos dados obtidos”. Sua aplicação sustenta uma das fontes de dados da pesquisa e a constituição do perfil biográfico dos alunos/participantes.

As perguntas do questionário foram questões abertas e fechadas, construídas no trabalho de Belloni (2012) que tomei como base. Esse autor tem como objetivo conhecer os modos como os jovens se apropriam das TIC e as integram em seu cotidiano e como eles as representam e percebem suas relações com elas.

Como o foco de investigação desta tese é o uso da tecnologia no ensino de Matemática, segui como exemplo o questionário utilizado por Belloni (2012). Fiz adaptações para conhecer melhor os alunos/participantes, além de traçar seus perfis biográficos em relação ao que pensam sobre o uso da tecnologia como recurso didático/pedagógico para as aulas de Matemática, como se apropriam das TIC e aprendem com elas (BELLONI, 2012, p. 108).

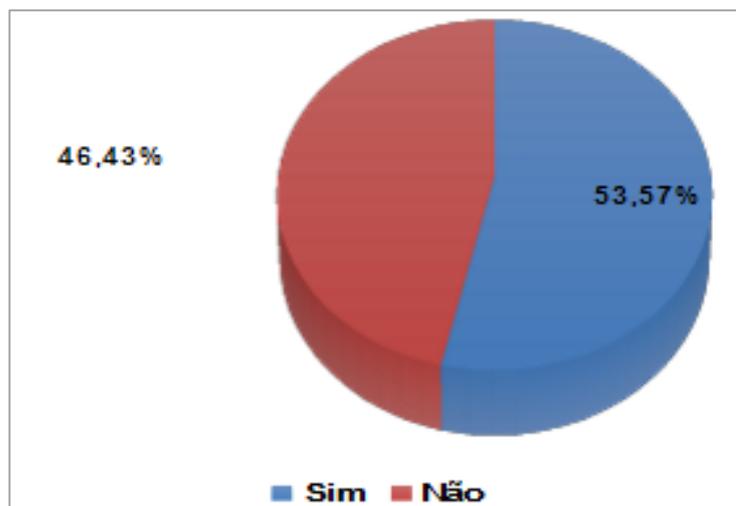
Para tabular as respostas fechadas e construir o perfil biográfico dos alunos/participantes a partir das respostas obtidas por meio dos questionários aplicados, confeccionei gráficos de pizza, também conhecidos como gráficos de setores.

Para a tabulação das perguntas abertas, utilizei gráficos de nuvens⁵ de palavras, que ressaltam as palavras mais citadas e que são representativas das respostas dos alunos/participantes. Esse tipo de gráfico fornece as informações mais características para a avaliação do questionário, ilustrando e destacando visualmente os termos que expressam a concepção dos alunos/participantes sobre o uso da tecnologia no ensino de Matemática e no ambiente escolar, tendo como representante desta tecnologia a Internet.

Iniciei o questionário indagando o ponto de vista que os alunos/participantes têm sobre a possibilidade de os recursos tecnológicos substituírem o espaço escolar tradicional.

5: Disponível em: <<https://www.jasondavies.com/wordcloud>>. Acesso em: 05 jun. 2017.

Gráfico 01 – Você acha que a tecnologia poderá substituir a escola no futuro?



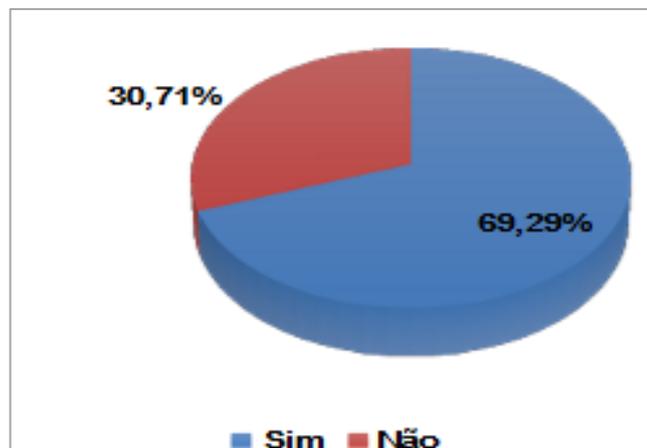
Fonte: Elaborado Pelo Pesquisador

Observei que mais da metade dos alunos/participantes acreditam que os recursos tecnológicos podem substituir o espaço escolar tradicional.

Muller e Sartoni (2014) defendem um ponto de vista que observei ir ao encontro da opinião dos discentes sobre a substituição do espaço escolar pela tecnologia, pois consideram que há novos percursos que as tecnologias e a Internet podem estabelecer. Os autores afirmam, então, que se faz necessário estabelecer a primordial “construção de uma prática educativa que faça da mídia sua aliada, que abra caminhos para manifestação e compreensão do meio social educativo em que todos estão inseridos” (MULLER; SARTONI, 2014, p. 123).

Na segunda pergunta, interroguei os alunos/participantes sobre a possibilidade de a tecnologia ser um agente de aperfeiçoamento do seu processo de ensino/aprendizagem em Matemática. Quando a resposta era favorável, solicitei que os alunos/participantes destacassem como poderia ser esse auxílio.

Gráfico 02 – A tecnologia ajuda a melhorar o seu processo de aprendizagem em Matemática?



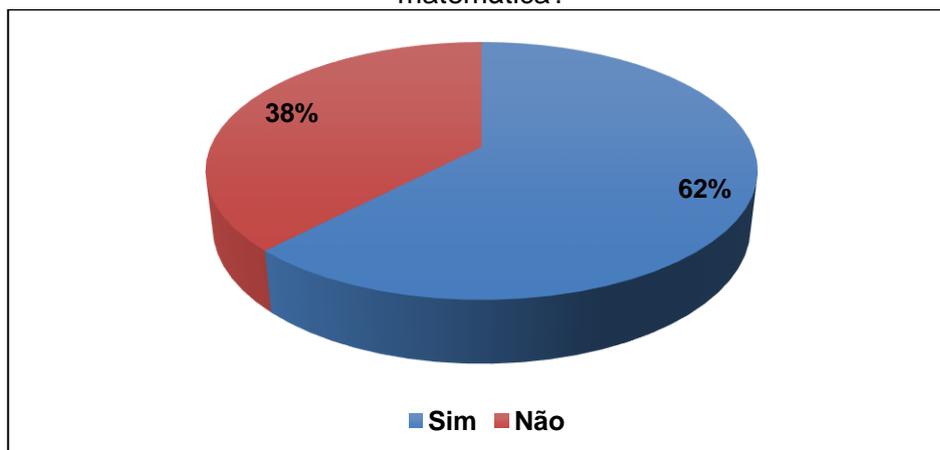
Fonte: Elaborado Pelo Pesquisador

Contemplei na visualização dos Gráficos 2 e 3, que os alunos/participantes reconhecem que a tecnologia ampara o seu processo formativo em relação ao ensino/aprendizagem da matemática. As palavras em destaque no Gráfico 3 indicam que a partir da utilização da Internet, eles podem realizar pesquisas em sites de busca, como o Google, para solucionar dúvidas e aperfeiçoar sua aprendizagem, ou para buscar por vídeos no YouTube, que os ajudem na realização de tarefas e no entendimento dos conteúdos matemáticos ensinados e aprendidos.

Ainda me foi possível observar que eles utilizam a Internet para encontrar jogos e aplicativos que possam melhorar seu conhecimento matemático, de forma contextualizada e significativa. A calculadora também é reconhecida como um recurso tecnológico presente no ensino de Matemática, para auxílio nos cálculos matemáticos e melhor compreensão.

A afirmação de Paulin (2015, p. 18) de que “os avanços tecnológicos [...] além de influenciarem a vida em sociedade, influenciam também a Educação” pode explicar as contemplações dos alunos/participantes sobre o uso da tecnologia no ensino de Matemática, as quais pude observar.

Gráfico 06 – Você busca informações na Internet para fazer os deveres escolares de matemática?



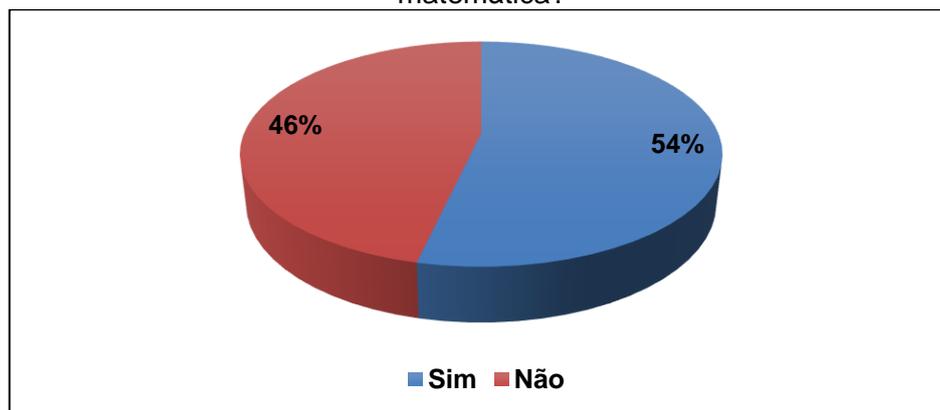
Fonte: Elaborado Pelo Pesquisador

Muller e Sartoni (2014) mostraram-me a necessidade de os alunos efetuarem buscas na Internet como fonte de realização de atividades escolares e aprimoramento da aprendizagem em Matemática.

Considero que, na atualidade, os alunos produzem conhecimento em diversos lugares e, por isso, não é possível afirmar que a construção do conhecimento formativo “se dá somente no espaço escolar. Dessa forma, pode-se afirmar que crianças e jovens estão a todo momento tendo acesso a diferentes fontes de informação sendo estas apresentadas pelas tecnologias” (MULLER; SARTONI, 2014, p. 122).

Um questionamento sobre a tecnologia como responsável pela promoção da autoestima e motivação da aprendizagem em Matemática também foi feita aos alunos/participantes. Novamente, constato que o resultado foi favorável em relação ao uso de recursos tecnológicos nas aulas de Matemática. Ele mostra que os recursos tecnológicos podem ser utilizados para uma melhor compreensão dos conteúdos matemáticos ensinados nos ambientes escolares, pois auxiliam e agregam os alunos/participantes na formalização da aprendizagem matemática.

Gráfico 07 – A tecnologia é fonte de autoestima e motivação para sua aprendizagem em matemática?



Fonte: Elaborado Pelo Pesquisador

Borba, Silva e Gadanidis (2015, p. 13) consideram que o uso das tecnologias no ensino de Matemática, além de poder ser visto como uma fonte de autoestima pelos alunos, expande novas possibilidades de se estabelecer uma “forma que realce o que de novo essas tecnologias podem trazer para a educação, para expandir a sala de aula, ou mudar a noção do que entendemos por sala de aula”. Para refletir sobre o uso das tecnologias nas aulas de Matemática, indaguei os alunos/participantes sobre o uso que os docentes de Matemática fazem em sua prática de sala de aula.

Gráfico 08 – Em sua escola os professores de matemática utilizam recursos tecnológicos em suas aulas?



Fonte: Elaborado Pelo Pesquisador

O Gráfico 8 mostra que a maioria dos docentes não faz uso de recursos tecnológicos em suas aulas. Somente uma pequena parcela dos alunos/participantes afirmaram que seus professores utilizam tecnologia. Nesses casos específicos, questionei os alunos/participantes sobre como esse uso acontece e, pela observação

das respostas, foi possível perceber que um dos usos da tecnologia em sala de aula dá-se por intermédio do computador.

Nesse ponto, saliento que os docentes podem fazer uso do laboratório de informática.

Gráfico 09 - Palavras que representam os recursos tecnológicos que o professor utiliza nas aulas



Fonte: Elaborado Pelo Pesquisador

Os alunos/participantes também mencionam o uso do tablet, porém esse recurso não está disponível na escola para o uso dos professores, por não existir esse equipamento nessa unidade escolar. Acredito que o tablet aqui mencionado possa ser do próprio professor e de seu uso pessoal, mas não de auxílio para a prática em sala.

Os vídeos apontados pelos alunos/participantes são uma realidade da escola, pois ela possui dois espaços nos quais podemos fazer uso dos recursos didáticos/pedagógicos dos vídeos educativos, sendo eles: o anfiteatro e a sala de multimídia (uma sala de aula com recursos tecnológicos). Esses dois espaços possuem um data-show, um notebook e uma parede branca para apresentação.

Noto que o uso da calculadora é mais comum por ser um mecanismo presente nos celulares dos alunos/participantes. Assim, esse recurso próprio é uma realidade presente no ambiente escolar.

celular, por exemplo, é um equipamento tecnológico muito presente na realidade dos alunos e dos ambientes escolares. Celulares têm, em sua maioria, acesso à Internet e podem ser considerados como um recurso didático/pedagógico.

Em continuação a esse questionamento, indaguei os alunos sobre suas concepções em relação ao seu rendimento escolar em Matemática quando recursos tecnológicos são utilizados.

Gráfico 11 – Você acha que a utilização de recursos tecnológicos nas aulas de Matemática pode melhorar sua aprendizagem?



Fonte: Elaborado pelo Pesquisador

Para essa pergunta, obtive quase que a totalidade de respostas confirmando que o uso das tecnologias nas aulas de Matemática poderia contribuir para a melhoria da aprendizagem.

Rivoltella (2012) considera que o emprego da tecnologia oportuniza o ato de ensinar e aprender Matemática, pois os alunos anseiam por uma educação matemática que ensine com as tecnologias. Isso “significa educar para viver em liberdade e responsabilidade em um novo meio ambiente. Isso significa, evidentemente, a necessidade de pensar” novos métodos de ensinar matemática (RIVOLTELLA, 2012, p. 52).

A representação do que a Internet significa na vida cotidiana dos alunos/participantes foi foco da minha pergunta seguinte.

Neto e Franco (2010, p. 12), ao falarem sobre o encontro das diferentes gerações de alunos e seus docentes, apontam que os alunos vivem “quase todo o tempo, numa realidade tecnológica e virtual muito mais avançada do que aquela que eles [os professores] experimentaram em sua trajetória” formativa. Assim, percebo que é evidente que esta desigualdade provoque “a emergência de problemas, desencontros e desafios que obrigam um permanente reinventar da formação e do trabalho docente” (NETO; FRANCO, 2010, p. 12).

Pescador (2010, p. 194) também elucida que os alunos possuem experiências com as tecnologias digitais que “representam uma transformação significativa na forma como eles aprendem e produzem conhecimentos”.

Assim, planejei as atividades de que se constitui o planejamento de pesquisa de campo, a partir de novas formas de aprendizagem e produção do conhecimento matemático, em que os alunos/participantes - nativos digitais - pudessem conduzir seu processo de aprender em “um ensino simultaneamente sério e divertido [...] que leve em consideração os estilos de aprendizagem” (PESCADOR, 2010, p. 195) de cada discente.

Como professor e pesquisador das turmas dos alunos/participantes a partir do perfil biográfico pronto, tive de reformular minha prática de sala de aula e encorajar-me na busca de conduzir uma experiência de inovações nas linguagens, em especial nas “imagéticas, computacionais e multimidiáticas, pois, sem dúvida, este será um caminho não só de aproximação das novas gerações, mas também aproximação às maneiras contemporâneas de construção do conhecimento” (NETO; FRANCO, 2010, p. 24).

Nas narrativas dos alunos/participantes, noto marcas recorrentes de suas lembranças formativas durante o ano letivo de 2016, tendo predominância os vestígios de satisfação, aceitação e melhorias no rendimento escolar da Matemática em relação ao uso da tecnologia. Assim, como foi retratado pelo aluno do 6º ano: “Eu achei muito legal essa ideia, eu nunca tive aulas com tecnologia na escola e eu aprendi muito mais rápido com a tecnologia e é divertido” (aluno do 6º ano B).

Outro ponto que observei na totalidade das narrativas foram as vivências com os recursos tecnológicos, que proporcionaram um melhor relacionamento entre os alunos/participantes, estimularam os estudos dos conteúdos matemáticos, sanaram dúvidas sobre os conteúdos ensinados e aprendidos em sala de aula, estimulando a autoestima dos alunos/participantes e conduzindo-os como agentes e protagonistas do seu próprio processo de ensino aprendizagem da Matemática. Dois alunos/participantes do 6º ano retratam bem a discussão apresentada ao dizer:

“[...] eu achei muito legal as aulas que a sala teve com a tecnologia, porque a sala vive em comum sem brigas e etc ... sem a tecnologia a gente não pode fazer quase nada na aula de matemática” (aluna do 6º ano A).

“[...] as vivencias está sendo legal eu achei algumas coisas estranhas. O trabalho com a tecnologia está fazendo os alunos se esforçarem mais” (aluno do 6º ano A).

Assim, podemos visualizar alguns excertos das narrativas na escrita dos alunos/participantes, que deixam suas marcas e anseios de uma nova geração discente denominada por Prensky (2001) como “nativos digitais” e por Livingstone (2011) como “geração Internet”, que buscam melhorias e necessitam de um novo modelo de escola para o século XXI.

Uma aluna do 6º ano, em um trecho de sua narrativa, mostra-me que a experiência do uso das TDIC no ensino de Matemática cria um ambiente prazeroso de aprendizagem dos conteúdos matemáticos, descrevendo-o assim: “eu achei muito legal as aulas de tecnologia, no começo me atrapalhei um pouco mais depois aprendi e reaprendi eu nunca tinha tido aula pelo computador foi uma experiência ótima adorei e espero continuar” (aluna do 6º ano B).

Também noto a presença no texto da narrativa do aluno/participante do 6º ano, a ênfase de que o uso da tecnologia nas aulas de Matemática proporcionou uma facilidade na aprendizagem dos conteúdos ensinados e aprendidos, conduzindo a um melhor desempenho e comprometimento com os estudos, ao mencionar que: “Foi bem mais fácil aprender por que não ficou tão monótono e conseguimos ficar mais tempo aprendendo e se divertindo gostaria de mais aulas com o uso da tecnologia.” (aluno do 6º ano B).

Mediante as argumentações descritas nas narrativas sobre o uso da tecnologia nas aulas de Matemática, pude visualizar um maior interesse na aprendizagem dos conteúdos matemáticos, pois passam a ser ministrados em outros ambientes de aprendizagem do espaço escolar, como o laboratório de informática, e, com isso, utilizando-se de outros recursos didáticos/pedagógicos/tecnológicos disponíveis na Internet.

Isso faz com que uma aula de Matemática deixe de ser desenvolvida com o uso exclusivo do livro-texto, com a explicação dos conteúdos seguidos por vários exercícios, em sua grande maioria amparados por alguns exemplos ao qual seguimos uma resolução idêntica, causando, assim, a fama de ser chata, temida, apática e tediosa.

Uma aluna do 8º ano caracteriza como foram as aulas de Matemática com o uso da tecnologia:

“Em minha opinião, as aulas de matemática com o uso da tecnologia são muito produtivas e com um clima descontraído e legal, pois não nos prendem aos livros e à sala, mostrando a visão de nova escola. Como sugestão, acho que utilizar vídeos para explicar algumas matérias seria interessante” (aluna do 8º ano D).

Uma aluna/participante do 8º ano também descreve que as aulas de Matemática com o uso da tecnologia chamam mais atenção dos alunos, pois são conduzidas de uma forma lúdica e divertida. Isso não é muito comum em nossas escolas, já que as aulas são consideradas pelos discentes como está descrito na narrativa dessa aluna: “Achei muito bacana, normalmente as aulas de matemática são bem tediosas e cansativas dessa vez com a tecnologia ficaram legais e interessantes. ” (aluna do 8º ano C).

Outro ponto relevante que pude perceber no texto das narrativas relaciona-se ao desejo por um novo formato de espaço escolar com ambientes de aprendizagem mais atrativos “os quais influenciam seu modo de estudar, de aprender, pesquisar e perceber sua cultura e seu mundo” (SANTOS, SCARABOTTO e MATOS, 2011, p. 158). Esse ponto pode ser observado no texto da narrativa do aluno/participante do 8º ano: “[...] já me apeguei a tecnologia nas aulas de matemática. Acho muito legal, a

gente aprende mais, a tecnologia na aula é essencial para todo mundo. A gente acaba se soltando mais as aulas. ” (aluno do 8º ano B).

Dois alunos/participantes do 8º ano em suas narrativas descrevem que o uso da tecnologia nas aulas de Matemática lhes proporcionaram uma melhor compreensão dos conteúdos ensinados e aprendidos, devido ao uso de diversos recursos disponíveis na Internet, utilizando uma linguagem mais apropriada aos discentes. Eles alegam que:

“[...] o ensino com essa tecnologia está ótimo, tem explicações mais óbvias e conseguimos aprender mais através das aulas no computador e etc” (aluna do 8º ano B).

“[...] usar a matemática com tecnologia é melhor e também ajuda mais, pois tem mais recursos, e é mais fácil de se aprender. Pois, também contém atividades de todas as formas” (aluno do 8º ano C).

Na escrita das narrativas das alunas/participantes do 8º ano registrei que os alunos se sentiram estimulados e atentos nas aulas de Matemática, por ela ser ministrada de forma mais interativa e dinâmica ao dizerem que:

“[...] eu gosto muito acho que ajuda os alunos a prestarem mais atenção geralmente não prestam muita com o uso da tecnologia fica mais fácil prestar atenção na aula” (aluna do 8º ano C).

“Achei interessante a ideia de misturar matemática e tecnologia em uma só coisa, pois desse jeito os alunos se "empolgam" pelo assunto e conseqüentemente aprendem mais, assim como eu aprendi” (aluna do 8º ano B).

Os alunos também evidenciam que, apesar da vasta quantidade de informações encontradas na Internet, o professor é destacado como um agente mediador e orientador: “muito bom gostei porque a tecnologia ajuda ao aprendizado do aluno com milhares de informações pela Internet sem falar na ajuda ao professor” (aluno do 8º ano D).

Um ponto negativo foi ressaltado por uma aluna do 6º ano. Ela disse que nem todos os alunos/participantes possuíam computadores e celular para realizar as atividades propostas fora do espaço escolar. Porém, além desse ponto negativo descrito, a referida aluna salienta que o uso da tecnologia nas aulas de Matemática lhe proporcionou a aprendizagem de muitas coisas.

“[...] em 2016 aprendemos diversas coisas e metade dessas coisas usamos a tecnologia, gostei muito dessa ideia, mas assim como tudo tem um defeito e esse defeito seria que nem todo mundo tem celular, computador...mas tirando esse pequeno defeito em um escala de 0 á 10 eu daria 10” (aluna do 6º ano A).

Nos fragmentos das narrativas exibidas a seguir, o uso da tecnologia no ensino de Matemática é descrito como uma necessidade dessa nova geração de alunos que estudam em nossas escolas, enfatizando que, devido à utilização das TDIC, os discentes passaram a ter interesse pela Matemática, pois seu ensino se tornou mais atrativo, divertido e prático.

“Na minha opinião, trabalhar na sala de aula com tecnologia é muito legal, nós aprendemos e nós se divertimos ao mesmo tempo.Eu acho bem interessante principalmente em matemática” (aluna do 6º ano B).

“O uso da tecnologia ajudou muito, pois as aulas no quadro são cansativas, acaba se tornando uma aula diferenciada. Não vejo pontos negativos” (aluna do 8º ano C).

“[...] gostei, aprender com a tecnologia é bem melhor, aprender na sala de aula é mais complicado e usando a tecnologia é tudo bem mais prático” (aluna do 8º ano C).

“[...] gostei,porque foi uma experiência nova aprender matemática com a tecnologia e foi menos complicado do que eu imaginava e foi bem divertido aprender jogando do que resolver exercícios da apostila e livros” (aluno do 8º ano C).

Fioreze (2016, p. 45) fez-me compreender os pontos descritos nas narrativas dos alunos/participantes com relação à apreciação ao ensino de Matemática com tecnologia, uma vez que o espaço escolar está localizado em um mundo permeado pela atração das tecnologias ao dizer que “a escola tem um papel importante no desenvolvimento de novos significados à aprendizagem matemática, levando em conta essa realidade em que ela está inserida”.

A narrativa a seguir foi escrita por uma aluna do 8º ano. Seu texto expressa seu sentimento ao ter vivido essa experiência do uso de Matemática com tecnologia. Considera admiráveis todas as vivências em seu processo de ensino/aprendizagem, evidenciando seu progresso e relatando a necessidade de mudança no contexto das aulas ministradas nas escolas, sugerindo que o uso de recursos tecnológicos pode ser uma medida cabível e apreciada pelos alunos. Ela expressa que:

“A matemática para mim não é uma das melhores matérias, mais nesse ano me surpreendi, ou melhor, estou me surpreendendo cada vez mais, estou interagindo muito mais, aprendendo muito mais, isso está dando um resultado muito bom. O que resultou nessa evolução foi a tecnologia, que foi adaptada pelo nosso professor. Talvez, minhas sugestões não sejam resultantes para todos os alunos, mais, independentemente, eu gostaria que houvesse mais aulas fora da sala de aula, onde os alunos não ficassem entediados durante a explicação do professor, também seria legal se fizéssemos gincanas como as olimpíadas de matemática, desafios e outras coisas que fizessem a aula mais divertida e com um desenvolvimento melhor dos alunos” (aluna do 8º ano D).

Fioreze (2016) mostra a necessidade de um novo direcionamento do processo de ensino/aprendizagem da Matemática. Tal fato é descrito pela inserção tecnológica que invade nossas escolas em velocidade cada vez maior, demonstrando a deficiência na organização do espaço escolar.

Ao ler um dos apontamentos feitos por Fioreze (2016, p. 25), percebi a urgência de “uma mudança de *status* na sala de aula, pois o ensino tradicional é bastante centrado na figura do professor, que é o detentor de conhecimento [...]”, o que não atende as necessidades dessa geração de alunos que estão sentados nos bancos de nossas escolas, buscando um método de ensino que faz uso dos recursos tecnológicos e que proporcione maiores possibilidades de desenvolver experiências de ensino centrado no aluno e não mais no professor.

A contextualização do perfil biográfico dos alunos/participantes contribuiu para que pudéssemos melhor conhecer os protagonistas desta investigação formativa e, com isso, dar sentido e favorecer a interpretação das narrativas sobre o uso da tecnologia no ensino de Matemática.

1.3 APRESENTANDO O USO DA METODOLOGIA DE PESQUISA NARRATIVA NA MODALIDADE FORMATIVA COM OS ALUNOS/PARTICIPANTES

A metodologia de pesquisa narrativa por mim utilizada, pauta-se em um tratamento qualitativo, tendo como referência as narrativas de formação e experiências dos alunos/participantes com o uso das TDIC nos processos de ensino/aprendizagem de Matemática.

As narrativas estabelecem uma reflexão e (res)significação de experiências e ações no contexto escolar a partir da reflexão sobre a prática educativa, ressaltando as formas de mudança, incorporação e rapidez das novas tecnologias quando se tem

acesso a elas, uma vez que, direta ou indiretamente, estão incorporadas em todo o universo escolar e são necessárias para o desenvolvimento de uma educação matemática no século XXI.

A conexão entre o desenvolvimento pessoal e formativo dos alunos/participantes traça, por meio da metodologia de pesquisa narrativa, um plano de investigação formativa. Apoiei-me nos trabalhos de Josso (2010a, p. 48), que afirma que o conceito que norteia as experiências de formação, realizadas nesta pesquisa no espaço escolar a partir do uso da tecnologia no ensino de Matemática, conduz a um processo que implica “articulação conscientemente elaborada entre atividade, sensibilidade, afetividade e ideação”.

Nesse sentido, afirmo que quando os alunos/participantes envolvem-se na singularidade e na subjetividade da escrita de suas narrativas de formação, refletindo sobre as experiências formadoras que surgem a partir da escrita do seu percurso formativo sobre o uso da tecnologia no ensino de Matemática, conduzem, assim, artefatos que ressaltam nossa individualidade, nossa evolução, nossos princípios e valores, “nossos hábitos de vida e de ser com relação a nós mesmos, aos outros, ao nosso meio humano e natural” (JOSSO, 2010b, p. 66).

Souza (2004) mostra-me que a metodologia de pesquisa narrativa, quando utilizada em um processo de formação escolar, representa o conceito de que o aluno/participante

[...] se forma e forma-se através da compreensão que elabora do seu próprio percurso de vida, na medida em que permite ao sujeito perceber-se como ator da sua trajetória de formação, mediante um mergulho interior e retrospectivo na sua história de vida [...] (SOUZA, 2004, p. 54).

Outro ponto relevante da metodologia narrativa que priorizei neste trabalho foi a relação estabelecida com o conhecimento de si, conforme abordado por Souza (2004), que os alunos/participantes puderam vivenciar e estabelecer em seu processo formativo, com o uso da tecnologia no ensino de Matemática, durante o ano letivo de 2016.

Com o uso da metodologia narrativa, os alunos/participantes produziram “um conhecimento sobre si, sobre os outros e o cotidiano, o qual revela-se através da subjetividade, da singularidade, das experiências e dos saberes ao escrever suas narrativas de formação”. A partir desse âmbito de formação dos alunos/participantes, a investigação pautada na metodologia narrativa conduziu-me a uma primordial compreensão das experiências vividas pelos discentes durante o ano letivo de 2016. Com isso, o fator subjetividade na escrita das narrativas de formação concebeu aos discentes “o papel de ator e autor de sua própria história” (SOUZA, 2004, p. 54).

Connelly e Clandinin (2012, p. 663) mostram-me que, a partir da utilização das narrativas de formação, a pesquisa narrativa na modalidade formativa estabelece a percepção da experiência como memórias “vivas e narradas [e] a pesquisa narrativa se estrutura na intencionalidade de compreender e interpretar as dimensões pessoais e humanas para além de esquemas fechados, recortados e quantificáveis”.

Em concordância com Connelly e Clandinin (2012), Azevedo (2016, p. 30) esclarece que a partir da apropriação da leitura das narrativas dos alunos/participantes em uma perspectiva de esclarecer e entender, eu, como professor/pesquisador, construí uma narrativa pessoal ao descrever os acontecimentos por intermédio da concepção “do sujeito em relação a ele próprio e aos outros no contexto investigado – integrando a essa narrativa interpretação própria à luz da teoria assumida –, [e] produz[indo] uma nova narrativa, nova percepção, novo sentido”.

Fraiha-Martins (2014, p. 37) comenta que a pesquisa narrativa “centra-se na subjetividade do fenômeno, no que está explícito e implícito, dando ênfase aos sujeitos envolvidos e ao contato direto com o campo de pesquisa”. Nesse sentido, entendo que o pesquisador que usa a metodologia narrativa não se delimita somente aos seus específicos saberes conceituais, mas “assume sua sensibilidade frente ao material empírico que colhe e ao seu conhecimento íntimo do meio que pesquisa, destacando e privilegiando nuances do fenômeno investigado” (FRAIHA-MARTINS, 2014, p. 37).

Em consonância com a metodologia narrativa escolhida para o desenvolvimento desta investigação formativa, os sujeitos participantes deste trabalho são eu, o

professor/pesquisador de Matemática, e os alunos/participantes, que estabelecem um vínculo. Isso cria uma relação entre o “pesquisador, seus efeitos sobre os sujeitos e o contexto: os dados da experiência, as representações, as palavras, os sentidos da ação e dos fenômenos” (FRAIHA-MARTINS, 2014, p. 37).

Além disso, esses sujeitos “ainda que singular[es] e autorreferente[s], situa[m]-se [...] num contexto histórico e cultural. A memória é uma experiência histórica indissociável das experiências peculiares de cada [...]” um dos alunos/participantes e do professor/pesquisador (SOUZA, 2004, p. 63).

Afirmo que, em Educação, a pesquisa narrativa, a partir de experiências formativas, amplia e produz conhecimento sobre a pessoa em formação na especificidade deste trabalho: os alunos/participantes, as suas relações com os tempos e espaços de aprendizagem e seus modos de apresentar suas experiências formativas a partir, neste caso, do uso das tecnologias no espaço escolar.

As experiências formativas relatadas pelos alunos/participantes de maneira narrativa lhes permitiram delinear um contexto, uma rede do quem, do onde, do quando e do porquê dos acontecimentos.

A resignificação da metodologia narrativa, nesta pesquisa, proporcionou-me um encontro e uma reflexão marcada pelas narrativas de formação dos alunos/participantes com o uso das TDIC, que dão sentido à escrita como um processo de compreender as experiências dos discentes como foco de formação escolar.

Dessa maneira, constato que a resignificação da metodologia narrativa é, certamente, um terreno fértil da pesquisa qualitativa em educação matemática, pois as experiências formativas dos alunos/participantes estabelecem uma relação de construção de conhecimento, gerando uma relevância epistemológica em que o conhecimento “do pesquisador e o saber do grupo no qual ele é absorvido fecundam-se mutuamente. Há, assim, reciprocidade de um saber que se constrói no interior de uma prática de ofício” (DESLAURIERS; KÉRISIT, 2008, p. 140).

Delory-Momberger (2012, p. 524) aponta que a metodologia de pesquisa narrativa tem como objetivo “explorar os processos de gênese e de devir dos indivíduos no seio do espaço social, de mostrar como eles dão forma a suas experiências, como fazem significar as situações e os acontecimentos de sua existência”. Essas argumentações nos confirmam que as experiências formativas dos discentes modelam uma linha progressiva de autoformação que articula o saber de forma mais significativa aos alunos/participantes.

Nóvoa e Finger (2010, p. 5) configuram a metodologia narrativa como uma perspectiva de analisar “as modalidades segundo as quais os indivíduos e, por extensão, os grupos sociais trabalham e incorporam biograficamente os acontecimentos e as experiências de aprendizagem ao longo da vida”. Assim, noto que a aprendizagem constituída a partir das experiências formativas dos alunos/participantes no contexto escolar se funde com o compartilhamento de ideias, mediante a formação e aceitação das histórias vividas nos grupos sociais que se formam no espaço da sala de aula.

Nóvoa e Finger (2010, p. 25) reconhecem que esse método de pesquisa “veio a revelar não apenas um instrumento de investigação, mas também (e sobretudo) um instrumento de formação”. De fato, a formação construída pelos alunos/participantes a partir da escrita de suas narrativas, amparados pela metodologia narrativa utilizada neste meu trabalho, descreve e explica o entendimento do mundo e de si mesmo.

A metodologia narrativa “permite que cada pessoa identifique na sua própria história de vida aquilo que foi realmente formador” (NÓVOA; FINGER, 2010, p. 26). Na recepção da identificação da história de vida formativa dos alunos/participantes no contexto desta investigação de pesquisa, foi-me possível encontrar manifestações transculturais, adquiridas no espaço/tempo durante o qual os alunos/participantes permanecem na escola.

Passeggi (2011, p. 147) revela que a formação – que no caso desta pesquisa é a que os alunos/participantes vivenciaram a partir da escolha da metodologia narrativa – se concebe em uma “relação dialética entre a reinvenção de si e a ressignificação da experiência, daquilo que nos acontece e [...] constitui [...]”. São momentos de reflexões referentes ao conhecimento matemático e escolar deste trabalho de

formação dos alunos/participantes do Ensino Fundamental. Nesse sentido, os alunos/participantes avaliam seu percurso formativo e os conhecimentos escolares e de si mesmos, elaborando um saber matemático da experiência formativa vivida.

Para formalizar o motivo pelo qual escolhi a metodologia narrativa na modalidade formativa para este trabalho, utilizo a fala de Josso (2010a, p. 57) que mostra que as experiências de vida centradas “no aprendente, permite[m] compreender o que é uma experiência formadora [e] os trabalhos efetuados com essa metodologia continuarão a precisar e a afinar a dinâmica da formação e, por conseguinte, o próprio processo experiencial”.

Portanto, a reflexão narrativa a partir das experiências formativas dos alunos/participantes envolvidos com o uso das TDIC nas aulas de Matemática tende a gerar um espaço de aprendizagem que parte da vida e do saber dos próprios integrantes desta investigação. Ao usar a metodologia narrativa pude oferecer oportunidade de tomada de consciência, potencializando aberturas, interrogações e transformações no ambiente escolar.

1.4 NARRATIVAS DIGITAIS DE FORMAÇÃO DOS ALUNOS/PARTICIPANTES: ASPECTOS FORMATIVOS DA METODOLOGIA DA PESQUISA NARRATIVA

Orientei-me a partir do trabalho de Clandinin e Connely (2011, p. 32), ao realizar as narrativas digitais dos alunos/participantes desta investigação, os quais descrevem a “pesquisa narrativa com um senso estrito de narrativa como fenômeno sob estudo e um método de estudo”.

Clandinin e Connelly (2011) ressaltam que quando utilizo as memórias e as vivências dos alunos/participantes, contidas nas narrativas de formação, posso observá-las de acordo como o conceito de experiências, que na percepção dos autores nada mais é que os relatos de vida que foram escritos a partir de um cenário narrativo que se inscreve “num campo subjetivo e singular para compreender memórias individual/coletiva de diferentes aspectos vividos no cotidiano escolar, bem como das marcas impressas através das experiências educacionais” (SOUZA, 2004, p. 152).

Nesse contexto, as experiências dos alunos/participantes são um terreno fértil e necessário para uma investigação formativa que se apropria da narrativa como um excelente modo de refletir e compreender a experiência, “porque o pensamento narrativo é uma forma-chave de experiência e um modo-chave de escrever e pensar sobre ela” (CLANDININ; CONNELLY, 2011, p. 48).

Nesta pesquisa, baseei-me em Nóvoa e Finger (2010, p. 25) que elucidam que a escrita das narrativas de formação, dos alunos/participantes, se constituiu como um estilo de “abordagem que possibilita ir mais longe na investigação e na compreensão dos processos de formação e dos subprocessos que o compõem”. Sendo assim, os alunos/participantes escreveram suas narrativas em um processo de produção de dados que estabeleceu um procedimento formativo e reflexivo dos discentes em relação à aprendizagem da Matemática.

Mediante esta discussão, posso dizer que as narrativas de formação dos alunos/participantes intervêm com espírito novo, dando sentido às experiências do cotidiano escolar durante o ano letivo de 2016. Dessa forma, foi estabelecida uma reflexão que decorre do desejo de dar sentido ao fato de solicitar aos alunos/participantes a tarefa de narrar suas vivências com a utilização das tecnologias digitais de informação e comunicação e cria-se, com isso, um espaço privilegiado dentro das aulas de Matemática, firmando uma relação entre teoria e prática.

No que se trata da formação dos alunos/participantes, temos como suporte as experiências vividas e narradas sobre o uso das tecnologias no ensino da Matemática. Estas, para Clandinin e Connely (2011, p. 30-31), constituem “um pensamento-chave para nossas reflexões sobre Educação”, pois, conforme refletimos sobre a aprendizagem dos discentes, temos as histórias vivenciadas por eles.

Em concordância com essa perspectiva de formação dos alunos/participantes a partir das narrativas de formação, Josso (2010a, p. 49) salienta a permissão de distinguirmos “experiências coletivamente partilhadas em nossas convivências socioculturais e experiências individuais; experiências únicas e experiências em série”. Constato que a autora afirma que a narrativa de experiências formativas dos alunos/participantes implicam “na sua globalidade de ser psicossomático e

sociocultural, isto é, ela comporta sempre as dimensões sensíveis, afetivas e conscienciais” (JOSSO, 2010a, p. 49).

Passeggi (2011, p.147), me auxilia em uma vertente norteadora das narrativas formativas dos alunos/participantes a partir do uso da tecnologia no ensino de Matemática, como sendo um princípio fundador “das escritas de si como prática de formação” na “dimensão autopoética da reflexão biográfica”. Quando o aluno/participante narra suas próprias histórias, ele procura “dar sentido às suas experiências e, nesse percurso, constrói outra representação de si: reinventa-se” (PASSEGGI, 2011, p. 147).

A partir da utilização das TDIC, os alunos/participantes descrevem suas narrativas de formação sobre as experiências vividas que permitam expressar questões de ordem afetiva, cognitiva, sociocultural e formativa em relação ao ensino da Matemática. Desse modo, a escrita das narrativas de formação dos alunos/participantes “assumem e desempenham uma dupla função, primeiro no contexto da investigação, configurando-se como instrumento de recolha de fontes sobre o itinerário de vida e, em segundo lugar, no contexto de formação”, em que se constitui como um instrumento significativo para que eu pudesse compreender e direcionar o processo de ensino/aprendizagem da Matemática dos discentes (SOUZA, 2004, p. 160).

Como nesta investigação o foco principal é escutar o aluno/participante em sua singularidade, considere-o, como definido por Passeggi, Furlanetto e Palma (2016, p. 22), como um “sujeito de direitos e como ser reflexivo, capaz de elaborar e dar sentidos às suas experiências”. Afinal, esta investigação foi por mim guiada com a finalidade de se obter conhecimento com os alunos/participantes a partir dos significados construídos narrativamente por eles, além de estudar suas vivências escolares e o que questionam nos contextos ensinados durante sua trajetória escolar.

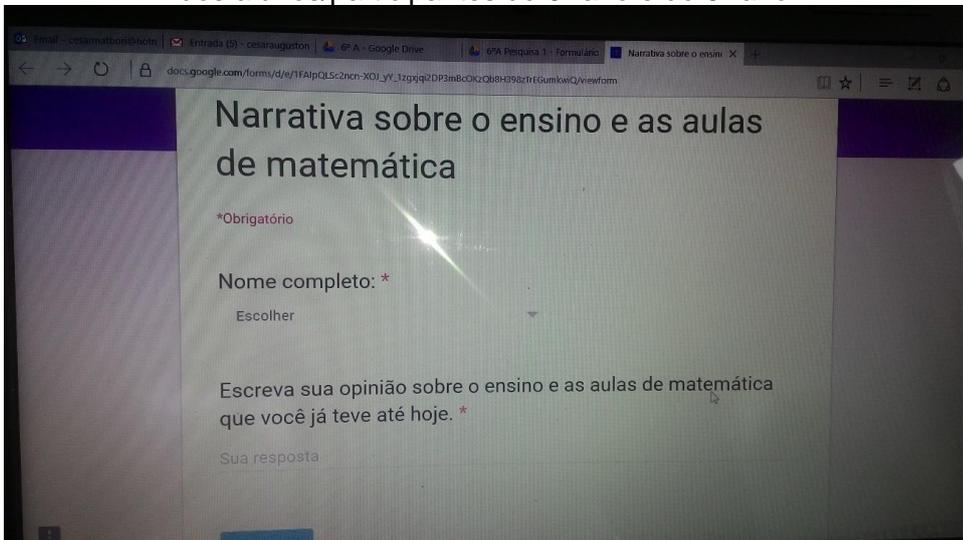
Outro ponto primordial no desenvolvimento de uma pesquisa narrativa na modalidade formativa é a figura essencial do “narrador” (neste caso, eu, o professor/pesquisador), que vivenciou um verdadeiro processo de formação junto com os alunos/participantes. Benjamin (1993, p. 201) aponta que o “narrador retira da

experiência o que ele conta: sua própria experiência, ou relatada pelos outros. E incorpora as coisas narradas à experiência dos seus ouvintes”.

Desse modo, quando iniciei este trabalho a partir das experiências formativas dos alunos/participantes, fui guiado pela pesquisa narrativa a avançar com a escrita desta investigação, também com meus relatos e textos de campo de observação de minha própria prática docente, estabelecendo um diálogo constante com autores e aportes teóricos sobre as tecnologias no ensino da Matemática. Nessa direção, Clandinin e Connelly (2011, p. 73) descrevem que “os pesquisadores narrativos tendem a começar com a experiência assim como é expressa em histórias vividas e contadas”. Dessa maneira, descrevo os direcionamentos que conduziram a escrita das narrativas digitais de formação dos alunos/participantes no contexto desta investigação formativa.

As escritas das narrativas digitais de formação dos alunos/participantes foram organizadas em quatro momentos durante o ano letivo de 2016. Foi atribuído o termo “narrativas digitais” por utilizarmos as planilhas no Google Docs, uma versão *on-line* de editor de textos e planilhas; assim, as narrativas dos alunos/participantes, após sua digitação, ficaram armazenadas na web. Organizei uma planilha para cada turma que continham o nome de cada aluno/participante. Também confeccionei uma planilha para cada momento de digitação e descrição das narrativas já mencionadas e que serão apresentadas individualmente a seguir.

Figura 03 – Planilha do Google Docs para a digitação de descrição das narrativas digitais dos alunos/participantes do 6º ano e do 8º ano



A imagem mostra uma captura de tela de uma planilha do Google Docs aberta em um navegador. O título da planilha é "Narrativa sobre o ensino e as aulas de matemática". Abaixo do título, há uma seção rotulada "*Obrigatório" com o campo "Nome completo: *" e um botão "Escolher". Abaixo disso, há um campo de texto rotulado "Escreva sua opinião sobre o ensino e as aulas de matemática que você já teve até hoje. *" e um campo de resposta rotulado "Sua resposta".

Fonte: Elaborado pelo Pesquisador

Propus quatro momentos para os alunos/participantes escreverem suas narrativas de formação que tiveram como finalidade promover uma evolução reflexiva, de modo que eles pudessem observar sentido nas experiências vividas no espaço escolar antes e depois de utilizarem os recursos tecnológicos no ensino de Matemática.

Quanto à importância dos momentos de escrita das narrativas de formação dos alunos/participantes, encontro apoio em Azevedo (2016, p. 40) quando enfatiza que “entre um acontecimento e a sua significação, intervém o processo de dar sentido ao que aconteceu ou ao que está acontecendo”, tendo em mente que as experiências vividas pelos alunos/participantes a partir do uso das tecnologias no ensino de Matemática “[constituem-se] nessa relação entre o que nos aconteceu e a significação que atribuímos ao que nos afetou” (AZEVEDO, 2016, p. 40).

O primeiro momento da escrita da narrativa foi por mim organizado no início no mês de março de 2016, antes do desenvolvimento e da aplicação do planejamento da investigação de campo, e guiado pela seguinte questão reflexiva: “Escreva sua opinião sobre o ensino e as aulas de Matemática que você já teve até hoje.”.

Nesse primeiro momento, os alunos/participantes conduziram sua escrita com um olhar analítico sobre todo o processo de ensino/aprendizagem da Matemática que tiveram no espaço escolar, compartilhando suas lembranças de formação na escola, de seus professores de Matemática e do método de ensino utilizado. Passos (2016, p. 103) retrata esse primeiro momento de recordações dos alunos/participantes dizendo que, “quando uma pessoa relata os fatos vividos por ela mesma, percebe-se que reconstrói a trajetória percorrida dando-lhe novos significados”.

O segundo momento de coleta das narrativas de formação foi contemplado no final do segundo bimestre, durante o mês de junho de 2016. Propus a questão reflexiva: “Avalie considerando os pontos positivos e negativos das vivências em Matemática com tecnologia durante o 1º e 2º bimestre”.

Nesse momento, os alunos/participantes narraram as vivências que tiveram com o uso das tecnologias como recurso didático-pedagógico para o processo de ensino/aprendizagem da Matemática. Ao fazer essa narração, eles puderam

estabelecer uma reflexão avaliativa sobre o que gostaram e a forma que os auxiliou em sua aprendizagem, assim como indicar os pontos não satisfatórios dessa utilização.

Realizei o terceiro momento da escrita das narrativas no final do terceiro bimestre, durante o mês de setembro de 2016, e direcionado pela questão reflexiva: “Descreva apontando sua opinião e sugestões sobre as vivências em Matemática com tecnologia durante o 3º bimestre”.

Como é notório, no terceiro momento os alunos/participantes tiveram a oportunidade de compreender quais foram suas aprendizagens com o uso da tecnologia, descrevendo suas concepções e recomendações sobre os ensinamentos e vivências que os ajudaram a apoderar-se de providências e arquitetar o seu processo de ensino/aprendizagem da Matemática.

No terceiro momento, os alunos/participantes escreveram as suas narrativas de formação e tiveram, com palavras de Conti (2016, p. 183), “a vivacidade e prazer na aquisição de novas habilidades, de novas formas de ver e pensar o mundo”. Nesse sentido, os alunos/participantes em suas narrativas digitais de formação “nos ensinam que a transmissão desse conhecimento pode ser ‘mais leve’, menos ‘chata’, com menos tarefas e com mais ludicidade” (CONTI, 2016, p. 183). Descrição está muito presente nos espaços escolares, com relação ao ensino da Matemática. Outro ponto também elencado nas narrativas de formação dos alunos/participantes no terceiro momento foi que “as novas tecnologias são ferramentas ‘lúdicas’ no processo de construção do conhecimento de socialização” (CONTI, 2016, p. 183).

Administrei o quarto e último momento da redação das narrativas no quarto bimestre, ao final do mês de novembro de 2016, sendo sinalizado pela questão reflexiva: “Avalie suas vivências na disciplina de Matemática com o uso da tecnologia durante o ano letivo de 2016. Aponte se houve e quais foram os benefícios e as dificuldades encontradas em seu processo de aprendizagem”.

Nesse momento de finalização da escrita reflexiva das narrativas digitais de formação dos alunos/participantes, foram indicadas e destacadas as ocorrências de

vantagens e os obstáculos enfrentados em relação à aquisição do conhecimento matemático ensinado e aprendido na escola pelo professor/pesquisador.

O quarto momento de escrita das narrativas de formação refletiu o propósito da ação educativa de formação escolar dos alunos/participantes e conduziu, como explicado por Kramer (2016, p. 39), a uma “relação dialógica e que deve se dar no lugar onde se está, no cotidiano, na ação concreta; uma ação que auxilia a pessoa no encontro consigo mesma e com o outro”. Nesse momento, também foi refletido o direcionamento das narrativas na acepção de emergir “o papel de educar, no sentido de cuidar e ensinar, ser cuidado e aprender. Educar: essa tarefa delicada e forte, sutil e plena de autoridade e subversão, sem as quais não é possível fazer história” (KRAMER, 2016, p. 29).

As fotos a seguir ilustram os quatro momentos de escrita das narrativas digitais de formação dos alunos/participantes do 6º ano e do 8º ano.

Figura 04 – Escrita e digitação das narrativas digitais dos alunos/participantes do 6º ano e do 8º ano



Fonte: Acervo do Pesquisador

Figura 05 – Escrita e digitação das narrativas digitais dos alunos/participantes do 6º ano e do 8º ano



Fonte: Acervo do Pesquisador

A reflexão formativa a partir das narrativas digitais dos alunos/participantes foi gerada de um espaço de aprendizagem que parte da vida e do saber dos próprios integrantes da investigação. Seguindo esse direcionamento, estabeleci como foco desta investigação o método da narrativa de formação em relação à (re)constituição da experiência com o uso da tecnologia digital de informação e comunicação na educação. Assim, ganha espaço a busca por proporcionar visibilidade às especificidades do professor/pesquisador e dos alunos/participantes do Ensino Fundamental e apresentar caminhos para o entendimento da atual condição da educação matemática para o século XXI.

1.5 ANÁLISE INTERPRETATIVA DAS NARRATIVAS DE FORMAÇÃO

Utilizei as narrativas de formação dos alunos/participantes sobre o uso da tecnologia no ensino da Matemática que foram geradas e recolhidas nesta investigação como o *corpus* desta pesquisa. Denominei as narrativas de formação como “*corpus*” a partir da afirmação de Poirier et al (1999, p. 108), que definem “*corpus*” como sendo “um material qualitativo constituído por um conjunto de histórias de vida de sujeitos saídos de um universo populacional nitidamente definido e dos fins que se procura atingir”. Assim, as narrativas de formação são consideradas como a coleta do material que se constituiu a partir desta investigação das trajetórias escolares dos alunos/participantes do Ensino Fundamental.

A análise interpretativa das narrativas de formação dos alunos/participantes é um fator fundamental para a realização da investigação. Trata-se do momento em que

a investigação se encontra direcionada à compreensão e à composição da organização do âmbito de significação dos pontos fundamentais do fenômeno investigado.

As narrativas de formação, construídas e coletadas com os alunos/ participantes em processo de investigação, concentram-se nas trajetórias, nos itinerários, nas experiências dos alunos/participantes que são ilustradas “por aspectos históricos e subjetivos, frente às reflexões e análises construídas por cada um sobre o ato de lembrar, narrar e escrever sobre si” (SOUZA, 2014, p. 43).

Busquei, desde o início, não entender os quatro momentos de segmentação da escrita das narrativas como uma peneira preliminar para investigação, mas sim como a essência de cada aluno/participante ao escrever sobre suas experiências e suas “lembranças que potencializavam compreender a implicação e o distanciamento de cada um em relação à sua escrita, dos conhecimentos e das aprendizagens que emergem das experiências individual/coletiva” (SOUZA, 2004, p. 122).

Assim, não caberia a mim edificar uma peneira após recolher as narrativas de formação, porque isso seria contrário aos princípios epistemológicos da metodologia de pesquisa narrativa. O que Finger (2010, p. 127) ressalta como sendo o fundamento epistemológico “numa metodologia e numa prática de investigação social, capaz de valorizar este outro tipo de saber”. Em outras palavras, seria o enquadramento das subjetividades e das singularidades de cada história formativa dos alunos/participantes com relação ao uso da tecnologia no ensino de Matemática em concordância com os objetivos pré-estabelecidos pelo professor/pesquisador nesta investigação.

Souza (2004, p. 122) organiza a análise interpretativa das narrativas de formação em seu trabalho em “três tempos, por considerar o tempo de lembrar, narrar e refletir sobre o vivido”. Assim sendo, também utilizarei os três tempos descritos por Souza (2004, p. 122) nesta investigação, sendo eles: “Tempo I: Pré-análise – Leitura cruzada; Tempo II: Leitura temática – Unidades de análise descritivas; e Tempo III: Leitura interpretativa – Compreensiva do *corpus*”. Compreendo que os três tempos de análise são preenchidos de concepções lógicas e tratam entre si uma conexão de correspondência e consenso permanentes.

O Tempo I foi mostrado pela “Pré-análise” e pela “Leitura cruzada”. A “pré-análise” foi organizada a partir da aplicação do questionário e da pesquisa; seus dados e resultados foram apresentados e discutidos na constituição do perfil biográfico dos alunos/participantes. Ela foi feita a partir dos pontos de vista dos alunos/participantes sobre o local/a escola e sobre as descrições das atividades constituídas no planejamento de investigação formativa de campo com o uso da tecnologia nas aulas de Matemática nas narrativas de formação.

Com base em Pineau (2010), posso apontar o Tempo I desta investigação como um ambiente de construção do perfil biográfico dos alunos/participantes, com pré-análise dos dados; os resultados do questionário de pesquisa e a leitura cruzada das narrativas de formação escrita no primeiro, segundo e terceiro momentos. O Tempo I constituiu-se da exploração de um material, de um espaço ou de um modo particular e subjetivo de aprendizagem, abordando “a autoformação numa perspectiva de autonomização educativa, [...] uma problemática de poder, definindo-a formalmente como a apropriação por cada um do seu próprio poder de formação” (PINEAU, 2010, p. 101).

Souza (2004) evidência que o Tempo I de análise estabelece vínculos de formação com os outros tempos. Nesta pesquisa, ele proporcionou um conhecimento particular dos alunos/participantes a partir da leitura das narrativas e da análise e interpretação dos dados e resultados do questionário e da pesquisa. Para a constituição do Tempo I, nesta investigação utilizei a pré-análise e a leitura cruzada dos três momentos de escrita das narrativas, ou seja, as três primeiras narrativas solicitadas aos alunos/participantes.

Já o Tempo II desta investigação, denominado como “Leitura temática – Unidades de análise temática ou descritiva”, surge a partir das leituras das narrativas de formação dos alunos/participantes em busca de evidenciar “regularidades, irregularidades, particularidades e subjetividades com base na interpretação e no agrupamento temático e compreensivo dos textos narrativos” (SOUZA, 2004, p. 124). Com a leitura temática das narrativas de formação escritas pelos alunos/participantes nos três primeiros momentos, pude me aprofundar na identificação de unidades de análise referentes aos capítulos 1, 2 e 3 deste trabalho.

A leitura temática das narrativas de formação dos alunos/participantes exige uma visão que contemple todo o sentido e significado descrito na escrita das narrativas com relação aos capítulos e aos itens que os constituem e, ainda, a identificação de ações formativas do uso da tecnologia no ensino da Matemática.

Dominicé (2010c, p. 198) evidencia que a leitura temática das narrativas é feita por meio de uma análise dos dados formativos, que se constitui nas narrativas e são inseridas “num universo conceitual que influência inegavelmente a nossa abordagem, sem por isso reduzir a complexidade dos diversos sentidos a dar aos termos que designam o nosso campo de investigação”.

Souza (2004, p. 125) salienta que o Tempo II dispõe do objetivo de reedificar acertadamente a agregação das narrativas de formação “no que se refere à representação e agrupamento, através das unidades temáticas de análise, percebendo as sutilezas, o indizível, as subjetividades, as diferenças e as regularidades históricas que comportam e contêm as fontes”. O Tempo II da análise temática é realizado a partir da leitura dos três primeiros momentos de escrita das narrativas.

Outro ponto relevante que considerei para a leitura temática no Tempo II é descrito por Souza (2004, p. 126), que o caracteriza como um “processo de rememoração, especificamente em relação às recordações escolares, frente aos episódios do itinerário escolar, no sentido de melhor compreender as recordações referências e suas implicações” nas narrativas de formação de cada aluno/participante pesquisado com relação ao uso da tecnologia no ensino da Matemática.

A leitura temática, interpretativa e compreensiva das narrativas de formação dos alunos/participantes possibilitou-me, a partir das unidades de análise descritas anteriormente, revelar um exercício metodológico de agrupamento das “lembranças e experiências significativas dos sujeitos em suas trajetórias de escolarização, o que significa dizer que o agrupamento das unidades de análise temática foi se constituindo a partir dos sistemas de referência de cada ator” (SOUZA, 2004, p. 127).

Assim, compreendo que a análise temática e interpretativa das narrativas de formação dos alunos/participantes procura revelar as trajetórias formativas e os

sentidos e significados que cada discente atribui ao narrar suas lembranças e experiências com o uso da tecnologia no ensino da Matemática.

O Tempo III é o último método de análise das narrativas de formação dos alunos/participantes, qualificado como a leitura interpretativa-compreensiva dos textos narrativos. Esse tempo se confirma desde o início da análise, devido à permanente leitura e às releituras das narrativas. Em outras palavras, na construção do perfil biográfico no Tempo I, na análise temática no Tempo II e na construção da interpretação e identificação dos pontos formativos constituídos a partir das experiências descritas com o uso da tecnologia no ensino da Matemática, sendo formalizado na escrita do capítulo 4 desta investigação.

Para a construção do Tempo III, utilizo as narrativas do quarto momento de escrita, já mencionado e apresentado anteriormente. Souza (2004, p. 127-128) apresenta que o Tempo III refere-se ao processo de leitura e releitura que se instaurou e se revelou por meio “do objetivo de estudo e dos objetivos da pesquisa, visto que cada história ou ‘fatia de vida’ foi analisada em si mesma e a partir da subjetividade e intersubjetividade que comporta”.

Outro ponto relevante descrito por Souza (2004, p. 128) refere-se à unidade de análise, que atribui um caráter de concepção das recordações “como potencializadora para análise interpretativa de alguns excertos do conjunto de narrativas, no que se refere às experiências significativas do itinerário escolar e da formação”.

De acordo com essas informações sobre as narrativas de formação dos alunos/participantes, construirei o capítulo 4 a partir da análise interpretativa-compreensiva das narrativas, buscando as experiências marcantes e significativas sobre o processo de ensino/aprendizagem que se constituem na formação e na autoformação matemática dos alunos/participantes do Ensino Fundamental.

Josso (2010a) retrata bem o Tempo III da análise interpretativa-compreensiva. A autora aponta que o processo de formação se constituiu a partir das atividades com o uso da tecnologia no Ensino da Matemática e afirma que

[...] uma aprendizagem imprevista ou voluntária em termos de competências existenciais (somáticas, afetivas, consciências),

instrumentais ou pragmáticas, explicativas ou compreensivas na ocasião de um acontecimento, de uma situação, de uma atividade que coloca o aprendente em interações consigo mesmo, com os outros, com o meio natural ou com as coisas, num ou em vários registros (p. 56).

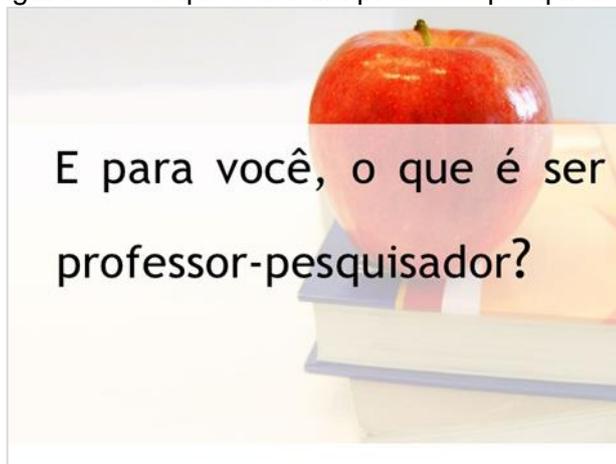
Em concordância com as palavras de Josso (2010b) sobre a constituição da formação dos alunos/participantes a partir da compreensão e análise da escrita das narrativas e de sua produtividade, nesta investigação busco distinguir em suas escritas os vínculos formativos que obtiveram e narraram durante o ano letivo de 2016.

A escolha de uma análise metodológica em três tempos permite-nos compreender e organizar as acepções da trajetória do processo de ensino/aprendizagem em Matemática com o uso da tecnologia e suas consequências como sistema dessa investigação. Nesse sentido, a interpretação e a leitura permanente das narrativas de formação dos alunos/participantes proporciona correspondência com o objeto de estudo e os aspectos metodológicos que idealizam a problemática e os objetivos desta investigação.

No próximo capítulo apresento a narrativa de pesquisa do professor/pesquisador, descrevendo as atividades desenvolvidas no contexto da sala de aula e a empregabilidade do uso dos recursos tecnológicos utilizados na constituição do planejamento de investigação de campo.

CAPÍTULO 2 – EXPERIÊNCIA NARRATIVA DO PROFESSOR/ PESQUISADOR: A ESCOLHA DE PESQUISAR A PRÓPRIA PRÁTICA DOCENTE

Figura 06 – O que é ser um professor/pesquisador



Fonte: Crônicas Pedagógicas (2018, *On-Line*)⁶

[...] que têm, como objetivo de investigação, a atividade pedagógica em matemática – com seus saberes, práticas e inovações, produzidos sob uma epistemologia de prática reflexiva e investigativa – e os processos de formação e constituição profissional do professor que ensina Matemática (CARVALHO; FIORENTINI, 2013, p. 13).

Como ponto de partida e reflexão de minha escolha como professor/pesquisador, optei por desenvolver este trabalho a partir da metodologia de pesquisa narrativa na visão de Clandinin e Connelly (2011). Na perspectiva desses autores se faz necessário relatar as observações que foram produzidas no contexto narrativo desta investigação.

Neste sentido eu, como professor/pesquisador, optei por narrar minhas experiências apoiado na pesquisa da minha própria prática docente e, também, como uma pesquisa de intervenção (FÁVERO, 2012), pois tratei de conduzir mudanças diferenciadas no processo de ensinar matemática. Como professor de Matemática e também pesquisador, consigo pensar narrativamente as minhas histórias e as

⁶ Disponível em <<http://cronicaspedagogicas.blogspot.com/2017/12/incorporar-o-habito-pesquisador.html>>. Acessado em 26 jun . 2018.

experiências dos alunos/participantes, vivenciadas nesta investigação no decorrer do ano letivo de 2016.

O relato de minhas experiências de observações nesta investigação é feito enlaçando os argumentos sobre os desafios da educação básica atual em uma escola pública da rede de ensino paulista, cujos defrontamentos requerem atitudes didático-pedagógicas competentes e inovadoras a partir do uso das tecnologias digitais de informação e comunicação no ensino de Matemática. Com isso, pretendo construir conhecimento e formação no espaço escolar.

A escolha metodológica da pesquisa narrativa leva o professor/pesquisador a construir seu relato amparado em sua pesquisa de campo. Ao transcrever minhas observações e experiências, com base em minha própria prática como docente, organizo a minha narrativa de professor/pesquisador.

Clandinin e Connelly (2011, p. 195) ressaltam que “nós todos somos personagens com múltiplos papéis, que falamos de dentro de múltiplos enredos”. Assim, estabeleci um cenário de reflexão de minha própria prática de sala de aula como professor de Matemática e, também, pesquisador junto aos alunos/participantes do Ensino Fundamental.

Tendo procurado desenvolver um espaço de significados a partir da utilização de TDIC nas aulas de Matemática, a partir dele narrar minhas experiências formativas de práticas educativas, considerando a escrita das narrativas dos alunos/participantes e analisando todo o contexto da investigação.

Esta minha experiência narrativa tem como propósito apresentar “uma postura reflexiva e investigativa” em relação a meu trabalho, “registrando e documentando episódios e situações de sala de aula”, na qual eu como professor/pesquisador interagi ativamente com os alunos/participantes, proporcionando mudanças nas práticas de sala de aula e buscando por novos recursos didáticos-pedagógicos para o processo de ensino/aprendizagem de Matemática (CARVALHO; FIORENTINI, 2013, p.20).

Como professor/pesquisador, fui um dos personagens em constante processo de formação e na essência de desenvolver uma competência reflexiva de organização do ensino ministrado. Concordo plenamente com Ponte (2004, p. 37), quando este afirma que há docentes que realizam investigações “sobre a sua própria prática profissional. Fazem-no porque sentem necessidade de compreender melhor a natureza dos problemas com que se defrontam, para poder transformar a sua prática e as suas condições de trabalho”.

Mais do que meu constante processo de formação e desenvolvimento profissional, que pude atingir na organização desta investigação, considero também, como finalidade de pesquisar, a minha própria prática docente, com o intuito de observar outros procedimentos que foram envolvidos em relação à minha metodologia de ensino e a meu trabalho pedagógico.

Tive que me manter atento aos conhecimentos prévios dos alunos/participantes como ponto inicial da investigação e, nesse seguimento, ampliar as possibilidades de construção do significado das experiências formativas e educativas no espaço escolar, associando os conhecimentos ensinados e aprendidos na escola com os conhecimentos da vida cotidiana dos alunos/participantes.

Nesse sentido, procurei estabelecer uma conexão entre a investigação e a minha prática de sala de aula, conduzindo assim momentos de reflexões e formação docente e discente, trazendo uma atuação de construção argumentativa sobre a magnitude da sinalização dos percursos trilhados para a execução de um fazer pedagógico, com o uso da tecnologia no ensino de Matemática.

Considereei as vivências formativas tidas no contexto desta investigação, com especial dedicação à minha narrativa de experiência formativa como professor/pesquisador que foi produzida com base em meu cotidiano educativo vivido, e que busco narrar.

De acordo com Azevedo (2016, p. 30), escrever este relato de experiência narrativa me conduziu a refletir sobre pontos importantes de pesquisa e sobre a minha própria prática, devido ao fato de constituir experiências docentes significativas que “nos remete[m] àquilo que em algum momento foi vivido pelo indivíduo, foi aprendido

e experimentado. As vivências de alguns docentes têm servido de inspiração para que possamos enxergar caminhos possíveis para a escola”.

Outro ponto primordial que devo apresentar sobre a relevância de pesquisa, é que a minha própria prática de professor, formalizada para a atividade de investigação, promoveu um papel de relevo no desempenho da aprendizagem. Me ative a essa forma especial de verificação, em que “o investigador tem uma relação muito particular com o objeto de estudo – ele estuda não um objeto qualquer, mas um certo aspecto da sua prática profissional” (PONTE, 2008, p. 156).

Erickson (1989, p. 431) enfatiza que se faz necessário um processo de colaboração nas investigações formativas sobre a própria prática docente, em especial aos processos de ensino que solicitam “colaboração para ser bem feito. Nada de duradouro pode ser conseguido educacionalmente sem alguma acomodação mútua e pensamento partilhado pelos professores e seus alunos, que são seus principais colaboradores”. Desse modo, a colaboração que estabeleci como os alunos/participantes desta investigação torna-se mais intensa na proporção que o trabalho prosseguia durante o ano letivo de 2016. Os integrantes estabeleceram vínculos de confiança uns com os outros, conduzindo uma colaboração em desenvolvimento entre professor/aluno e aluno/aluno.

Ponte (2004) reforça todo o envolvimento e a colaboração que se formou entre mim e os alunos/participantes, no sentido de minha realização pessoal e profissional como docente, representa também uma consumação da aprendizagem matemática de maneira mais contextualizada e pertinente às necessidades dos alunos/participantes. Afirmando que no meu caso, como professor/pesquisador no ato de pesquisar, minha própria prática foi orientada “por valores, mas não está a serviço de quaisquer valores – a não ser os valores da qualidade da educação e do questionamento e reflexão” (PONTE, 2004, p. 41).

Por fim, a construção progressiva desta minha experiência narrativa de formação foi arquitetada na edificação de pesquisar a minha própria prática, a partir de minhas vivências de sala de aula. Esse método de investigação contribui como um princípio educacional eficiente para a organização do conhecimento matemático na educação básica no contexto desta investigação, possibilitando explorar uma verificação crítica

e reflexiva sobre a minha prática docente no contexto escolar e oportunizando trilhar os mais variados caminhos relacionados ao uso da tecnologia no ensino de Matemática.

2.1 PLANEJAMENTO TEÓRICO-METODOLÓGICO DA INVESTIGAÇÃO DE CAMPO

Início o relato de minha experiência narrativa apresentando o planejamento teórico-metodológico da investigação de campo. Ele foi desenvolvido e elaborado com base no currículo oficial de Matemática do Estado de São Paulo (2012), adaptando, inserindo e utilizando as TDIC com o objetivo de estudar a utilização dos recursos tecnológicos digitais que podem auxiliar os alunos/participantes a modelar matematicamente situações de seu processo de ensino/aprendizagem, sendo eles mesmo o sujeito da construção do saber.

Fundamentado no texto do currículo de Matemática do Estado de São Paulo (2012, p. 30), conduzi o planejamento considerando que as atividades que o constituem devem estar principalmente atentas “à incorporação crítica dos inúmeros recursos tecnológicos disponíveis para a representação de dados e o tratamento das informações, na busca da transformação de informação em conhecimento”.

Outro ponto primordial que empreguei para o desenvolvimento deste planejamento é apresentado por Tardif (2002). Esse autor ressalta que o ato de ensinar presume um aglomerado de saberes, ou seja, um conjunto de atribuições diversificadas. Nesse sentido, organizei o planejamento desta investigação considerando que no processo de ensinar, o docente deve ser capaz de integrar “uma tradição pedagógica que se manifesta através de hábitos, rotinas e truques de ofício, deve possuir uma competência cultural oriunda da cultura comum e dos saberes cotidianos que partilha com seus alunos” (TARDIF, 2002, p. 178) em um vínculo com os recursos tecnológicos.

Também fiz uso da Resolução CNE/CP nº 1, de 18 de fevereiro de 2002 (BRASIL, 2002), como documento oficial norteador para a elaboração deste planejamento, que enfatiza em seu art. 2º a organização curricular e as orientações

para a prática de sala de aula dos professores. Assim, os itens que seguem foram considerados para a composição de um roteiro de atividades:

[...] II – o ensino visando à aprendizagem do aluno; IV – o aprimoramento em práticas investigativas; V – a elaboração e a execução de projetos de desenvolvimento dos conteúdos curriculares; VI – o uso de tecnologias da informação e da comunicação e de metodologias, estratégias e materiais de apoio inovadores; VII – o desenvolvimento de hábitos de colaboração e de trabalho em equipe.

Desse modo, no planejamento teórico-metodológico com o uso da tecnologia no ensino de Matemática tenho como foco principal conduzir a aprendizagem dos alunos/participantes com um “princípio metodológico geral, que pode ser traduzido pela ação-reflexão-ação e que aponta a resolução de situações-problema como uma das estratégias didáticas privilegiadas” (BRASIL, 2002, p. 2).

Borba e Guimarães (2009, p. 7) ressaltam que uma investigação deste tipo tem o “objetivo de promover melhoria na qualidade do trabalho que é realizado na sala de aula”.

Também realizei a leitura e me apropriei de algumas ideias e direcionamentos que encontrei em teses a partir de uma busca com critérios de seleção já descritos anteriormente no site da CAPES sobre o uso da tecnologia no ensino de Matemática. Assim, apresento as teses que me auxiliaram na organização do planejamento de campo desta pesquisa.

Couto (2014), em sua tese denominada *Entre os muros @docentes.br: como os professores compartilham as novas tecnologias de comunicação e informação em sala de aula*, discorre sobre o uso da tecnologia na escola como um agente de aliança da reconfiguração da prática pedagógica do professor. Em outras palavras, como professor sou o responsável por promover transformações no contexto de sala de aula.

O autor descreve a necessidade de uma requalificação que possa permitir que o docente exerça o papel de mediador entre as tecnologias e os alunos. Tendo como objetivo de seu trabalho encontrar fatores que são determinantes para a utilização das tecnologias em sala de aula, e quais aspectos significativos de formação o professor possui para tal uso. Assim, encontra como resultados uma desagregação nos

sentidos que o professor reproduz sobre as tecnologias e a utilização das mesmas em práticas cotidianas.

O trabalho de Couto (2014) auxiliou-me na reconfiguração de minhas práticas quanto à apropriação das tecnologias como aliadas ao processo de desenvolvimento do ensino/aprendizagem da matemática dos alunos/participantes.

Dias (2015), em seu trabalho denominado *Integração de Tecnologias Digitais ao Currículo de Matemática: um estudo do projeto aula interativa*, traz como objetivo analisar o projeto aula interativa, suas ações e contribuições para a prática do professor, especialmente com vistas a uma integração entre tecnologia digital e o currículo de Matemática. Seu trabalho indica que este projeto apresenta características específicas de inovação na sala de aula, favorecendo o desenvolvimento do conhecimento tecnológico, pedagógico e dos conteúdos. Isso contribuiria para o desenvolvimento profissional do professor de Matemática.

A pesquisa de Dias (2015) ajudou-me a estabelecer uma integração entre as atividades planejadas com os recursos tecnológicos utilizados em relação aos conteúdos matemáticos ensinados.

Fonseca (2016), em sua pesquisa nomeada *Na Palma da Mão: a difusão de celulares e smartphones e possibilidades para o ensino-aprendizagem no Brasil*, considera o alastramento e as consequências destes aparelhos tecnológicos enquanto possibilidade para o desenvolvimento do processo de ensino/aprendizagem. Evidencia em seus resultados que os celulares e os smartphones têm sido recomendados para auxiliar, apoiar e complementar o estudo, descrevendo assim como a chamada “aprendizagem móvel”.

No entender de Fonseca (2016), os aparelhos móveis de comunicação digital possuem uma maior capacidade de disseminação, multifuncionalidade, acessibilidade, mobilidade e portabilidade, o que é de extrema importância e usabilidade no contexto contemporâneo do processo de ensino-aprendizagem de nossas escolas.

No entanto, apesar de suas múltiplas funcionalidades, o uso dos celulares e *smartphones* não conseguem conquistar uma posição sólida como aliado de suporte para o ensino-aprendizagem, pois não há maior incentivo para seu uso no cotidiano escolar.

A pesquisa de Fonseca (2016) fez-me reorganizar o planejamento da pesquisa de campo, pois uma grande parte das atividades desenvolvidas foram feitas por meio de pesquisas na Internet, comunicação nos grupos do *WhatsApp* e do *Facebook*, o que me auxiliou quanto ao incentivo ao uso dos aparelhos dos próprios alunos, que estão sempre em suas mãos. São recursos dos quais os alunos podem se apropriar para pesquisa, para armazenar dados, filmar uma vídeo-aula, gravar uma mensagem de áudio e tirar foto. Deste modo, adequiei todos os recursos disponíveis nos celulares e *smartphones* dos alunos/participantes para o desenvolvimento das atividades que constituíram o planejamento da pesquisa de campo.

Toneis (2015), em seu trabalho nomeado *A experiência Matemática no Universo dos Jogos Digitais: o processo de jogar e o raciocínio lógico e matemático*, traz como objetivo a elaboração de um *game* que identifique e analise as ações dos jogadores ao solucionarem um quebra-cabeças. Investigou, também, quais experiências matemáticas emergiram no ato de jogar, desenvolver e produzir conhecimentos matemáticos via raciocínio lógico no ato de jogar e explorar os espaços do *game* construído.

O autor concluiu, como resultados deste trabalho, que os alunos convidados a produzir e jogar um jogo produzem conhecimento mediante raciocínio lógico e matemático, de maneira prazerosa e motivada. A utilização de jogos digitais em ambientes de aprendizagens, conduzida com uma proposta pedagógica, proporcionou experiências significativas na construção do conhecimento matemático.

O trabalho de Toneis (2015) me ajudou na busca e seleção dos jogos digitais matemáticos relacionados aos conteúdos estudados no 6º e 8º ano do Ensino Fundamental. A seleção destes jogos foi feita a partir dos conteúdos envolvidos, as habilidades esperadas e o desenvolvimento da resolução de uma situação problemas que amplia o raciocínio lógico matemático.

Boll (2013), em seu trabalho intitulado *A Enunciação Estética Juvenil em Vídeos Escolares no YouTube*, tem como objetivo abordar a enunciação juvenil contemporânea da cultura digital, envolvendo a função estética disposta nos vídeos digitais escolares publicados na Internet, em especial na interface digital de compartilhamento no YouTube. Os resultados deste trabalho foram relevantes no processo emergente da enunciação juvenil que se manifesta nos vídeos compartilhados e assistidos no YouTube e que se firmam cada vez mais em um inacabamento e dialogicidade digitais dos jovens. Ressaltando ainda, uma experiência de oportunidade no desenvolvimento da intertextualidade que as redes sociais digitais podem produzir nos espaços escolares em que os jovens estão inseridos e imersos.

O trabalho de Boll (2013) assessorou-me na escolha dos vídeos digitais matemáticos utilizados no grupo do *WhatsApp* e, também, quanto ao contexto das atividades a serem realizados no laboratório de informática, como recurso auxiliar para a concretização dos exercícios e práticas que estabeleçam relações com os conteúdos matemáticos estudados e os recursos tecnológicos utilizados.

Menegais (2015), em seu trabalho intitulado *A Formação de Professores de matemática: uma inserção tecnológica da plataforma*, apresenta como objetivo analisar como os professores de Matemática da educação básica, em processo de formação continuada, podem aprimorar sua prática docente, levando em consideração a realidade da nova cultura digital e o conhecimento do processo de desenvolvimento da inteligência e do raciocínio do discente.

Esta pesquisa foi realizada com o intuito de compreender a influência das tecnológicas na prática pedagógica dos professores de Matemática, que atuam na rede pública de educação e utilizam da plataforma do *Khan Academy* como recurso tecnológico em suas aulas. A partir do curso de formação continuada sobre o uso da plataforma *Khan Academy*, de que os professores de Matemática participaram, foi observada uma maior integração da tecnologia digital no contexto escolar, com isso promovendo mudanças significativas na prática de sala de aula e favorecendo a aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

A pesquisa de Menegais (2015) beneficiou-me quanto ao conhecimento da plataforma *Khan Academy* e de como organizar as atividades e acompanhamento do

processo de ensino/aprendizagem dos alunos/participantes. Auxiliou-me no redirecionamento das atividades propostas, a partir dos relatórios recebidos que mostram as necessidades de cada discente. Assim, pude valorizar os conhecimentos prévios dos estudantes, suas dificuldades, potencializando seu processo de ensino/aprendizagem da Matemática.

Nunes (2014), em seu trabalho denominado *Vivência em Rede: uma etnografia das práticas sociais de informação dos usuários de redes sociais na Internet*, tem como objetivo demonstrar que a cena sociocultural é marcada, cada vez mais, por uma convergência de meios, assim como de linguagens. O autor tem a intenção de confirmar a tese de que as redes sociais na Internet, neste caso o *Facebook*, têm a capacidade de afetar as experiências cotidianas dos indivíduos, reconfigurando o cenário informacional contemporâneo.

O autor concluiu que o *Facebook* é uma das redes sociais mais utilizadas no Brasil; que os usuários se envolvem tanto nas dimensões físicas, como nas digitais, e isso tem consequências diretas na construção de suas experiências no ciberespaço.

Por meio do uso do *Facebook*, os usuários têm oportunidades de definir, para si e para o outro, o que consideram como informação, ao que desejam ter acesso e o que julgam necessário ser destacado ou ignorado em suas vivências cotidianas na Internet. Também foi observado que a Internet, para os usuários do *Facebook*, não só é percebida como uma tecnologia midiática, mas sim como elemento da cultura, onde suas vidas *on-line* e *off-line* se complementam de forma participativa e ativa. Os usuários desenvolvem suas contas pessoais, fazendo uso das ferramentas disponíveis para aprender sentidos e conferir significados à informação.

O trabalho de Nunes (2014) ajudou-me a planejar o grupo de pesquisa com foco na metodologia de ensino de História da Matemática. Essa atividade foi de grande relevância para o processo de ensino/aprendizagem dos alunos/participantes, pois o uso do *Facebook* é muito comum no cotidiano dos discentes. Estes, ao realizarem pesquisas, transformam as práticas e experiências de seu uso e compartilhamento de informações em um espaço digital.

Castro (2016), em sua pesquisa *Construção do Conceito de Covariação Por Estudantes do Ensino Fundamental em Ambientes de Múltiplas Representação Com Suporte das Tecnologias Digitais*, tem como objetivo analisar as contribuições de recursos com suporte da tecnologia digital. As atividades desenvolvidas neste trabalho se relacionam com as contribuições das múltiplas representações para a aprendizagem e a abordagem de seres-humanos-com-mídias. Os recursos tecnológicos digitais que mais se destacaram na organização das atividades foram o *software* GeoGebra e o *WhatsApp*.

Os resultados desta pesquisa indicam que as tecnologias digitais utilizadas contribuíram para a compreensão da constante modificação que se estabelece ao relacionar múltiplas representações de maneira dinâmica, possibilitando a produção de conhecimento matemático e uma aprendizagem mais significativa do contexto social.

A pesquisa de Castro (2016) auxiliou-me na organização do grupo de orientação de estudos no *WhatsApp* e das atividades que envolvem o estudo dos conteúdos de geometria plana e espacial. Estas atividades tiveram como objetivo conhecer e compreender os conhecimentos prévios dos alunos/participantes, estabelecendo intervenção e interação constante na construção de seus conhecimentos matemáticos, no desenvolvimento do cálculo mental e do raciocínio lógico matemático.

Com base em todas estas reflexões e apresentações feitas, eu como professor/pesquisador, tive a necessidade de estabelecer a investigação a partir da aplicação de um planejamento elaborado com uso das TDIC em aulas de Matemática. Assim, optei por utilizar jogos digitais, grupos de estudo e pesquisa no *Facebook* com foco na metodologia de ensino da História da Matemática, grupos de orientação de estudo no *WhatsApp*, a plataforma do *Khan Academy*, vídeos educativos, o celular como recurso didático-pedagógico e, também, os recursos do laboratório de informática, como *data show* e apresentação em *slides*.

As atividades foram realizadas a partir de situações de aprendizagens com cada um desses recursos tecnológicos, verificando sua aceitação, bem como o

aproveitamento final na construção e elaboração dos conceitos matemáticos envolvidos e estudados.

Amparado nos dizeres de Santos (2009, p. 188), estruturei as situações de aprendizagem, tais como constituídas neste planejamento teórico-metodológico. Planejei as atividades com o objetivo de deixar o discente “livre para desenvolver suas próprias estratégias de resolução”. Além disso, procurei estimular os alunos/participantes a refletir sobre o seu trabalho e criar observações que se constituem em elementos fundamentais de análise na escrita de suas narrativas.

Outro ponto relevante da organização e execução deste planejamento foi que, durante todo o ano letivo, deixei que os alunos/participantes sugerissem jogos, recursos tecnológicos e atividades que pudessem aperfeiçoar o processo de ensino/aprendizagem. Neste sentido, estabeleci um planejamento em processo de constante construção durante o ano letivo de 2016. As sugestões de cada aluno/participante foram analisadas e verificadas, assim como as possibilidades de agregar novas atividades e recursos tecnológicos.

Fiz uso, também, do livro didático de Matemática do 6º e do 8º ano do Ensino Fundamental, de autoria de Luiz Roberto Dante, intitulado *Projeto Teláris*. A obra foi utilizada como suporte para as atividades constituídas no planejamento da investigação e para a construção do conhecimento matemático no decorrer das aulas. O livro nos convida a refletir a partir de situações-problema desafiantes com o intuito de estabelecer trocas de “ideias com os colegas, a observar ao seu redor, a ler sobre a evolução histórica da Matemática, a trabalhar em equipe, a conhecer curiosidades, a brincar, a pesquisar, a argumentar, a redigir e a divertir-se” (DANTE, 2012, p. 3).

Outro material que fiz uso como recurso norteador do planejamento foi o Caderno do Professor e o Caderno do Aluno que foram

[...] criado[s] pelo programa São Paulo Faz Escola, apresenta[m] orientações didático-pedagógicas e traz[em] como base o conteúdo do Currículo Oficial do Estado de São Paulo, que pode ser utilizado como complemento à Matriz Curricular. Observem que as atividades ora propostas podem ser complementadas por outras que julgarem pertinentes ou necessárias, dependendo do seu planejamento e da adequação da proposta de ensino deste material à realidade da sua escola e de seus alunos. O

Caderno tem a proposição de apoiá-los no planejamento de suas aulas para que explorem em seus alunos as competências e habilidades necessárias que comportam a construção do saber e a apropriação dos conteúdos das disciplinas, além de permitir uma avaliação constante, por parte dos docentes, das práticas metodológicas em sala de aula, objetivando a diversificação do ensino e a melhoria da qualidade do fazer pedagógico (SÃO PAULO, 2013, p. 5).

Além de utilizar o Caderno do Professor e o Caderno do Aluno para organizar o planejamento da investigação de campo deste trabalho, fiz uso também das orientações da Proposta Curricular de Matemática (2008) e do Currículo Oficial de Matemática (2012) do Estado de São Paulo, já que a escola escolhida para a aplicação do planejamento pertence à rede de ensino paulista.

Dessa forma, organizei este planejamento a partir da abrangência de quatro grandes blocos temáticos referentes aos conteúdos matemáticos do 6º e do 8º ano do Ensino Fundamental, sendo eles: números, geometria, medidas e tratamento da informação.

No Ensino Fundamental, a atividade “com o eixo denominado número tem por objetivo principal a ampliação de ideia do campo numérico por meio de situações significativas que problematizem essa necessidade” (SÃO PAULO, 2008, p. 45). Já o eixo Geometria ocupa-se “inicialmente do reconhecimento e da representação e classificação das formas planas e espaciais, preferencialmente trabalhando em contextos concretos com as crianças” (SÃO PAULO, 2008, p. 45-46).

O eixo Medidas aparece como eixo “adequado para favorecer a interdisciplinaridade, e mesmo a transdisciplinariedade, uma vez que suas conexões com os eixos de números e geometria se dão quase naturalmente” (SÃO PAULO, 2008, p. 46).

O último eixo, Tratamento da Informação, “estende-se para além das fronteiras da organização e análise de dados, como geralmente é abordado no Ensino Fundamental” (SÃO PAULO, 2008, p. 47).

Os eixos temáticos curriculares que orientam o planejamento desta investigação abrem “espaço para a incorporação crítica das tecnologias no ensino” (SÃO PAULO,

2008, p. 45). Coube a mim atentar para a relação estabelecida entre os conteúdos matemáticos e as TDIC.

Os planejamentos, dos 6º e dos 8º anos do Ensino Fundamental, foram constituídos por dezesseis situações de aprendizagem, com o uso da tecnologia digital de informação e comunicação que visam “apostar em formas de abordagem que propiciem visões inovadoras, que busquem uma ultrapassagem das realidades existentes” (SÃO PAULO, 2012, p. 53).

Os planejamentos de investigação foram subdivididos em cinco itens: conteúdos/temas; *WhatsApp*; *Facebook*/pesquisa/casa; escola e objetivos. Cada um desses itens apresenta a(s) atividade(s) e o(s) conteúdo(s) que foram utilizados para o processo de ensino aprendizagem de Matemática dos alunos.

Devido ao fato de utilizar grupos de estudo no *WhatsApp* e, também, grupos de pesquisa com foco em História da Matemática no *Facebook*, solicitei uma reunião com os pais ou responsáveis para uma conversa de apresentação da pesquisa da qual seus filhos(as) seriam os alunos/participantes.

Para marcar a reunião, enviei um comunicado que se encontra no Apêndice B desta investigação, informando a data e os horários do encontro. Após a apresentação da formatação, da organização e do planejamento de pesquisa, esclareci as dúvidas e solicitei que eles preenchessem um termo de consentimento livre esclarecido, que se encontra no Apêndice C desta pesquisa.

2.1.1 O planejamento da investigação de campo do 6º ano e do 8º ano do Ensino Fundamental

Apresento o roteiro das atividades propostas com o uso da tecnologia no ensino de Matemática nos 6º e 8º anos do Ensino Fundamental, considerando as dimensões didático-pedagógicas que orientam a utilização das tecnologias digitais de informação e comunicação no espaço escolar.

Utilizo os dizeres de Fioreze (2016) para justificar a apresentação do planejamento do roteiro das atividades. Procuro favorecer a concepção e a elaboração das práticas com as tecnologias digitais, esclarecendo o nível de convívio com os

mesmos. Isso guia a “situações que tornam os conceitos significativos, as diferentes representações que serão utilizadas para lidar com essas situações e o tipo de abordagem pedagógica que embasa a atividade” (FIOREZE, 2016, p. 12-13).

Os roteiros dos 6º e dos 8º anos serão apresentados nos quadros que se encontram no anexo A deste trabalho. Estão divididos em dezesseis situações de aprendizagem. São mencionados: os conteúdos/temas ministrados; as ferramentas tecnológicas utilizadas; o objetivo/as competências e habilidades desenvolvidas no processo de ensino/aprendizagem da Matemática.

Utilizei, na organização dos roteiros das atividades, diversas ferramentas tecnológicas para a composição do planejamento da investigação de campo, sendo os principais recursos: jogos digitais *on-line*; pesquisas em sites na Internet; leitura e interpretação de textos e gráficos *on-line*; construção de tabelas e gráficos a partir dos recursos dos programas do Word e do Excel; confecção de apresentação de seminários com o auxílio dos recursos de Power Point, *software* de geometria dinâmica do GeoGebra para a construção de sólidos, prismas, polígonos, poliedros, demonstração dos teoremas de Pitágoras e Tales; uso de aplicativos de celular; gravação de vídeos com o celular; análise de videoaulas no YouTube sobre temas matemáticos; testes de raciocínio lógico *on-line*; e a calculadora científica no celular.

A seguir, apresento algumas atividades escolhidas com suas descrições e as fotografias, como exemplo das práticas com tecnologia realizada com os alunos/participantes a fim de demonstrar os resultados que surtem. Início com a atividade de construção de tabelas, gráficos e pesquisa de preço sobre o “Custo da Cesta Básica” (Situação de aprendizagem 1) com o 6º ano.

Nesta atividade tive como foco de aprendizagem os conteúdos matemáticos de estrutura do sistema de numeração decimal; as quatro operações básicas da matemática; operações inversas e o desenvolvimento do cálculo mental.

Esta atividade foi planejada e executada do seguinte modo: 1) estabeleci uma discussão com os alunos/participantes do 6º ano sobre quem ajuda a família a realizar as comprar de produtos alimentícios, de higiene pessoal e produtos de limpeza para sua casa; 2) neste momento, perguntei quem sabia a quantidade de produtos

consumidos e o valor pago por eles; 3) aproveitando para ressaltar a pesquisa de preço e qualidade dos produtos adquiridos e local de compra; 4) neste momento, alguns dos alunos/participantes mencionaram que seus familiares recebiam cestas básicas das empresas ao qual trabalham; 5) assim, redirecionei o planejamento da atividade, levando os alunos/participantes para a sala de informática para realizar uma pesquisa na Internet sobre quais os itens principais que compõem uma cesta básica, organizando os discentes em grupos de cinco a seis alunos/participantes; 6) após a realização desta pesquisa discutimos se a quantidade de cada itens seria o adequado para suas famílias, e chegamos em um acordo de organizar uma cesta básica para uma família de dois adultos e três crianças; 7) Novamente alguns alunos/participantes enfatizaram que o animal de estimação, mais frequentemente o cachorro, é parte da família, deste modo a família constituída foi de dois adultos, três crianças e um cachorro; 8) outro ponto destacado é o valor da renda família, que estabelecemos como sendo de R\$ 4.000,00; 9) novamente estabelecemos uma discussão sobre quanto do valor da renda familiar estabelecida poderia ser gasto com a compra da cesta básica mensal; 10) após todo este planejamento, chegou o momento de pesquisar nos sites dos supermercados qual seria o local mais barato e conveniente para efetuar a compra; e 11) Depois de realizar a pesquisa, os alunos/participantes tiveram que construir uma planilha no Word, com quatro colunas, que apresentasse as descrições dos produtos, a quantidade necessária, o preço unitário, os cálculos do valor total por produto e, ainda, na última linha desta tabela, o preço total da cesta básica mensal.

Na organização da atividade da Cesta Básica, pude utilizar a metodologia do ensino da Matemática de resolução de problemas, pois no processo de ensino/aprendizagem, os problemas são indispensáveis. Eles motivaram os alunos/participantes a questionarem e a pensarem por si próprios, estimulando e desenvolvendo o raciocínio lógico matemático e a efetuação de cálculo mental.

A metodologia se mostra em concordância com os dizeres de Lupinacci e Botin (2004), que a entendem como um método competente que desenvolve “através de desafios, problemas interessantes que possam ser explorados e não apenas resolvidos” (LUPINACCI, BOTIN, 2004, p.01).

Outra metodologia do ensino da Matemática também empregada nesta atividade de organização da Cesta Básica foi a Modelagem Matemática. Quando visei beneficiar a aprendizagem do conhecimento matemático dos alunos/participantes, a partir de uma situação-problema real de suas vidas cotidianas em seu ambiente familiar, obtive a perspectiva de um ensino de Matemática totalmente ligado às idealizações da sociedade contemporânea. A valorização da imaginação e da criatividade dos alunos/participantes foi considerada como fator peculiar na compreensão da resolução da situação-problema propostas e relacionada a uma circunstância já conhecida por eles, que foi marcada pela busca de uma representação de um modelo matemático para sua solução.

Figura 07 – Atividade básica com os alunos/participantes do 6º ano



Fonte: Acervo do Pesquisador

Assim, ao utilizar a metodologia da Modelagem Matemática na resolução dessa atividade, concordo com os dizeres de Barbosa (2004, p. 4) sobre a criação de “um ambiente de aprendizagem na qual os alunos são convidados a problematizar e investigar, por meio da matemática, situações com referência na realidade”. Neste sentido, acredito ter contribuído para uma aprendizagem contextualizada e significativa aos alunos/participantes sobre o conteúdo matemático de sistema de numerações decimais.

Consoante à motivação estabelecida nos alunos/participantes, a partir da realização dessa atividade na qual se fez uso das metodologias de ensino da Matemática de resolução de problemas e de modelagem matemática, um discente do

6º ano menciona em sua narrativa a possibilidade do uso em seu cotidiano da aprendizagem que esta prática lhe propiciou. Diz ele: “esta atividade de cesta básica nos ajuda nas compras e nas dívidas ao mesmo tempo” (aluno do 6º ano B).

Já outras duas narrativas das alunas/participantes do 6º ano concebeu-se a descrição da atividade de organização e pesquisa do preço da cesta básica. As alunas/participantes descreveram as contribuições para o seu processo de ensino/aprendizagem da Matemática, ressaltando a satisfação em terem participado dessa situação de aprendizagem, ao mencionar:

“Gostei tbm de uma atividade de cesta básica foi muito legal acho que deveria ter mais aulas na Internet” (aluna do 6º ano A).

“Teve uma lição que a gente teve de fazer cesta básica, achei esse trabalho bem interessante, porque a gente aprendeu mais de mercados, preços e tudo mais gostei bastante..... E afetou bastante coisa no meu aprendizado” (aluna do 6º ano A).

Em outra narrativa, a aluna/participante evidencia que não apreciou a atividade devido ao fato de ter de utilizar o programa do Word. Com isso, observei que a referida aluna/participante não possui conhecimento do programa em questão, ao dizer: “O que eu não gosto muito é de fazer cesta básica no Word, nem em programas tipo: wordPad etc.” (aluna do 6º ano A).

Outras três alunas/participantes apontam no texto de suas narrativas os conteúdos matemáticos ensinados e aprendidos no desenvolvimento da atividade de Cesta Básica, ressaltando também suas apreciações pelo processo de ensino/aprendizagem, quando dizem:

“Acho o ensino ótimo, e aprendi coisas diferentes, bom aprendi coisas que eu nunca aprendi como números decimais... (aluna do 6º ano A).

“Eu aprendi sobre a operação (conta) inversa e a fazer duas contas em uma só (aluna do 6º B).

“Eu aprendi a fazer tabelas pelo computador, aprendi várias coisas sobre matemática pelo computador. Eu gosto das aulas de matemática, são legais (aluna do 6º ano B).

Nesse sentido, observei que a atividade de organização de uma Cesta Básica foi relevante e significativa para os alunos/participantes e para a construção do conhecimento matemático em relação aos conteúdos de operações com números decimais e também o conhecimento de sistema monetário.

A segunda atividade apresentada foi denominada “Cálculo de distância e construção de escalas de mapas com o recurso do Google Maps” (Situação de Aprendizagem 8) com os alunos do 6º ano. Nesta atividade tive como foco de aprendizagem os conteúdos matemáticos de sistema métrico decimal e unidades de comprimento (km, m e cm).

Iniciei esta atividade perguntando aos alunos/participantes sobre qual a distância entre a escola e a sua casa, qual o meio de transporte utilizado e qual a unidade de medida de comprimento utilizada para medir esse trajeto. Após esta discussão, utilizei um mapa mundi perguntando como poderíamos fazer a leitura desse mapa e calcular a distância entre um país e outro. Também apresentei as unidades de medidas de comprimento do Sistema Internacional de medidas (SI). Neste momento as respostas foram as mais diversas, até chegar em um acordo de medir com uma régua;

Logo após, verificamos que a distância era muito pequena. Apresentei a escala gráfica do mapa, informando que cada 1 cm representava 300.000 cm, ou seja, 3 km, que nada mais é que a relação (divisão ou fração) entre a distância no mapa e a distância real dos pontos de referências escolhidos.

Mediante a leitura e interpretação do mapa mundi, fomos para a laboratório de informática utilizar os recursos *on-line* do Google Maps. Organizei os alunos/participantes em grupos de seis a cinco discentes.

Solicitei que se explorasse os recursos do site do Google Maps, verificando a localização da escola no mapa, os trajetos e rotas disponíveis. Em seguida, pedi aos alunos/participantes para escolherem pontos de referências e calcular suas medidas de comprimentos, observar seus trajetos e rotas e fazer o cálculo da escala do mapa nas unidades de medidas de km, m e cm.

Figura 08 - Atividade do Google Maps com os alunos/participantes do 6º ano



Fonte: Acervo do Pesquisador

Para o desenvolvimento da atividade com o recurso do Google Maps, o acesso à tecnologia é imprescindível devido aos aspectos de visualização da realidade das localizações escolhidas e suas devidas coordenadas.

Nesta atividade, fiz uso da metodologia de ensino da Matemática de resolução de problemas, o que contribuiu para que os alunos/participantes tivessem uma prática de sala de aula diversificada e desafiadora. Pires (2000, p. 165) entende que a metodologia de aprendizagem estabelecida possibilita a “exploração do contexto da situação, a elaboração de novos algoritmos, a criação de modelos, a formulação e a própria criação de novos problemas e não meramente a escolha ou combinação de algoritmos ou métodos conhecidos”.

Também fiz uso nesta atividade da metodologia de Modelagem Matemática. Tive como princípio norteador de planejamento e de execução aliar a realidade e as vivências cotidianas dos alunos/participantes com os conteúdos matemáticos envolvidos e ensinados neste contexto, procurando “integrar conhecimento de diferente natureza” (SADOVSKY, 2010, p. 28).

Compreendo que esta atividade proporcionou aos alunos/participantes uma certa dificuldade quanto à realização do cálculo de distância, assim como pude evidenciar no texto de uma das narrativas dos discentes. Tal fato me fez compreender a falta de conhecimento de leitura e interpretação de mapas que os alunos/participantes possuem. Assim, essa atividade pode não ter proporcionado uma aprendizagem eficaz para os alunos/participantes, devido à complexidade de

conceitos e à construção de escalas para a interpretação do mapa. Assim compreendo da narrativa de um aluno/participante do 6º ano, que menciona: “Uma dificuldade que eu tive foi fazer uma conta para medir a distância de um local ao outro no Google Maps” (aluno do 6º ano A).

Apesar da descrição de dificuldade no texto da narrativa do aluno/participante em relação a esta atividade com os recursos do Google Maps, pude perceber a relevância do processo de ensino/aprendizagem de novos conteúdos matemáticos envolvidos, de maneira a auxiliar os discentes na construção do conhecimento matemático em relação aos conteúdos de sistema métrico e unidades de medidas de comprimentos.

Figura 09 - Atividade de leitura e construção de tabelas e gráficos com os alunos/participantes do 6º ano



Fonte: Acervo do Pesquisador

Na sequência de apresentação das atividades, a Figura 9 ilustra o momento em que os alunos/participantes do 6º realizaram a leitura e a construção de tabelas de frequência e gráficos (Situação de aprendizagem 2, 13, 14 e 15). Os alunos/participantes do 8º ano também construíram tabelas de frequência e gráficos (Situação de aprendizagem 2).

Nesta atividade, os alunos/participantes do 6º ano aprenderam os seguintes conteúdos matemáticos: conjuntos dos números naturais; sequências numéricas aditivas e multiplicativas; tabelas simples e de dupla entrada; medidas; proporcionalidade; porcentagem; gráficos de colunas; gráficos de linhas; gráficos de setores; gráficos de barras; dispersão; escalas e medidas com o uso de régua. Já os

alunos/participantes do 8º ano nesta atividade aprenderam os seguintes conteúdos matemáticos: conjunto dos números racionais e dízimas periódicas.

Nestas atividades priorizei sempre uma perspectiva de pesquisa de opinião entre os discentes da unidade escolar. Sendo realizada uma pesquisa de tema no horário do intervalo. Os dados coletados foram tabulados em sala de aula e, em seguida, transferimos os cálculos para a organização das tabelas e construção dos gráficos. A escolha do tipo de gráfico confeccionado ficou a critério dos alunos, pois já tínhamos realizado uma pesquisa sobre o que seria uma tabela de frequência e os tipos de gráficos existentes, assim como construí-los e suas finalidades.

No planejamento destas atividades, fiz uso da linguagem matemática como norte de leitura e interpretação dos conteúdos estudados. Segui as orientações do texto da Proposta Curricular do Estado de São Paulo para a disciplina de Matemática (2008, p. 16), que apresenta como função primordial o uso de símbolos na constituição da linguagem matemática no contexto de sala de aula, alegando que em “nossa sociedade, as linguagens e os códigos se multiplicam: os meios de comunicação estão repletos de gráficos, esquemas, diagramas, infográficos” e tabelas.

Na narrativa de um aluno/participante do 6º ano, constatei sua apreciação pelo uso da tecnologia nas aulas de matemática, enfatizando a serenidade e a diversidade percebida na utilização de recurso-didáticos, deixando o contexto tradicional das aulas que utilizam somente o livro didático e realizam a resolução de exercícios. A narrativa destaca, também, a vantagem de aprender a construir gráficos, ao mencionar que suas vivências “foram muito boas por que descontraí um pouco das aulas que eram só com o livro e copiar textos, e só teve benefícios por que eu aprendi muitas coisas que eu não sabia como montar gráficos e etc.” (aluno do 6º ano A).

Outra aluna/participantes do 8º ano ressalta em sua narrativa o interesse no processo de aprendizagem de construção de gráficos, quando diz: “eu achei muito interessante porque nós aprendemos muito sobre gráficos, achei muito legal” (aluna do 8º ano C). Já uma aluna/participante do 8º ano ressaltou que o uso da tecnologia modificou sua maneira de aprender matemática, porém nos alerta que teve bloqueios na aprendizagem do conteúdo de construção de gráficos. Porém, todo o processo vivenciado durante o ano letivo de 2016 com o uso da tecnologia no ensino de

matemática lhe proporcionou um maior interesse em aprender matemática. Ela diz: “Bem melhor que ficar na sala, aprendi bem mais rápido, dá para entender melhor, as dificuldades só foi com gráficos, a aula fica mais interessante, aprendi com mais facilidade, deveria trabalhar mais com a tecnologia”(aluna do 8º ano C).

Figura 10 – Atividade com o app do GeoGebra para a construção de gráficos do 1º grau com os alunos/participantes do 8º ano



Fonte: Acervo do Pesquisador

A partir dos textos das narrativas dos alunos/participantes, pude considerar que esta atividade de leitura e construção de gráficos e tabelas de frequência, combinada com a linguagem matemática, proporcionou um mecanismo de extrema importância no processo de aprendizagem matemática dos alunos/participantes.

De acordo com Borba, Silva e Gadanidis (2015, p. 30), se faz necessário a “integração que envolve diversificados atores humanos e tecnológicos na produção de conhecimento matemático”, justamente como foi estabelecido na organização desta atividade de leitura e construção de tabelas e gráficos com os alunos/participantes do 6º e dos 8º anos.

A próxima atividade com os alunos/participantes do 8º ano, retratada na figura 10, teve como base a utilização do recurso do aplicativo de celular da calculadora gráfica GeoGebra. Esta foi usada na para a construção de gráficos da função do 1º grau (situação de aprendizagem 9). Nesta atividade os alunos/participantes do 8º ano

aprenderam os seguintes conteúdos matemáticos: equações do 1º grau e inequações do 1º grau.

Figura 11 – Atividade com o App do GeoGebra para a construção de gráficos do 1º grau com os alunos/participantes do 8º ano



Fonte: Acervo do Pesquisador

Na organização dessa atividade, inicialmente estudamos os conteúdos matemática de equações do 1º grau, inequações do 1º grau e sistema de equações do 1º, a partir das situações problemas propostos na apostila do aluno e no livro didático.

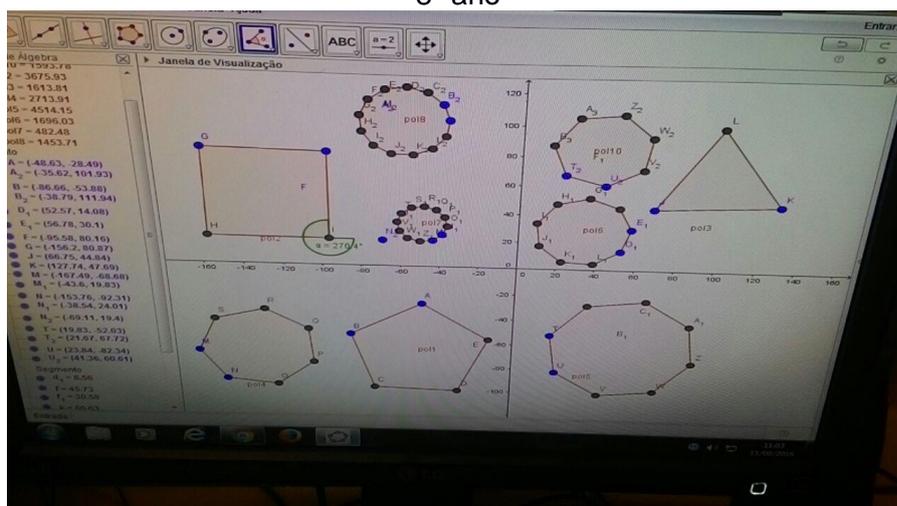
Em seguida, os alunos fizeram o uso do aplicativo de gráficos GeoGebra para representar a construção dos gráficos das equações, das inequações e dos sistemas de equações do 1º grau, estudados anteriormente. Para o planejamento desta atividade fiz uso dos recursos da metodologia de ensino da Modelagem Matemática. O uso desta tecnologia no contexto da sala de aula potencializa um melhor resultado quanto ao processo de ensino/aprendizagem dos alunos/participantes, a partir de um método de significação e problematização de situações reais e complexas. Para compreender a resolução do desafio proposto, se utilizaram de um sistema teórico-matemático, já estudado anteriormente. Assim, produziram novos conhecimentos sobre os exercícios em questão e se apropriaram de modelos matemáticos, preponderantes de um processo pedagógico na consolidação do conhecimento matemático.

Tive como perspectiva, no planejamento dessa atividade, os modelos matemáticos já estudados pelos alunos/participantes. Se fez “necessário: uma pitada de criatividade, espírito investigativo, intuição bem apurada e um conhecimento matemático para subsidiar a interpretação do contexto” deste exercício (FERNANDES; SANTOS JUNIOR, 2012, p. 23).

Para elucidar essa atividade, busquei no texto das narrativas dos alunos/participantes do 8º ano, a descrição que não possuía sobre o conhecimento do app de celular da calculadora gráfica do GeoGebra, evidenciando sua satisfação no uso e na construção dos gráficos realizados. Verifico que a realização dessa atividade desenvolveu uma aprendizagem dinâmica e significativa, considerando a narrativa do aluno/participante: “As calculadoras GeoGebra eu nunca tinha usado antes, mas gostei principalmente na hora de colocar as equações e aparecia o gráfico com linhas” (aluno do 8º ano C).

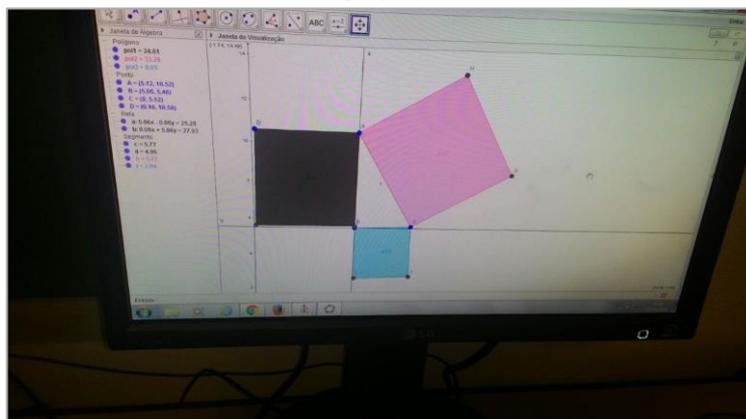
Na atividade a seguir, veremos o *software* do GeoGebra instalado no computador do laboratório de informática, para o estudo de geometria e para a construção de sólidos geométricos, dos teoremas de Tales e de Pitágoras, de polígonos, poliedros e primas com os alunos/participantes do 6º ano e do 8º ano.

Figura 12 – Atividade com o recurso do GeoGebra com os alunos/participantes do 6º ano e 8º ano



Fonte: Acervo do Pesquisador

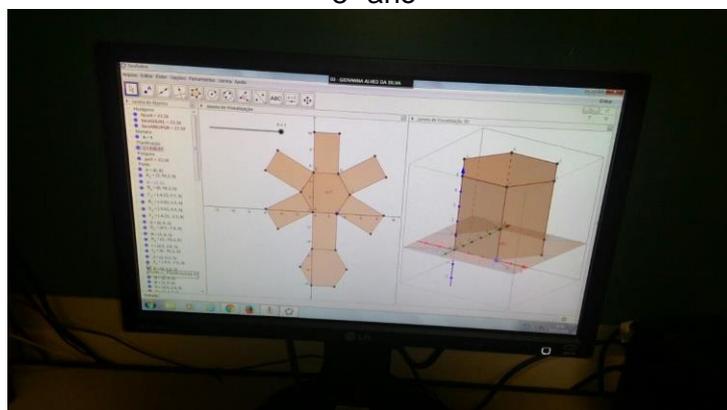
Figura 13 – Atividade com o recurso do GeoGebra com os alunos/participantes do 6º ano e 8º ano



Fonte: Acervo do Pesquisador

Planejei esta atividade para os alunos/participantes do 6º ano nas situações de aprendizagens 9 e 10, sendo estudado o seguinte conteúdo matemático: elementos das figuras planas e espaciais; classificação de figuras planas e espaciais; propriedades elementares das figuras planas; identificação de simetria; composição e decomposição de figuras enfatizando a ideia de perímetro e área de figuras planas; representação de figuras espaciais; e a planificação e vistas de figuras espaciais. Já com os alunos/participantes do 8º ano esta atividade foi desenvolvida nas situações de aprendizagem 13, 14, 15 e 16, sendo estudado os seguintes conteúdos matemáticos: áreas de figuras planas; áreas de triângulos e quadriláteros; teorema de Tales; teorema de Pitágoras; e prismas com foco em sua identificação, relação métrica, área da superfície e volume.

Figura 14 – Atividade com o recurso do GeoGebra com os alunos/participantes do 6º ano e 8º ano



Fonte: acervo do pesquisador

A organização e planejamento desta atividade foi constituída, inicialmente, pelo estudo da teoria dos conteúdos matemáticos mencionada no contexto da sala de aula

a partir do uso e resolução das situações problemas da apostila do aluno e do livro didático. Após o término de aprendizagem destes conteúdos, levei os alunos/participantes para o laboratório de informática onde foi apresentado a eles o *software* do GeoGebra. Neste momento, deixei os alunos conhecerem seus recursos e realizarem uma pesquisa no YouTube de como utilizá-lo, confeccionando figuras planas e espaciais de suas preferências.

Logo em seguida, direcionei para a construção de figuras que estávamos estudando nas situações de aprendizagem já mencionadas, empregando todos os recursos disponíveis no *software* em questão. A cada atividade realizada os alunos/participantes tinham que me apresentar a figura e responder perguntar sobre suas propriedades e sobre como foi construída.

Para o desenvolvimento dessa atividade, utilizei no seu planejamento a metodologia de ensino da Modelagem Matemática, seguindo as orientações de Chevallard (2001, p. 50) sobre o processo de “construir um modelo matemático da realidade que queremos estudar, trabalhar [...] e interpretar os resultados obtidos”. Essa metodologia auxiliou-me no ajuste das necessidades pedagógicas dos alunos/participantes ao processo de ensino/aprendizagem em sala de aula.

Busquei nas narrativas dos alunos/participantes o sentido e as inferências que os conteúdos de geometria potencializaram na construção do conhecimento geométrico, a partir do uso do *software* GeoGebra. Nos trechos das narrativas, encontrei marcadamente a palavra dificuldade no uso do *software*, devido à falta de conhecimento dos comandos, dos recursos e da explicação por parte do professor.

“Foi bom com o uso da tecnologia na aula de matemática usando o computador, as minhas dificuldades foram no GeoGebra e montar as formas geométrica” (aluno do 6º ano B).

“A vivencia foi boa com o uso da tecnologia me interessei mais pela matéria. A maior dificuldade foi os " Teoremas" que tinha que mexer no geo gebra” (aluno do 8º ano B).

“Nada mal, mas poderia ter mais trabalhos no computador no GeoGebra, mas o professor poderia ensinar a mexer no GeoGebra e outro aplicativos, mas o que eu menos gostei foram essas continhas do inferno que só me atormenta mais e mais a cada dia que tem aula de matemática, e que ele explique mais fácil para eu conseguir entender mais, e que ajude mais os alunos necessitados ou me dá umas dicas de vez em quando e uma ou outra conta para eu reforçar a minha aprendizagem” (aluno do 8º ano C).

As narrativas dos alunos/participantes indicam que as vivências com a utilização do *software* GeoGebra foram satisfatórias, devido ao fato de ser um programa de geometria dinâmica que proporciona a construção e a planificação dos sólidos geométricos em terceira dimensão de maneira interativa. Assim, o *software* proporciona uma aprendizagem significativa para os alunos/participantes. Eles relataram:

“[...] as vivências tecnológicas foram boas. Transformamos polígonos regulares em imagens 3D montamos ângulos gráficos e tabelas no GeoGebra” (aluno do 8º ano C).

“Achei um pouco cansativo, porém o programa que mais gostei de utilizar foi o GeoGebra, mas especificamente fazer a planificação de polígono regular e facilita a construção de ângulos...” (aluno do 8º ano C).

“Com certeza a tecnologia foi uma das coisas que mais facilitou ao longo do tempo, mas como tudo nesse mundo houve seus benefícios e dificuldades, o benefício foi o jeito com que lidamos com a matemática no GeoGebra, mas dificuldade eram os controles ou os comandos na hora de efetuar um trabalho no GeoGebra” (aluno do 8º ano C).

“[...] bom acho que foi legal em questão de tecnologia, aprendi bastante nos computadores da escola principalmente nas formas geométricas, mas na sala tento me esforçar, mas muitas vezes não consigo entender, mas tudo bem até que foi legal tanto na sala tanto na informática {tecnologia}” (aluno do 8º ano D).

Outros três alunos/participantes destacam no texto de suas narrativas alguns conteúdos de geometria, estudados no desenvolvimento desta atividade com o uso do *software* GeoGebra. Dizem eles:

“Bom as aprendizagens do professor tanto no livro quanto na tecnologia foi muito útil para mim, tive algumas dificuldades na parte dos sólidos geométricos na parte das faces vértices e arestas. Fora isso tudo ok, gostei muito de estudar com o professor tive muitos benefícios. Obrigada.” (aluna do 6º ano A).

“Gostei de fazer os trabalhos no computador ajuda a não ficar sempre na mesma de sempre, não senti dificuldade para fazer os trabalhos, o que eu mais gostei foi fazer os trabalhos no GeoGebra principalmente as montagens das pirâmides 3D” (aluno do 8º ano C).

“Nesse bimestre eu só aprendi coisas tipo, os ângulos e as contas dele e os polígonos. O que ainda eu fico em dúvida é só as vezes que é em graus, os cubos, triângulos, esfera e etc.” (aluna do 8º ano D).

Mediante a apresentação dessa atividade, busco auxílio na fala dos autores Borba, Silva e Gadanidis (2015, p. 47) para formalizar em diálogo com os trechos das narrativas dos alunos/participantes. Destaco, ainda, que esta prática com o uso dos recursos do GeoGebra “ (vêm) ao encontro de novas estratégias de ensino/aprendizagem de conteúdos de geometria”. Pude observar o entusiasmo dos

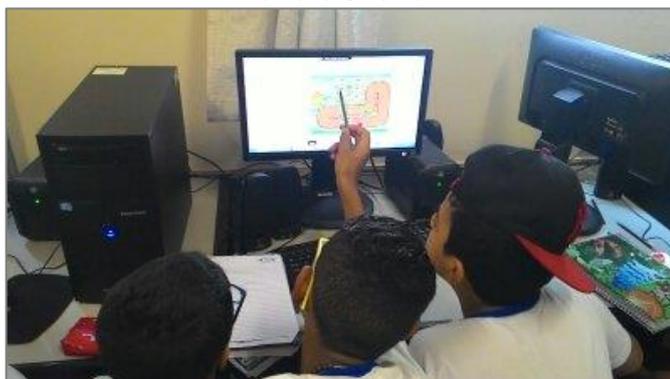
alunos/participantes com relação a exploração e investigação dos conteúdos geométricos envolvidos.

As próximas imagens mostram a atividade feita com os alunos/participantes do 6º e dos 8º anos com jogos matemáticos digitais *on-line*. Apliquei esta atividade nas seguintes situações de aprendizagens do 6º ano: 1; 2; 3; 4; 5; 6; 9 e 11, as quais foram envolvidos os seguintes conteúdos matemáticos no momento de jogar: sistema de numeração decimal; operações básicas da matemática; operações inversas; cálculo mental; sequências numéricas aditivas e multiplicativas; múltiplos de um número natural; mínimo múltiplo comum; divisores e divisibilidade de um número natural; máximo divisor comum; números primos; decomposição em fatores primos; potenciação; representação de frações; medidas; números mistos; frações equivalentes; frações de um número; operações entre frações de adição e subtração; frações decimais; operações com decimais de adição e subtração; e elementos das figuras planas e suas classificações.

Já os jogos utilizados com os alunos/participantes do 8º ano estão presentes nas seguintes situações de aprendizagens: 1; 4; 10 e 11, as quais foram associadas aos seguintes conteúdos matemáticos no momento de jogar: conjunto dos números racionais e suas classes de equivalências; potências e suas propriedades; coordenadas; plano cartesiano, pares ordenados; sistemas de equações do 1º grau; método de resolução de um sistema de equações (adição e subtração); representação gráfica de uma equação linear com duas variáveis; e solução de um sistema de equação linear.

Essa atividade foi realizada a partir de estudo realizado no contexto da sala de aula, com o auxílio das situações problemas da apostila do aluno e do livro didático, referente a cada um dos conteúdos matemáticos envolvidos em cada um dos jogos utilizados. Assim, planejei esta atividade do uso de jogos embasado na metodologia de ensino de jogos matemáticos, com o intuito de conhecer os resultados das aprendizagens e criar novas situações de ensino que podem conceber aos alunos/participantes a potencialização de métodos de resolução de situações-problemas.

Figura 15 – Atividades com jogos matemáticos digitais com os alunos/participantes do 6º ano e 8º ano



Fonte: Acervo do Pesquisador

Também procurei induzir o processo criativo e a participação em uma disputa lúdica e desafiadora, que envolve os conteúdos matemáticos ensinados e aprendidos. Apropriei-me dos dizeres de Machado (2006, p. 40) para realizar a utilização de jogos matemáticos digitais, no contexto do roteiro do planejamento de campo desta investigação. Este autor enfatiza que ao usufruir dos jogos, os alunos/participantes desenvolvem duas dimensões primordiais do ato de aprender matemática que é “a lúdica em sentido estrito, com ênfase no divertimento, na brincadeira, na arquitetura das estratégias vencedoras, e a que diz respeito aos aspectos práticos-utilitários”, que envolvem os conteúdos e conhecimentos matemáticos.

Assim, ao jogar, os alunos/participantes tiveram um momento para resolver problemas, investigar e descobrir a melhor estratégia de jogo. Refletiram e analisaram as regras, estabelecendo relações com os elementos do jogo e com os conceitos matemáticos envolvidos, o que gerou prazer e uma aprendizagem significativa nas aulas de Matemática.

Figura 16 – Atividades com jogos matemáticos digitais com os alunos/ participantes do 6º ano e 8º ano



Fonte: Acervo do Pesquisador

Observei as narrativas dos alunos/participantes com relação ao uso dos jogos matemáticos digitais, buscando encontrar nas escritas dos discentes sentimentos, percepções e descrições dos conteúdos e acontecimentos que proporcionaram uma aprendizagem matemática de forma particular e subjetiva a cada aluno no ato de jogar. Assim, os alunos/participantes nos textos de suas narrativas, mencionam:

“Eu aprendi potência, raiz quadrada, múltiplos comuns, expressões numericas, conta de mais e menos através dos jogos e etc.” (aluna do 6º ano A).

“Bem ajuda um pouco com as matérias, jogos os que joguei era mais de multiplicação, os jogos só joguei na escola. RSRs” (aluna do 6º ano A).

“A unidade de medida a raiz quadrada o peso, frações, jogos de unidades e dezenas” (aluno do 6º ano A).

“Gostei também dos jogos na informática como: Fração, Tangram e entre outros. Esses jogos me beneficiaram muito” (aluna do 6º ano A).

Durante a observação, encontrei nas narrativas a necessidade de utilizar mais a metodologia de ensino de jogos digitais nas aulas, pois eles foram classificados pelos alunos/participantes como bons para seu processo de ensino/aprendizagem da Matemática. Conduziriam à aquisição do saber matemático, devido ao fato de prender a atenção e desenvolver um raciocínio lógico e dedutivo. De acordo com eles:

“Pelos jogos, atividades que ele passa e já, passou. É bom para aprendizagem” (aluna do 6º ano A).

“Os jogos são bem legais e ajudam no desenvolvimento da matemática são melhores no Computador” (aluna do 6º ano A).

“[...] eu achei ótimo usar a tecnologia entre as aulas de matemática usando o celular como calculadora e os computadores para jogar jogos de matemática” (aluno do 6º ano B).

“[...] eu achei muito legal aprender com a tecnologia utilizar e jogar jogos sobre a matéria e gostei mesmo” (aluno do 8º ano B).

“[...] ponto positivo e os jogos de matemática e o professor deitava escuta musica enquanto jogava os jogos de matemática” (aluno do 8º ano C).

“A minha sugestão é passar menos exercícios e mais jogos na informática, porque parece que a gente se interessa mais do que na sala de aula” (aluno do 8º ano D).

Os alunos/participantes ainda ressaltam que a utilização de jogos digitais matemáticos conduz a aula em um caráter lúdico e, com isso, uma aprendizagem diferenciada e significativa.

Assim, os discentes aprendem conceitos e conteúdos matemáticos, além de novas possibilidades e estratégias de construir a resolução da situação problema contida no referido jogo, fortalecendo o cálculo mental, alegando que:

“A minha opinião é que é muito bom que incluam Internet na aula de matemática por que descontraí um pouco da aula e a minha sugestão é que leve agente mais para jogar jogos de matemática” (aluno do 6º ano A).

“Esse 3 bimestre foi muito legal porque a gente aprendeu coisas novas e também a gente jogou jogos novos e etc., mecher com Internet e matemática é muito legal” (aluna do 6º ano A).

“Gostei muito, achei muito interessante, e uma novidade para mim, soube o uso de tecnologia deixa a aula muito legal e mais divertida, e mais legal pois só de não ter o uso do caderno adoro, também gostei dos jogos no computador” (aluna do 8º ano B).

“As minhas vivências foram interessantes, eu me divirto e aprendo ao mesmo tempo com os jogos e atividades que o professor nos passa” (aluno do 8º ano D).

Em algumas poucas narrativas, os alunos/participantes afirmaram que não gostaram de utilizar os jogos para o seu processo de ensino/aprendizagem, classificando-os como um ponto negativo no ato de aprender, ao dizerem:

“Eu acho super legal nossas vivencias com tecnologia. Em palavras, pois não gosto muito dos jogos que o professor passa. Nesse bimestre o professor passou um jogo para nós chamado” Tangram “é super legal e como nunca tinha visto gostei muito” (aluna do 6º ano A).

“Bom eu gosto de algumas atividades, os jogos são bem legais alguns até viciante, tem alguns jogos que o professor passa que tipo é chato, mais são poucos que são assim. Às vezes tem uns jogos sem noção” (aluna do 6º ano A).

“As aulas de tecnologia são muitas boas, só os jogos que não tem muito sentido e quando tem só pode jogar uma vez” (aluna do 8º ano B).

“Eu gostei dos trabalhos feitos no computador eu e os meus colegas e os jogos livres e os jogos de matemática não gostei de algumas lições da matéria no computador o resto foi bom” (aluno do 8º ano C).

“Os pontos negativos são os jogos de matemáticas pontos positivos foram a interações com os computadores” (aluno do 8º ano C).

Em conformidade com as descrições sobre o uso dos jogos matemáticos, e os conteúdos aprendidos, referidos nos textos das narrativas dos alunos/participantes sobre a contribuição que os *games* lhes proporcionaram em seus processos de ensino/aprendizagem, notei que as narrativas ressaltam a necessidade de requerer certa motivação para haver um maior envolvimento no ato de jogar.

Busquei amparo no dizer de Pescador (2010), que ressalta que a utilização de jogos no contexto da aprendizagem dos alunos/participantes, conduz um ensinamento

tido “como resultado de ações colaborativas e em estudos sobre a utilização, por exemplo, de *games on-line* multiusuários, que exigem que seus jogadores saibam trabalhar em grupo e estejam dispostos a aprender com seus colegas” (PESCADOR, 2010, p. 193).

Organizei a última atividade na situação de aprendizagem 7 para os alunos/participantes do 6º ano, e os conteúdos matemáticos envolvidos são os seguintes: unidades de medidas padronizadas e unidades de medidas não convencionais. Já os alunos/participantes do 8º ano realizaram esta atividade nas situações de aprendizagens 9 e 13, e os conteúdos matemáticos envolvidos são os seguintes: equações do 1º grau, equações variadas; inequações do 1º grau; áreas de figuras planas; e áreas de triângulos e quadriláteros.

Essa atividade foi organizada inicialmente pelos estudos dos conteúdos matemáticos envolvidos a partir das situações problemas que são encontradas na apostila do aluno e no livro didático. Logo após a formalização dessa aprendizagem em sala de aula, levei os alunos participantes para o laboratório de informática para realizarem uma pesquisa na Internet sobre o tema/conteúdo de apresentação do seminário. Assim, pesquisaram sobre a História da matemática, a finalidade e o uso desses conteúdos em suas vidas cotidianas, aprendendo também a se utilizar dos recursos disponíveis do Power Point para confeccionar a apresentação dos slides.

Apropriei-me da metodologia de ensino da História da Matemática, como norteadora de planejamento desta atividade de apresentação de seminários, pois sua aplicação em sala de aula faz-se necessária para proporcionar a oportunidade de promover atividades diferenciadas, que integrem a Matemática estudada pelos alunos/participantes com as demais disciplinas do contexto escolar, de forma a estabelecer uma interdisciplinaridade.

Busquei sustentação para o uso desta metodologia de ensino da História da Matemática nos dizeres de Santos (2011, p. 1). Este autor menciona que a “exploração histórica da matemática, de forma equilibrada e articulada, poderá auxiliar o professor no desenvolvimento do aluno, pois dessa forma haverá um trabalho interdisciplinar”.

Assim, conduzi o desenvolvimento de pesquisa e a confecção dos slides de apresentação do seminário de forma lúdica, considerando as descobertas dos matemáticos que estudaram os conteúdos envolvidos nesta prática. Assim, formalizei um trabalho em equipe e em grupo de cinco a seis alunos/participantes.

Examinei as narrativas dos alunos/participantes na busca de trechos sobre a apresentação dos seminários, encontrei em seus textos expressões sobre os conhecimentos matemáticos estudados pelos alunos/participantes, suas experiências e vivências com os conteúdos e temas da apresentação a partir da subjetividade e singularidade que estabelecem um princípio essencial para a escrita de suas próprias aprendizagens.

Figura 17 – Apresentação de seminário dos alunos/participantes do 6º ano e 8º ano



Fonte: Acervo do Pesquisador

A atividade de apresentação dos seminários conduziu os alunos/participantes a aprenderem a organizar e confeccionar uma apresentação de *slides* em Power Point, assim como realizar pesquisas na Internet sobre os temas/conteúdos, ajudando-os a fortalecerem suas aprendizagens. Segundo eles:

“Também o professor passo um trabalho (Seminário), fizemos slides com o tema, Grandezas, Medidas padronizadas e Não padronizadas, e também outros assuntos que o professor passa em sala de aula. Tivemos que apresentar lá na frente várias coisa como o que é: SI, decâmetro...E várias outras coisas” (aluna do 6º ano A).

“[...] eu acho mais interessante por ter tecnologia acho que a convivência ficou melhor por ter seminário e trabalho em grupo e bem interessante e ficou melhor e também e bem interativo com todos do grupo” (aluno do 8º ano D).

Em uma das narrativas de uma aluna/participante do 6º ano, observei que a atividade de apresentação dos seminários ajudou a superar a vergonha de falar em

público. Ela expressou que a atividade do seminário “me ajudou bastante, principalmente o seminário pois é muito interessante, e porque eu perdi a vergonha de apresentar os trabalhos” (aluna do 6º ano A).

Pude também encontrar na escrita das narrativas de duas alunas/participantes do 8º ano a sugestão de não haver mais atividades de apresentação de seminários: “gostaria que se tira o seminário” (aluna do 8º ano B) e “Sugestão: que não tenha mais seminário” (aluna do 8º ano B).

Mediante as descrições dos alunos/participantes, pude observar que as apresentações e o desenvolvimento de seminários, a partir dos recursos digitais do Power Point, estabelecem processos de articulação de conhecimentos matemáticos, de temas e de conteúdos abordados entre colegas de classe, “contribuindo de forma não repetitiva com as ideias colocadas, complementando-as e aprofundando-as de acordo com outras temáticas e/ou ponto de vista” (FIOREZE, 2016, p. 67).

Acredito ser, também, de extrema importância apresentar o rendimento escolar dos alunos/participantes e dos outros discentes que não se apropriaram deste planejamento de atividades com o uso da tecnologia. Nesta apresentação, utilizarei somente o conceito final (quinto conceito), disponível no registro e controle do rendimento escolar da escola escolhida para a investigação de campo, que se encontra na Secretaria Escolar Digital do Estado de São Paulo⁷.

Tabela 02 – quantidade do conceito final do rendimento escolar dos alunos/participantes do 6º ano

	6ºA	%	6ºB	%	6ºC	%	6ºD	%	6ºE	%	6ºF	%
≥ 5	35	100	26	100	23	85,19	19	54,29	18	54,55	16	50
≤ 4	0	0	0	0	4	14,81	16	45,71	15	45,45	16	50
TOTAL DE ALUNOS	35	-	26	-	27	-	35	-	33	-	32	-

Fonte: Elaborada pelo Pesquisador

Organizei uma tabela para o 6º ano e outra para o 8º. Atribuí o conceito “maior ou igual a cinco” (conceito azul), considerado favorável para a aprendizagem, ou

7. Disponível em: <<https://sed.educacao.sp.gov.br/>>. Acesso: 20 dez. 2016.

“menor ou igual a quatro” (conceito vermelho), considerado desfavorável para a aprendizagem.

Tabela 03 – Quantidade do conceito final do rendimento escolar dos alunos/participantes do

	8º ano							
	8ºA	%	8ºB	%	8ºC	%	8ºD	%
≥ 5	23	69,70	32	100	25	73,53	32	94,12
≤ 4	10	30,30	0	0	9	26,47	2	5,88
TOTAL DE ALUNOS	33	100	32	100	34	100	34	100

Fonte: Elaborada pelo Pesquisador

As taxas percentuais também foram devidamente calculadas e podem ser vistas a seguir. Para ter uma melhor diferenciação, as colunas que representam as informações dos alunos/participantes estão destacadas com um círculo de cor vermelha.

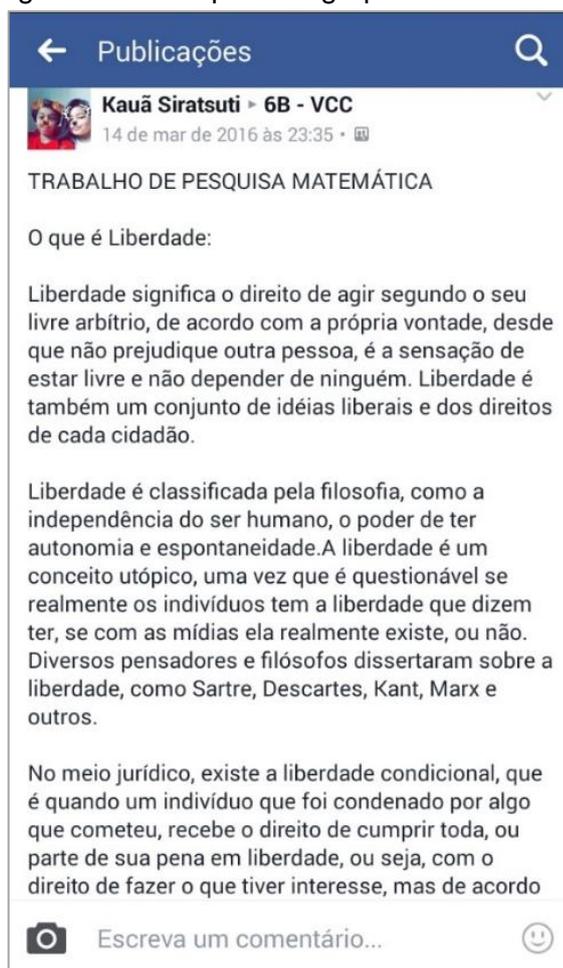
Como podemos visualizar nas tabelas 2 e 3, as turmas escolhidas como participantes da pesquisa do 6º ano obtiveram 100% de rendimento favorável, seguidas pelo 6ºC e pelo 6ºD no aproveitamento, respectivamente. As turmas do 6ºE e do 6ºF obtiveram um resultado próximo ou igual a 50%.

Já as turmas de 8º ano apresentaram mais divergências nos resultados: o 8ºB teve 100% de aproveitamento, seguido do 8ºD, enquanto que os rendimentos das turmas A e C foram mais próximos.

É importante lembrar que o foco desta investigação não é a utilização da tecnologia como um atribuidor de conceitos/notas, mas sim como proposta diferenciada de práticas possíveis no espaço escolar.

Na segunda linha dos planejamentos, sugeri uma pesquisa com os temas indicados pela equipe da SaferNet Brasil (2010) sobre os princípios fundamentais para a Internet no país. Esses princípios estão constituídos na cartilha elaborada pela mesma equipe, que tem como objetivo primordial apresentar e informar o uso seguro e responsável dos recursos tecnológicos da Internet. A seguir, apresento exemplo da pesquisa publicada.

Figura 18 – Pesquisa no grupo do Facebook



Fonte: *Print Screen* de grupo do Facebook

Na terceira linha dos planejamentos, utilizei os temas disponíveis na cartilha SaferDic@s⁸ (2010) para realizar uma roda de conversa com os alunos/participantes. Era objetivo de contribuir para a conscientização do uso ético e seguro da Internet. Para a realização da roda de conversa, organizei os alunos/participantes em grupos e disponibilizei uma cópia de um dos temas. Eles realizaram a leitura e conversamos sobre as suas concepções, de forma reflexiva, sobre o uso consciente da Internet. Todos os temas da roda de conversa estão constituídos no planejamento que se encontra no Anexo A deste trabalho.

⁸ Material está disponível em: <www.safernet.org.br/cartilha>. Acesso em: 22 abr. 2017.

Figura 19 – Leitura do texto para a roda de conversa



Fonte: Acervo do Pesquisador

Dando continuidade à discussão da apresentação do planejamento da investigação de campo com o uso da tecnologia no ensino de Matemática, julgo necessário fazer a explanação do grupo de orientação de estudos: 1) do *WhatsApp*; 2) do grupo de pesquisa com foco em História da Matemática no *Facebook*; 3) do grupo de utilização da plataforma *on-line* do *Khan Academy*, para a resolução de testes com situações-problema que envolvem os conteúdos matemáticos ensinados e aprendidos no espaço da sala de aula.

2.1.2 Grupo de orientação de estudo no *WhatsApp*

O grupo de orientação de estudos do *WhatsApp* tem como característica ser um plantão de dúvidas de Matemática em tempo real entre alunos/alunos e alunos/professor.

Araújo e Bottentuit Junior (2015) afirmam que o

[...] aplicativo de comunicação virtual permite o envio de texto, vídeo, áudio e imagens, algo bem versátil para a promoção da interação dos estudantes acerca de uma questão a ser deliberada entre eles mediante um facilitador (professor) dinâmico e criativo no pôr o conteúdo em investigação. É viável a utilização deste recurso na medida em que muitos estudantes possuem celulares que acessam este aplicativo, tendo nisto sua viabilidade, além de atrair a atenção dos estudantes por se tratar de algo inovador, enquanto estratégia de ensino (p.11).

Isso esclarece o motivo que conduziu a minha escolha e a apropriação do recurso do grupo de orientação de estudo no *WhatsApp*, como uma das atividades descritas no planejamento de campo desta investigação e executada junto aos alunos/participantes.

A utilização do grupo no *WhatsApp* realizou-se a partir de uma experiência de construção do conhecimento matemático próspera, com base no planejamento de atividades e nos conteúdos matemáticos ensinados e aprendidos no decorrer das aulas durante o ano letivo de 2016.

Escolhi esse recurso tecnológico digital devido ao fato de possuir uma rápida e dinâmica troca de mensagens, além de possibilitar o estabelecimento de discussões pertinentes à resolução das situações-problema, referentes aos conteúdos curriculares ministrados em aula, de raciocínio lógico, postados e sugeridos por mim e pelos próprios alunos/participantes. Tais problemas se encontram relacionados no Anexo B deste trabalho, e também ao recurso da utilização de vídeos educativos sobre os conteúdos matemáticos.

O intuito de utilizar o grupo no *WhatsApp* teve como princípio primordial ensinar os alunos/participantes a linguagem matemática a partir de um caráter dialógico, que se institui nas conversas estabelecidas envolvendo diversas relações de sentidos, como presume o princípio de dialogismo constituído entre mim, o professor/pesquisador, e os alunos/participantes.

A linguagem matemática utilizada no grupo do *WhatsApp* teve uma melhor compreensão pelos alunos/participantes, pois quando associei a uma linguagem tecnológica que faz parte de seu contexto cotidiano estabeleci uma aprendizagem matemática significativa e contextualizada. Um aluno/participante do 8º ano ressaltou que o uso da linguagem tecnológica por meio do uso do aparelho de celular, neste caso o grupo do *WhatsApp*, no contexto de minhas aulas de Matemática foi considerado um método contemporâneo no ambiente escolar. Ele enfatiza que outras unidades escolares deveriam se apropriar deste paradigma: “O bom da tecnologia é que dá para a gente usar celular e pesquisar e também faz com que seja mais atual e tudo, algumas escolas deviam seguir esse exemplo” (aluno do 8º ano C).

Outra aluna/participante do 8º ano expôs que a utilização da linguagem tecnológica por meio dos recursos disponíveis na Internet nos contextos das aulas de Matemática faz com que a afinidade com os conteúdos matemáticos ensinados estabeleça uma harmonização de progresso no processo de ensino/aprendizagem de maneira utilitária ao dizer: “Em minha opinião, o uso da tecnologia nas aulas de matemática foi extremamente dinâmico e prático, aproximando-nos da matemática utilizando algo que gostamos, no caso, a Internet” (aluna do 8º ano D).

Sendo assim, a linguagem matemática, associada à linguagem tecnológica exposta pelos alunos/participantes em suas narrativas, é tida como sentença de ideias e de definições e, segundo o Relatório Final do SARESP, “apresenta em suas diversas formas – algébrica, gráfica, geométrica [...]” (SÃO PAULO, 2009, p. 44), o que é mostrado por proposições e princípios referentes aos significados pedagógicos das situações de ensino e aprendizagem da Matemática com os recursos tecnológicos que utilizei neste grupo de estudo do *WhatsApp*.

Zuchi (2004, p. 51), aponta que a “linguagem matemática desenvolveu-se para facilitar a comunicação do conhecimento matemático entre as pessoas”. Mediante os dizeres de Zuchi (2004) reconheço a facilidade que o grupo no *WhatsApp* desenvolveu no processo de comunicação e relação entre mim, como professor/pesquisador, e os alunos/participantes.

Visualizei que nesse grupo a linguagem serviu como importante meio de comunicação, já que é por meio dela que se dá a plena construção do conhecimento. Por isso, concordo com a fala de Moretto (2008, p. 57) que afirma que a linguagem é fator fundamental no processo de ensino/aprendizagem e que esse processo deve ter um papel que torne “ainda mais preponderante, pois a construção do conhecimento se processa essencialmente por meio da linguagem”.

Outro fator primordial que estabeleci na utilização deste grupo no *WhatsApp* foi que nos dias atuais, a linguagem matemática está presente em várias áreas de conhecimento; assim, foi de extrema importância dominá-la, pois se trata de um saber indispensável ao dia a dia dos alunos/participantes. Duarte et al. (2013, p. 26) apontam a necessidade do uso da linguagem matemática em nosso cotidiano pois “no dia a dia na sala de aula, espaço em que muitas vezes professores e alunos não conseguem

falar a mesma língua, [...] a dificuldade encontra-se quase sempre na oralidade e na dificuldade de decifrar os códigos matemáticos”. Assim, para que o conhecimento matemático fosse divulgado e cumprisse sua função social de realmente melhorar a qualidade do processo de ensino/aprendizagem dos alunos/participantes, “faz-se necessário o desenvolvimento de uma linguagem clara e acessível”, que permitiu ser utilizada em nossas rotinas diárias, no contexto deste grupo, a partir da construção do conhecimento matemático dos alunos/participantes (SKORA; SANTOS JUNIOR; STADLER, 2011, p. 3).

Mediante a troca de mensagens, estabeleceu-se uma interação entre nós: os alunos/participantes e o professor/pesquisador, de forma reflexiva e construtora do conhecimento matemático. Nesse sentido, observei que a utilização desse grupo de orientação de estudos conduziu um processo pleno e eficaz de comunicação nas aulas de Matemática em um formato de um bate-papo constante. Assim, os objetivos do processo de ensino/aprendizagem da Matemática estabeleceram uma aproximação comunicativa com os recursos do *WhatsApp* como um ambiente virtual tecnológico e digital.

Uma aluna/participante do 8º ano esclarece a aproximação comunicativa nas aulas de Matemática por meio dos recursos tecnológicos do *WhatsApp* ao relatar: “E nós conseguimos nos comunicar bem melhor por causa do Watts” (aluna do 8º ano B). Outra aluna/participante do 8º ano elucida que os recursos tecnológicos no contexto atual, são um dos meios de comunicação universal e atingível para todos os discentes, ressaltando que sua utilização é feita fora do ambiente da sala de aula, tendo assim uma perspectiva de “sala de aula ampliada”(AZEVEDO; PERICO, 2016): “Eu gostei, porque a tecnologia hoje é um meio de comunicação muito comum, divertido e acessível para todos os alunos e acaba sendo muito bom por não se na escola”(aluna do 8º ano D).

O texto da Proposta Curricular do Estado de São Paulo da disciplina de Matemática (2008, p. 16) destaca que a comunicação no contexto escolar nas aulas de Matemática descrita pelos alunos/participantes a partir de seus conhecimentos tecnológicos é uma expressão de “atividades de construção de significados relacionadas a vivências que se incorporam ao repertório de saberes de cada

indivíduo”. Desse modo, a comunicação que se constitui no nosso grupo do *WhatsApp* conduziu um processo social no qual os atores escolares (professores/pesquisador e alunos/participantes) interagiram e estabeleceram troca de informações que “são enriquecid[a]se pelo intercâmbio e pela comunicação, que efetivamente são um pacto (contrato) entre indivíduos” (D’AMBROSIO, 2007, p. 24).

Uma aluna/participante do 8º ano descreveu em sua narrativa o processo social da comunicação e interação entre os discentes nas aulas ao utilizar os recursos tecnológico do grupo do *WhatsApp*: “pelo celular é bem melhor para o meio de comunicação entre alunos” (aluna do 8º ano D).

Mediante a discussão do caráter social da comunicação nas aulas de Matemática, tenho de evidenciar um conjunto de interações que são desencadeadas na sala de aula e nos diferentes cenários apresentados nesta investigação com o uso da tecnologia em que ocorrem os processos sociais de estruturação mediadas por símbolos que são “permanentes, passíveis de representação do pensamento humano e capazes de organizar uma visão de mundo mediada pela expressão, pela comunicação e pela informação” (SÃO PAULO, 2012, p. 14).

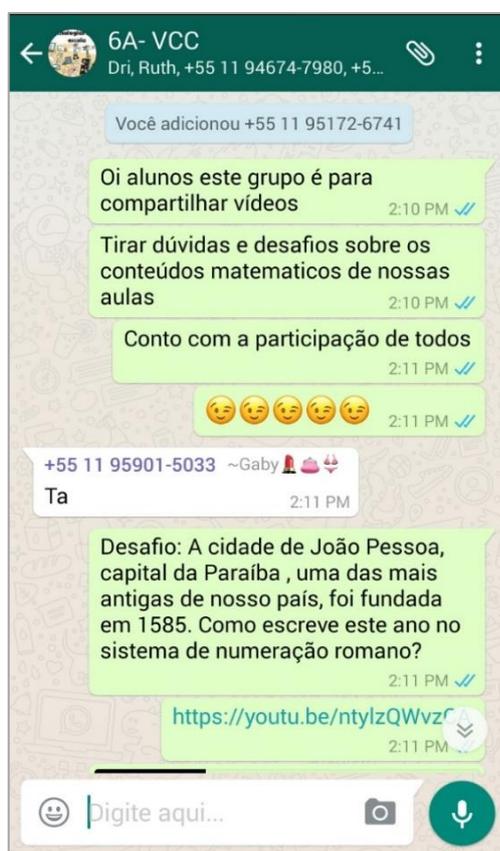
Os pontos descritos anteriormente apontam uma visibilidade que é adquirida ao longo dos diversos processos de interação vivenciados na sala de aula neste trabalho. A interação comunicativa de maior relevância é estabelecida pela relação professor/pesquisador e alunos/participantes. Moretto (2008, p. 57-58) salienta que esses dois atores escolares foram unidos “pela linguagem, isto é, pelo conjunto de símbolos (escritos, visuais ou sonoros) que terão de passar a adquirir significados comuns para que a comunicação se efetue dentro de sua finalidade: a construção do conhecimento”.

Visto isso, valorizei a dinâmica comunicativa no grupo do *WhatsApp* em relação às perguntas e ao diálogo estabelecidos que conduz a mim como professor/pesquisador a estimular o interesse dos alunos/participantes para enriquecer a construção do conhecimento matemático. O tipo de pergunta foi um ponto importante no contexto da comunicação neste grupo por desempenhar um papel essencial, “pois pode conduzir ao desenvolvimento de comunicações e interações específicas promotoras de desenvolvimento” do processo de

ensino/aprendizagem dos alunos/participantes (PASSOS, 2008, p. 25). Outro ponto predominante no processo de comunicação neste grupo foi conduzido a partir das interações estabelecidas pelos alunos/participantes é que “nesse contexto, os alunos poderão, progressivamente, ir se apropriando da linguagem matemática” (PASSOS, 2008, p. 25).

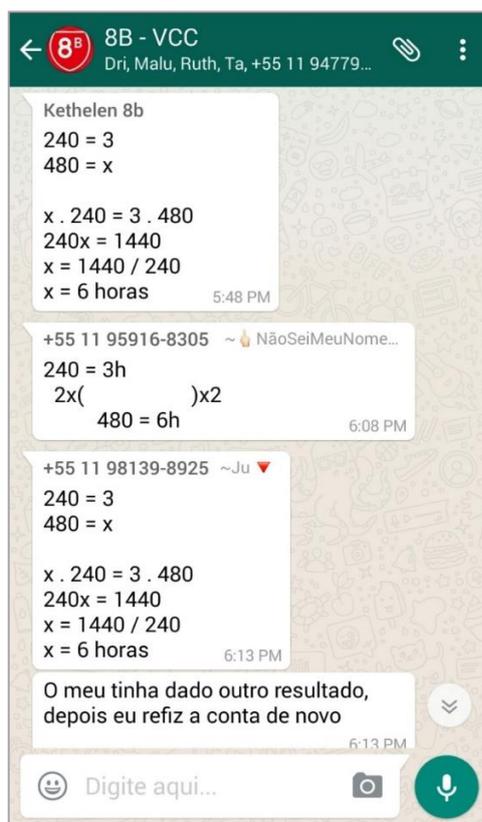
A seguir, apresento imagens com exemplo da comunicação e dos diálogos estabelecidos.

Figura 20 – Comunicação e diálogo no grupo do *WhatsApp* do 6º ano



Fonte: *Print Screen* de grupo do *WhatsApp*

Figura 21 – Comunicação e diálogo no grupo do *WhatsApp* do 8º ano



Fonte: *Print Screen* de grupo do *Facebook*

A partir das discussões realizadas em ambos os grupos do *WhatsApp*, considero a prática dialógica como uma conexão participativa. Me apropriei dos dizeres de Zabala (1998, p. 90) para ressaltar que, para a construção do processo de ensino/aprendizagem, eu como professor/pesquisador pude me apropriar de diferentes estratégias “na estruturação das intenções educacionais” com os alunos/participantes.

A comunicação e o diálogo estabelecidos no grupo podem ser relacionados ao pensamento de Araújo e Bottentuit Junior (2015), que apontam que em ambientes virtuais há características particulares em relação à escrita, com incorreções de acentuação e sentenças particulares.

Em concordância com a concepção apontada por Zabala (1998), eu como professor/pesquisador desta investigação, também exerci a função de mediador das comunicações realizadas no grupo de orientação de estudo no *WhatsApp*, pude observar uma maior interação entre os alunos/participantes, estabelecendo um espírito de colaboração na aprendizagem uns com os outros. Nesse sentido, a

harmonia entre os alunos/participantes fez-se presente e conduziu os discentes a serem agentes de construção de seu conhecimento matemático. Com seu uso diário, esse instrumento tecnológico apresentou-se como um recurso de primordial na aprendizagem matemática, reorientando a promoção dos conteúdos ministrados no espaço escolar de maneira inovadora.

É com base na escrita das narrativas dos alunos/participantes que pude encontrar e identificar pontos de construção do conhecimento ao qual o grupo do *WhatsApp* se vincula ao processo de formação matemática dos discentes, destacando-se as seguintes contribuições: revisar os conteúdos estudados e aprendidos na sala de aula; sanar as dúvidas em tempo real; construir uma aprendizagem contínua, lúdica, significativa, compartilhada e com participação efetiva na edificação do conhecimento matemática. Os alunos afirmam:

“Acho bem legal as aulas na informática, os grupos nas redes sociais principalmente o *WhatsApp* que muita gente usa muitas pessoas e é uma maneira legal usar a tecnologia para revisar as lições estudadas em sala de aula” (aluno do 6º ano A).

“[...] que as atividades no *WhatsApp* estão muito legais e conforme o professor vai mandando eu vou aprendendo mais e +” (aluna do 6º ano A).

“No grupo do *WhatsApp* também é muito divertido dividir minhas sabedorias e dúvidas com os alunos e o professor” (aluna do 6º ano A).

“Eu acho que está sendo muito bom e prático, porque só matemática em livros e muito chato e não consigo aprender bem já usando Internet tipo, calculadora, celular e etc. fica bem mais fácil de se aprender e consigo acompanhar bem o grupo dos wats e bom porque é simples e dá para ficar tirando dúvidas com o professor” (aluno do 8º ano B).

“O grupo do *WhatsApp*, com as imagens enviadas fica mais fácil e divertido de montar as contas, pois é uma forma que além da pessoa aprender ela aprende a brincar!” (aluna do 8º ano B).

“Com a explicação do professor, fica fácil também, mas com a ajuda da tecnologia, com os exemplos dados, ajuda bastante. O grupo do *WhatsApp*, com as imagens enviadas, fica mais divertido para montar as contas, entender os exercícios. E também envolve a parte que quando temos dúvidas, uns ajudam aos outros” (aluna do 8º ano B).

“[...] porque eu até aprendi mais em matemática, até pelo grupo do whats eu aprendo, mesmo eu não respondendo muito, o professor e da hora, mais a matéria e chata demais, gostaria de aprender mais” (aluna do 8º ano D).

“Eu dou um ponto positivo para o grupo do *WhatsApp* porque lá conversamos e tiramos dúvidas com outros alunos e com o professor...” (aluna do 8º ano D).

Outro ponto relevante na escrita das narrativas dos alunos/participantes sobre o grupo de orientação de estudo do *WhatsApp* foi a classificação predominante de uma

forma inovadora de aprendizagem na qual os discentes são protagonistas de seu processo de ensino/aprendizagem de maneira reflexiva. De acordo com eles:

“Eu acho muito legal essa interação com a Internet, porque hoje em dia os jovens adoram Internet, e eu acho bem legal nós usarmos o *WhatsApp*, é uma forma nova de aprendizagem e na minha opinião muito mais legal de aprender” (aluna do 6º ano B).

“É muito foda usar a tecnologia na escola deixa a aula mais interessante então foi de a hora usar a tecnologia no ano letivo de 2016. Com a vivência com a tecnologia tem sua qualidade tipo no *WhatsApp* os exercícios e muito legal...” (aluna do 8º ano B).

“[...] as matérias que o professor no grupo do *WhatsApp*... é um jeito de todos fazerem e ganharem nota e claro aprender.... Uma coisa que eu não gosto do grupo do *WhatsApp* que as vezes eu sou a primeira a mandar a resposta e o raciocínio, eu faço no papel e depois mando, mas o que me dá mesmo raiva é que o povo não calcula, só cópia e manda, mas quando eu to com preguiça eu só copio e mando, mas tem alguns que eu não entendo e copio e mando... e eu gosto também quando nos alunos temos que mandar a questão...” (aluna do 8º ano D).

“[...] grupo no *WhatsApp*, é uma forma prática e mais fácil de aprender acredito eu, e daqui para frente a nossa experiência com a tecnologia vai aumentando com o tempo” (aluna do 8º ano D).

No sentido do que pode ser observado pelas narrativas dos alunos/participantes, busquei amparo nos dizeres de Araújo e Bottentuit Junior (2015, p. 15) formalizando que o grupo de orientação de estudo no *WhatsApp*, é um recurso didático metodológico de grande aceitação pelos alunos/participantes, pois viabiliza “o processo de ensino-aprendizagem, na medida em que possibilita a ação comunicativa ente os estudantes. O que se tem é a configuração de um espaço virtual de conversação que estimula a aproximação dos estudantes com os conteúdos”, neste caso, matemáticos.

Dessa forma, a utilização desse grupo de orientação de estudo de Matemática no *WhatsApp* caracterizou-se como um recurso didático-metodológico-pedagógico e consagrou-se como um método inovador para o processo de ensino/aprendizagem na medida em que oportunizou as ações de comunicação entre os alunos/participantes e eu, o professor/pesquisador, tendo ainda se configurado como um ambiente virtual de diálogo constante que incentivou as relações de conhecimento dos discentes com os conteúdos matemáticos.

Outro ponto primordial que devo ressaltar do uso do grupo do *WhatsApp* é a facilidade de sua utilização, pois pode ser usado em qualquer lugar em que os aluno/participantes e eu, o professor/pesquisador, estivermos com acesso e conexão

à Internet. Assim, o *WhatsApp* atendeu a conveniência e o atrativo de seu uso, pois possibilitou uma aprendizagem matemática significativa mediada pela tecnologia.

Assim, posso informar que o grupo de orientação de estudo do *WhatsApp* contribuiu nesta investigação como uma possibilidade de um recurso de inovação didático-pedagógico, como uma tendência cotidiana entre os alunos/participantes, trazendo a eles a percepção de aproveitar os ambientes virtuais para ajudar na construção de sua aprendizagem matemática.

2.1.3 Grupo de Pesquisa no *Facebook*

O grupo de pesquisa com foco na História da Matemática no *Facebook* constituiu uma das atividades previstas no planejamento da investigação de campo com o uso da tecnologia no ensino de Matemática. Para tanto, formei um grupo no *Facebook* para cada turma/sala constituindo seus respectivos alunos/participantes. Com o intuito de ajudar a explorar os temas do componente curricular, as pesquisas foram planejadas de acordo com o ano de estudo em questão, sendo correspondentes aos conteúdos matemáticos estudados e aprendidos em sala de aula.

As pesquisas sugeridas no grupo do *Facebook* foram norteadas pela metodologia de ensino/aprendizagem da História da Matemática de forma a conduzir os alunos/participantes ao esclarecimento das convicções matemáticas que são edificadas pelos discentes, pois ao “conhecer historicamente, pontos altos da matemática de ontem poderá, na melhor das hipóteses, e de fato faz isso, orientar no aprendizado e no desenvolvimento da matemática de hoje” (D’AMBROSIO, 2007, p.30).

Outro ponto que guiou as pesquisas foi a abordagem dos conceitos matemáticos em relação ao seu percurso por constituírem “estratégias de ação para lidar com o ambiente, criando e desenhando instrumentos para esse fim, e buscando explicações sobre os fatos e fenômenos da natureza e para a própria existência” (D’AMBROSIO, 1999, p. 97). Desse modo, entendo que a utilização da metodologia da História da Matemática foi um recurso poderoso para fazer as associações necessárias nas pesquisas do grupo do *Facebook* entre os conteúdos matemáticos e o cotidiano dos alunos/participantes, uma vez que conduz à história da humanidade.

Em concordância com Almeida (2009, p. 82), minha escolha como professor/pesquisador na formação dos grupos de pesquisa no *Facebook* precisava integrar “significativamente os recursos tecnológicos e midiáticos, criando condições para que [os discentes] possam se expressar por meio das múltiplas linguagens, dominar operações e funcionalidades das tecnologias”. Diante dessa perspectiva, o grupo de pesquisa no *Facebook* se constituiu como um recurso didático-tecnológico por permitir a atuação constante das pesquisas sobre os conteúdos matemáticos de maneira que os fatos históricos se destaquem a partir de publicações em textos, vídeos e imagens com os quais os alunos/participantes/integrantes interagem ao realizar, em tempo real, curtidas, visitas, comentários e a leitura das exposições dos outros membros do grupo.

Soares e Machado (2013, p. 3900) descrevem que atividades de pesquisa realizadas a partir do *Facebook* oferece aos alunos/participantes uma aprendizagem híbrida com

[...] uma gama de opções para a exploração dos conteúdos, uma vez que referências, links e outras fontes de informações disponíveis na Internet devem ser utilizadas como base teórica para o desenvolvimento da criticidade e da prática que complementar a experiência educacional, pois é através do diálogo, da troca de informações e experiências que o educando efetivamente aprende.

Valente (2015, p. 13) também apresenta que esse tipo de atividade se caracteriza como uma proposta de “ensino híbrido”, pois é “uma abordagem pedagógica que combina atividades presenciais e atividades realizadas por meio das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) ”.

Sendo assim, o grupo de pesquisa do *Facebook* foi caracterizado nesta investigação, de acordo com Köse (2010), como uma metodologia de ensino chamado “blended learning”, que combina a aprendizagem dos conteúdos matemáticos utilizando-se de momentos presenciais na sala de aula, acompanhados de distintas pesquisas *on-line* no grupo. Como mencionam Ferreira, Corrêa e Torres (2012, p. 8), um grupo de pesquisa no *Facebook*, por exemplo, com foco na História da Matemática “permite incorporar, personalizar, redimensionar, dinamizar e agregar sentido ao aprendizado, se tornando atrativa, sendo que o aluno sai do papel de receptor passivo passando a ser agente responsável pelo seu aprendizado”.

Em concordância com a discussão sobre o grupo de pesquisa no *Facebook* como atividades contidas no planejamento desta investigação, utilizei trechos das narrativas dos alunos/participantes para observar o movimento de formação e construção do conhecimento matemático que se vincula na escrita dos discentes em uma perspectiva de tomada de consciência, por parte dos alunos/participantes em relação ao seu processo de ensino/aprendizagem. Nos trechos das narrativas, podemos encontrar, em sua maioria, os benefícios e as facilidades que o grupo do *Facebook* lhes proporcionou, além de como auxiliaram para a aprendizagem matemática, ao mencionarem:

“É bom pois quando não entendemos algum exercício o prof. passa para nós entendermos melhor por meio da tecnologia, não achei nenhum ponto negativo pois estou aprendendo bastante por meio do grupo do facebook” (aluna do 6º ano A).

“Bom, pois posso tirar minhas dificuldades de aprendizado por meio da tecnologia, confesso as vezes não presto atenção na aula mas tiro todas minhas dúvidas no grupo do facebook. Aprendi mais com as pesquisas no grupo por exemplo. Gostei muito das aulas que demos para outros alunos e as aulas que eles nos apresentaram, assim eu fiquei sabendo o tanto que eles aprenderam e o tanto que eu e meu grupo aprendemos” (aluna do 6º ano A).

“[...] eu achei legal porque mesmo fora do período de aula agente faz lição pelo *Facebook*” (aluno do 6º ano B).

“Eu achei incrível essas atividades pelo *Facebook* etc... Por que nos gosta muito dessas redes sociais e aí fica mais legal ainda” (aluna do 6º ano B).

“Algumas coisas foram difíceis, mas foi bom aprender no computador. Mas foi mais fácil usar o "*Facebook*" porque são coisas que a gente vive usando” (aluna do 6º ano B).

“Eu achei bom por que aprendemos bastante, foi legal ter uma experiência como essa. É ótimo usar o *Facebook* para fazermos trabalhos e pesquisa” (aluna do 6º ano B).

“Em minha opinião trabalhar com a tecnologia, é ótimo por que quando nos faltamos podemos acompanhar os assuntos pelo grupo do *Facebook*” (aluna do 8º ano B).

“Eu acho muito legal, temos bastantes atividades, acho muito bom conviver com a tecnologia em matemática. Temos grupo no *Facebook*, onde postamos vídeos, pesquisar, imagens e Etc.” (aluna do 8º ano B).

“Uma das qualidades de termos alguns exercícios/pesquisas online, é que caso algum aluno falte, ele pode se informar através das redes sociais (*Facebook*) sobre o trabalho. Outro lado bom em ter aulas assim, é que também desperta mais interesse nos alunos do que nas aulas normais” (aluna do 8º ano B).

“O uso da tecnologia nesse ano ajudou bastante, porque podemos tirar nossas duvidas assistindo vídeos. E no *Facebook* as pesquisas nos ajuda a raciocinar mais. Assim podemos compartilhar os nossos conhecimentos” (aluna do 8º ano B).

“É muito legal, pois a gente tem mais acesso a tecnologia, do que em outras matérias, a gente utiliza *Facebook*... E aprendemos mais, eu acho, pois podemos está fazendo as lições em quaisquer lugar” (aluna do 8º ano C).

“Eu vivencie experiências incríveis nesse 2 bimestre, com o grupo do *Facebook*, pode fazer pesquisas que nunca tinha sonhado em fazer, foram experiências incríveis ao longo desse tempo” (aluna do 8º ano D).

Outro ponto destacado por duas alunas/participantes foi a facilidade de acesso e realização das atividades propostas, pois esses meios de comunicação e as redes sociais fazem parte de suas vidas cotidianas. Elas declararam que:

“[...] o professor também tem grupo no *Facebook*, a gente pode trocar ideias uns com os outros e cada um se ajuda!!! Eu gosto e é isso” (aluna do 6º ano A).

“A tecnologia ajudou muito, ficou mais fácil que as aulas em sala, e bem mais divertidas. Mas também fiquei com dificuldade, porque as matérias mudavam muito rápido e ficamos meio confusos, e por isso que as pesquisas do grupo do face fez com que as pesquisas que postamos tirava mais nossas dúvidas” (aluna do 8º ano D).

Assim, podemos qualificar o recurso do grupo de pesquisa no *Facebook* como possibilitador de criação de uma “sala de aula ampliada”, conforme descrito por Azevedo e Perico (2016), na qual os alunos/participantes podem realizar as atividades e sanar suas dúvidas onde estiverem e em tempo real, ao dizerem que:

“E no grupo do *Facebook* e muito divertido posta trabalho” (aluna do 8º ano B).

“[...]a vivência de tecnologia durante o terceiro bimestre foi ótima, postar vídeos sobre a matéria no grupo do face foi uma boa ideia, isso mostra que agente pode usar a tecnologia para os trabalhos” (aluna do 8º ano B).

“[...] e no *Facebook* o professor manda pesquisas e no grupo é melhor porque aí a gente interage com nossos amigos e o professor” (aluno do 8º ano B).

Com relação ao grupo do *Facebook*, uma aluna/participante do 6º ano descreveu em sua narrativa a ideia de que as pesquisas solicitadas não são de fácil compreensão e entendimento e, além disso, há falta de explicação: “O grupo do facebook tem muita coisa e pouca explicação” (aluna do 6º ano A).

Outro fato ocorrido com os alunos/participantes do 6º ano A é que alguns não possuíam contas ativas no *Facebook*. Nesse caso, os pais disponibilizaram suas contas pessoais para os filhos realizarem as pesquisas propostas e sugeridas. Duas alunas/participantes do 6º ano A relatam que:

“O grupo do *Facebook* para mim não é necessário, porque quase ninguém entra, e tem uma mulher que posta coisas muito difíceis pois a filha dela pode saber, mais os outros alunos não, e quando posta algo que ta mais fácil de fazer mais não tem muita explicação.” (aluna do 6º ano A).

“Já o *Facebook*, não gosto nada, tipo não é muito legal, tem uma mulher que fica postando uns desafios mal difíceis, tipo qual é a potência de x, meu a gente nem aprendeu isso ainda” (aluna do 6º ano A).

Soares e Machado (2013, p. 3914), a partir dos trechos das narrativas dos alunos/participantes sobre o grupo do *Facebook* com propósito educativo, salientam que esse tipo de recurso “permite ao aluno assumir a responsabilidade e a motivação pelo seu aprendizado”, aumentando “a sensação de pertencimento ao grupo e oferecer oportunidades colaborativas em sala de aula”.

Eu, como professor/pesquisador desta investigação em relação à atividade do grupo de pesquisa do *Facebook*, exerci um papel de moderador do processo de aprendizagem da Matemática, publicando as pesquisas e estabelecendo interações que fossem “proporcionadas pelas novas tecnologias e pelas redes sociais, [que] propiciam algumas mudanças nas técnicas tradicionais de ensino, possibilitando uma nova linguagem, entre educadores e estudantes” (LEKA, GRINKRAUT, 2013, p. 10).

Outra medida relevante que pude estabelecer nessa atividade foi oferecer feedbacks aos alunos/participantes de maneira mais rápida a partir da visualização, da leitura e da análise da publicação, utilizando as ferramentas de curtidas e comentários sobre as pesquisas publicadas pelos alunos/participantes. Essa interação foi possível pois “estamos no *Facebook* quase sempre que estamos online, isso permite que feedbacks sejam dados de maneira mais rápida” (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2015, p. 91).

Iniciei a formação do grupo de pesquisa no *Facebook* com uma foto das turmas/participantes desta pesquisa para criar um espaço virtual de construção do conhecimento matemático com mais vínculo e características dos alunos/participantes com o propósito de que, assim, eles teriam uma relação de mais intimidade, considerando esse grupo fechado como sendo sua própria conta pessoal. A seguir, apresento fotografias tirada com uma das turmas de sexto ano para capa do grupo do *Facebook* e uma do oitavo ano.

Figura 22 – Grupo do Facebook do 6ºA

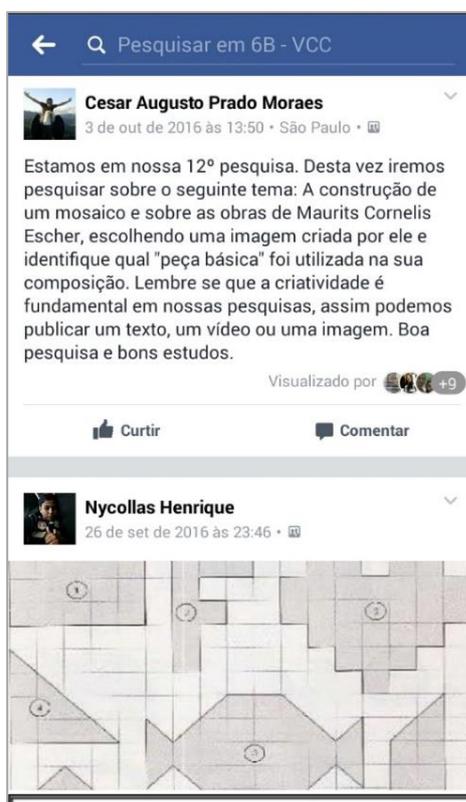


Fonte: *Print Screen* de grupo do Facebook

Figura 23 – Grupo do *Facebook* do 8º B

Fonte: *Print Screen* de grupo do *Facebook*

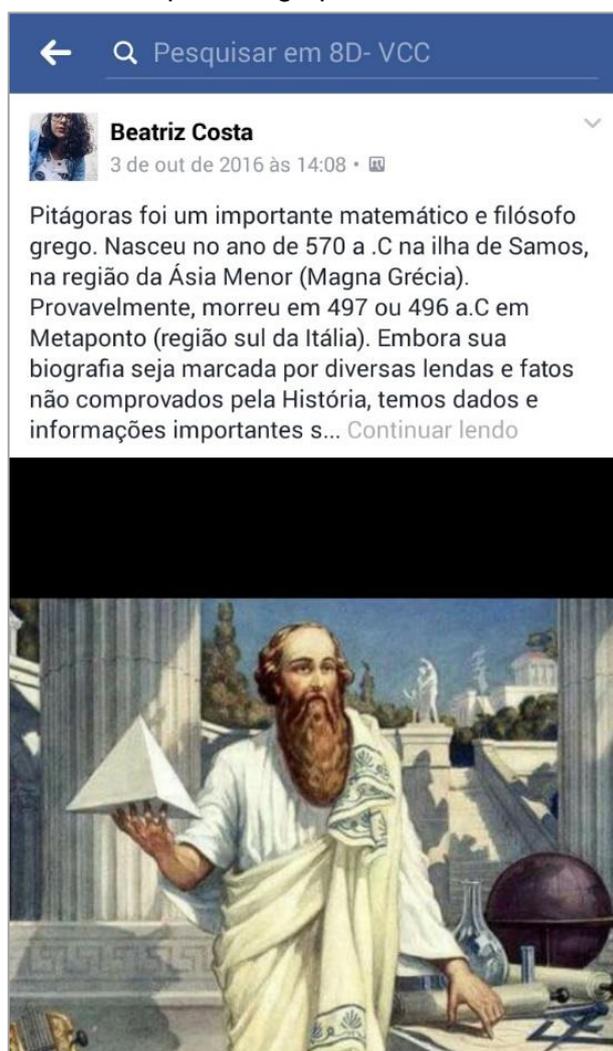
As atividades de pesquisa no grupo do *Facebook*, exemplificadas a seguir, foram por mim criadas com a preocupação de se estabelecer uma relação entre o uso da tecnologia, os conteúdos matemáticos e a história desta disciplina curricular, fazendo-se necessário estabelecer semelhanças em um enfoque histórico da Matemática como uma proposta metodológica que “permite ao aluno descobrir a gênese dos conceitos e métodos que aprenderá em aula”, assim possibilitou ao alunos/participantes fazerem uma relação “das ideias matemáticas desenvolvidas em sala de aula com suas origens”, de forma a estabelecerem uma “visão dinâmica da evolução dessa disciplina, buscando as ideias originais em toda sua essência”(GROENWALD, 2004, p. 47).

Figura 24 - Pesquisa no grupo do *Facebook* do 6º ano

Fonte: *Print Screen* de grupo do *Facebook*

A Figura 24, exemplo sobre uma das pesquisas por mim solicitadas no grupo do *Facebook* do 6º ano, teve como propósito o conhecimento da construção de um mosaico regular amparado nos trabalhos do artista Maurits Cornelis. Nessa pesquisa, foi destacada a aprendizagem de conceitos básicos de geometria e identificação do tipo de polígono usado para formar o mosaico, apontando sua nomenclatura com base no número de lados e de ângulos. Na sequência, um exemplo foi dado por um aluno indicando que a interação pretendida foi alcançada.

Figura 25 - Pesquisa no grupo do *Facebook* do 8º ano



Fonte: *Print Screen* de grupo do *Facebook*

Já a Figura 25 traz um exemplo sobre uma das pesquisas que solicitei no grupo do *Facebook* do 8º ano, em que se buscou identificar quais foram as contribuições do matemático e filósofo Pitágoras para o ensino da Matemática em relação aos conteúdos de geometria. Foi ressaltada nessa pesquisa a história da vida de Pitágoras, a fundação da escola de pensamento grega, sua filosofia e ensinamentos matemáticos e físicos. Com esta pesquisa os alunos puderam construir um conhecimento mais significativo sobre o ensino de geometria e também sobre o “Teorema de Pitágoras”.

A partir dessa atividade, notei que os grupos no *Facebook* possuem uma grande capacidade de exploração de seus recursos tecnológicos como uma plataforma didático-pedagógica que pode auxiliar no processo de ensino/aprendizagem não somente em Matemática, mas em todas as áreas do conhecimento escolar. Uma das

medidas que adotei como primordial nessa atividade foi estabelecer um relacionamento em todas as pesquisas com temas e conteúdos ministrados em sala de aula como um fator cotidiano em minha prática de professor/pesquisador.

Enfim, os recursos das redes sociais, em particular o *Facebook*, surgem como oportunidade de embasamento ao ensino escolar por possibilitarem abundantes ferramentas para a aprendizagem dos alunos/participantes. Soares e Machado (2013, p. 3914) descrevem que, a partir da utilização do *Facebook*, o docente também pode aproveitar em sua prática de sala de aula “conteúdos multimídia, hipertextuais de interação síncrona e assíncrona entre professor/alunos e alunos/alunos”. Assim, o *Facebook* permitiu que os alunos/participantes tivessem compromisso e fossem encorajados à sua aprendizagem de Matemática e tomassem uma participação ativa nas pesquisas do grupo e na sala de aula.

2.1.4 *Khan Academy*: uma ferramenta de auxílio no processo de ensino/aprendizagem da Matemática

Uma das atividades tecnológicas que utilizei neste planejamento de investigação de campo foi o uso da plataforma *Khan Academy*. Essa plataforma de recurso educacional *on-line*, disponível na Internet e de acesso gratuito, oferece vídeo-aulas e exercícios de Matemática que atendem desde a Educação Infantil até o Ensino Superior.

A plataforma *Khan Academy* foi gerada por Salman Khan no ano de 2006, propiciando um novo olhar metodológico para o ensino das ciências (Matemática, Biologia, Química e Física) por contribuir para, segundo o próprio Khan (2013, p. 206), “uma educação gratuita, universal, para todo mundo, em todo lugar”.

Menegais, Fagundes e Sauer (2015) apresentam a proposta primordial do *Khan Academy* sob o conceito de que os

[...] estudantes aprendem por meio de videoaulas sobre diversos conteúdos, dentre eles a Matemática, de acordo com seu próprio ritmo, e um software no qual cada um pode acompanhar sua evolução de aprendizagem, com os professores acompanhando o desempenho de toda a turma na realização das atividades. A plataforma *Khan Academy* oferece a possibilidade de o professor acompanhar em tempo real o desempenho dos estudantes, por meio do software

disponibilizado pela plataforma, com formato de videogame, recursos [...] que são pouco enfatizados e caracterizam seu diferencial com relação a outras plataformas de aprendizagem (p. 2).

Mediante esse esclarecimento da proposta educacional da plataforma *Khan Academy*, utilizei o recurso em uma das atividades com o 6º e o 8º anos buscando incentivar a utilidade das novas tecnologias da informação e comunicação no ambiente escolar.

Figura 26 – Laboratório de Informática



Fonte: Acervo do pesquisador

E também em uma perspectiva de se utilizar da metodologia de resolução de problemas para o ensino da Matemática, pois quando os alunos/participantes resolvem os exercícios disponíveis na plataforma do *Khan Academy*, criam a “possibilidade de ganhar confiança no uso da Matemática e de desenvolver uma atitude de perseverança e inquisição” (PIRES, 2000, p. 165), aumentando a capacidade de cada aluno/participante se comunicar matematicamente e de utilizar processos de pensamentos mais elevados.

Empreguei a plataforma *Khan Academy* junto aos alunos/participantes uma vez por semana durante o ano letivo de 2016, no laboratório de informática na escola escolhida para a realização desta investigação. O espaço era constituído por sete computadores, portanto, as turmas foram divididas em grupos de seis a sete discentes e atribuídos a eles um computador para que buscassem a resolução dos exercícios propostos e assistissem aos vídeos disponíveis na plataforma. Seguem as fotos do laboratório de informática e de uma das turmas/participantes desta investigação utilizando a plataforma do *Khan Academy*.

Figura 27 – Alunos/participantes do 6º ano no laboratório de informática



Fonte: Acervo do pesquisador

Como se pôde observar nas fotos anteriores, apesar de o laboratório de informática possuir somente sete computadores, os alunos/participantes estabeleceram um envolvimento harmonioso na realização dos exercícios propostos pela plataforma *Khan Academy*. Dessa maneira, os alunos/participantes assumiram uma legítima condição de sua aprendizagem matemática transformando-se “em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado” (FREIRE, 2011, p. 26).

Uma ressalva importante sobre a utilização da plataforma é que, durante os quatro bimestres do ano letivo de 2016, foi realizada uma avaliação *on-line* em que eu, como professor/pesquisador e também tutor das turmas, selecionava os conteúdos e monitorava a aprendizagem individual dos alunos/participantes. Essas avaliações foram organizadas a partir dos conteúdos ensinados em sala de aula, recomendados por mim, o professor/pesquisador, para a realização de exercícios de apoio ao processo de aprendizagem da Matemática na plataforma *Khan Academy*, e sugeridas que fossem realizadas pelo menos uma vez por semana fora do espaço escolar.

As referidas avaliações foram planejadas com uma sequência de cinco exercícios, tendo cada um o valor de dois pontos. Devido ao fato da plataforma ser interativa e disponibilizar o recurso de apoio em forma de dicas, quando o aluno/participante buscasse ajuda, a pontuação passaria a ter o valor de um ponto na composição de seu rendimento final.

Figura 28 – Alunos/participantes do 6º ano realizando avaliação no *Khan Academy*



Fonte: Acervo do Pesquisador

A formulação dessa avaliação e também das sequências de exercícios utilizadas no *Khan Academy* possibilitou que eu estabelecesse um planejamento personalizado com relação aos conteúdos matemáticos, considerando as dificuldades de cada aluno/participante. Nesse sentido, consegui formular uma avaliação que pudesse identificar e intervir nas dificuldades e nos déficits dos alunos/participantes em assimilar os conteúdos, além de estimular o progresso de seus rendimentos escolares.

Os alunos/participantes, no momento de avaliação na plataforma *Khan Academy*, puderam levar como material de apoio o caderno para a realização da resolução dos exercícios e o estojo constituído por seus lápis e canetas. Seguem as fotos de representação dessa avaliação.

A partir da apresentação das imagens que visualizamos durante a aplicação da avaliação *on-line* na plataforma *Khan Academy*, podemos ver também como essa atividade é “um exemplo do poder do ensino *on-line* de ajudar os professores a diferenciar e a customizar a aprendizagem para se adequar às necessidades de um estudante” (HORN; STAKER, 2015, p. 5).

Figura 29 – Alunos/participantes do 8º ano realizando avaliação no *Khan Academy*



Fonte: Acervo do Pesquisador

Também utilizei os recursos de acompanhamento dos alunos/participantes que a plataforma disponibiliza a mim, como tutor das turmas, com o chamado “relatório de progresso por habilidade” das turmas/participantes, enviados ao meu e-mail cadastrado semanalmente. Nesses relatórios eu, como professor/pesquisador, pude acompanhar as habilidades em que os alunos/participantes possuíam domínio e quais ainda precisam praticar, tendo também o tempo de acesso em minutos e os níveis de aprendizagem matemática que fazem parte. Todas essas informações podem ser visualizadas e analisadas no Anexo C que se encontra no final deste trabalho.

Para trazer sentido a esta investigação a partir da metodologia de pesquisa narrativa na modalidade formativa com os alunos/participantes, busquei em suas narrativas pontos relevantes da utilização do *Khan Academy* no processo de ensino/aprendizagem da Matemática. Nesse sentido, identifiquei um processo de “meta-reflexão do ato de narrar-se, dizer-se de si para si mesmo como uma evocação dos conhecimentos das experiências construídas” (SOUZA, 2004, p. 72).

Nos fragmentos das narrativas dos alunos/participantes, pude observar que o uso da plataforma *Khan Academy* estabeleceu uma ajuda mútua ao processo de ensino/aprendizagem dos conteúdos matemáticos ensinados e aprendidos no espaço da sala de aula, obtendo, assim, uma aprendizagem satisfatória na qual, a partir das resoluções das situações-problema propostas e dos exercícios resolvidos, os alunos/participantes obtiveram uma aprendizagem mais contextualizada e interativa e com um nível de compreensão dos conceitos matemáticos mais aprofundado, alegando o seguinte:

“[...] eu acho que foi legal porque aprendemos bastante coisa como exemplo eu aprendi várias coisas com a plataforma foi bem legal esta experiência eu gostei bastante eu nunca fiz nada igual adorei” (aluna do 6º ano A).

“O aplicativo do *KHAN ACADEMY* é muito bom...Acho bem interessante pq ajuda a gente a aprender mais, exercitar, acho o aplicativo bem melhor do que lição em folha, caderno e tals Assim tem gente que acha difícil o aplicativo, mais eu gosto, É muito interessante gosto demais.... “ (aluna do 6º ano A).

“[...] na plataforma e também, eu consegui aprender várias coisas sobre polígonos regulares e também equação do 1º grau, bom é isso até agora eu gostei muito dos trabalhos que o professor passou até agora e não tenho nenhuma reclamação” (aluno do 8º ano B).

“Eu gostei muito, porque o uso da tecnologia melhorou o meu desempenho e provavelmente o desempenho de outros alunos, e também me ajudou muito em provas porque o professor de vez em quando passa a prova na plataforma etc. Enfim, gostei bastante das aulas do professor com o uso de tecnologias” (aluno do 8º ano D).

“[...] eu achei que as aulas de matemáticas foram muito bem explicadas a plataforma me ajudou muito, acho que as aulas de matemática foram as mais que eu prestei atenção aprendi muito com professor” (aluno do 8º ano D).

“Minha opinião é que as aulas de matemática estão ótimas com o uso da tecnologia, pois nós podemos aprender mais porque com o uso da plataforma, tendo vídeo lições etc., acho que é mais fácil de estudar” (aluno do 8º ano D).

A plataforma *Khan Academy* tem um caráter de um *videogame*, pois quanto mais os alunos/participantes realizavam a resolução dos exercícios, mais evoluíam em seus níveis de habilidades e competências e, a partir dessa evolução, seus avatares também evoluíam, o que caracteriza uma aprendizagem matemática de maneira lúdica. Um dos alunos/participante afirma que “foi muito legal, bem que podia voltar a usar a plataforma porque eu gostava de resolver aqueles problemas e evoluir o bichinho e os jogos eram divertidos e educativos” (aluno do 6º ano B).

Também pude visualizar algumas críticas na escrita das narrativas dos alunos/participantes devido à falta de acesso na plataforma do *Khan Academy*, pois ela somente está disponível para uso em computadores e celulares com sistema iOS, não sendo ofertado seu acesso para celulares com Android. Assim, o acesso foi prejudicado, pois os alunos/participantes em sua maioria não possuíam aparelhos da marca Apple, e sim *smartphones* com outros sistemas operacionais. Segundo eles:

“E o site do *Khan Academy* é o que ajuda mais a gente a se aprofundar, as provas que a gente faz pelo *Khan Academy* ajuda na nota bastante, porque cada ponto vale 2, são 5 perguntas e ainda tem dica que vale 1,5, adoraria se tivesse pelo celular no android, só que tem para iphone, gosto muito espero que nos próximos anos tenha mais disso!” (aluna do 6º ano A).

“De outro lado tem um site super legal chamado *Khan Academy* que o professor desenvolve atividades (Frações, porcentagem, etc). Bom minha opinião é que os alunos envolvidos com tecnologia têm mais chances de aprender matemática mais rápido, pois hoje em dia os brasileiros são viciados em tecnologia, e estimula os alunos a gostarem mais de matemática, e o melhor do site *Khan Academy* é que podemos fazer provas. A única coisa ruim é que só tem aplicativo para (IOS) e não tem para android” (aluna do 6º ano A).

“[...] achei legal, pois, aprendemos de uma nova forma, ao invés de copiar da lousa. As aulas com tecnologia se tornaram mais práticas e eficientes. O único ponto negativo é que no celular a plataforma não abre” (aluna do 8º ano C).

Outro ponto relatado por um aluno/participante do 8º ano é que eles utilizam somente o celular para acessar a Internet, não tendo mais acesso ao computador físico. O aluno/participante também mencionou que a plataforma *Khan Academy* tem carência de explicações mais detalhadas de como realizar a resolução das situações-problema e dos exercícios, fato este que pode concluir ser devido a não compreensão e aprendizagem dos conteúdos matemáticos. Ele pensa que:

“Bom as plataformas são muito boas e nos ajuda muito, dando dicas e vídeo para aprender mais e o professor nos ajuda com as dúvidas. Eu acho que deveria ter mais avatares, o site deveria comunicar as escolas para trabalharem mais esta plataforma, e também ter mais exercícios e vídeos mais explicativos” (aluno do 8º ano B).

Menegais, Fagundes e Sauer (2015, p. 4) mencionam que atividades desenvolvidas a partir da utilização da plataforma *Khan Academy* estabelecem uma integração das tecnologias digitais de informação e comunicação aos currículos escolares de Matemática, podendo transformar o espaço da sala de aula em um lugar “inovador e investigativo, propício à busca da construção de novos conhecimentos, despertando a motivação e proporcionando o desenvolvimento de habilidades cognitivas, tanto do professor, quanto do estudante”. Bem como explica Bona (2012, p. 63), o emprego dessa plataforma contribui para o professor/pesquisador como a construção de “conhecimento sobre o ensinar, na reflexão crítica sobre sua prática docente, na dimensão coletiva”.

Por fim, considerei que o uso da ferramenta da plataforma *Khan Academy* como um instrumento e recurso tecnológico de auxílio do processo de ensino/aprendizagem da Matemática pode ser uma ocorrência motivacional para os alunos/participantes,

expressando, assim, maior proveito e emancipação na construção do conhecimento matemático escolar.

Assim, finalizo a apresentação de minha narrativa como professor/pesquisador deste trabalho, onde descrevi o percurso do planejamento das atividades da investigação de campo e mostrando que as práticas desenvolvidas estão ligadas aos objetivos de aprendizagem matemática do Ensino Fundamental.

No próximo capítulo, apresentarei a possibilidade de utilização de recursos tecnológicos como aliados ao processo de ensino/aprendizagem da Matemática.

CAPÍTULO 3 – MATEMÁTICA E TECNOLOGIA: UM MOSAICO EM CONSTRUÇÃO

Figura 30 – Matemática e tecnologia



Fonte: Encurtador (2017, *On-Line*)⁹

Ao longo da evolução da humanidade, Matemática e tecnologia se desenvolveram em íntima associação, numa relação que poderíamos dizer simbiótica. A tecnologia entendida como convergência do saber (ciência) e do fazer (técnica), e a matemática são intrínsecas à busca solidária do sobreviver e de transcender. A geração do conhecimento matemático não pode, portanto, ser dissociada da tecnologia disponível (D'AMBROSIO, 1996, s.p.).

A vivência entre Matemática e tecnologia na escola e no caso específico desta investigação é uma experiência de grande amplitude, como a construção de um mosaico que nada mais seria que a pavimentação no ambiente escolar que une um conjunto de modelos pedagógicos constituídos na programação do currículo de Matemática com a utilização da tecnologia, assim exercendo um apelo dinâmico e lúdico para o desenvolvimento de capacidades e habilidades no processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

⁹ Disponível na Internet em <encurtador.com.br/abzr5>. Acesso em: 31 mai. 2017.

Os modelos pedagógicos que utilizei nesta investigação, exerceram um importante papel no ensino da Matemática com a tecnologia, pois cumpriram, junto aos alunos/participantes, uma análise do conhecimento tecnológico que os discentes levam para os ambientes escolares, auxiliando-os na interpretação de conceitos matemáticos de maneira que relacionem os conhecimentos já existentes com os que estão sendo estudados.

Uma aluna/participante do 8º ano descreveu em sua narrativa que o conhecimento dos recursos tecnológicos já conhecidos por ela e que estão disponíveis na Internet favorecem uma aprendizagem matemática de fácil entendimento e despreocupação. Ela enfatizou ainda que, apesar de não compreender todos os conteúdos ensinados, o auxílio dos recursos tecnológicos conduz a uma aprendizagem suavizante: “Eu achei muito bom pelo fato que acabamos aprendendo sem perceber, é uma forma mais tranquila de aprender matemática. Não entendo muitas coisas, mas acho que acabamos relaxando, pelo fato de estarmos sempre ligados a Internet” (aluna do 8º ano C).

Noto que, segundo Moraes (1997), a construção desse mosaico matematicamente tecnológico e da constituição da aprendizagem matemática descrita pela aluna/participante não depende apenas do acesso à tecnologia em si; o aspecto predominante é, na verdade, a origem de novos ambientes de aprendizagem da Matemática e de novas dinâmicas sociais nos ambientes escolares a partir do uso dessas novas ferramentas tecnológicas.

Dois alunos/participantes expuseram em suas narrativas que o uso das ferramentas tecnológicas como aliadas ao ensino da Matemática auxiliaram na assimilação e na aquisição do saber: “Aprender com tecnologia nas aulas é muito bom pois nos ajuda a aprender mais. Normal ter dúvidas, mas sempre acabo entendendo a matéria” (aluna do 8º ano D). “Eu adorei porque ajuda no nosso ensino e ajuda muito na nossa aprendizagem” (aluno do 6º ano A).

Azevedo (2016) me auxiliou a entender esse mosaico matematicamente tecnológico, que vive em constante construção nos ambientes escolares, recobrando o plano dos espaços escolares com as peças de sua formação, as chamadas tecnologias digitais de informação e comunicação. Elas não podem ser sobrepostas

sobre o processo de ensino-aprendizagem da Matemática, mas, por conta de um mundo contemporâneo conduzido por progressivas transformações na maneira de ensinar e aprender, acaba sendo necessário “desenvolver múltiplas alfabetizações e múltiplas competências, e nesse sentido o papel do aluno na escola não pode ser reduzido a mero receptor passivo ou àquele que apenas reproduzirá o que ouviu de seu professor” (AZEVEDO, 2016, p. 21).

Sabemos que tanto os discentes como os docentes lidam com uma diversidade tecnológica no seu cotidiano, fazendo com que os recursos tecnológicos como computadores, celulares e Internet sejam ladrilhos nesse mosaico tecnológico que se constrói matematicamente neste trabalho de pesquisa especificamente. No entanto, tais ladrilhos passam a ser considerados instrumentos pedagógicos para o ensino da Matemática, pois o professor, conduzido por uma proposta de educação planejada com o auxílio da tecnologia, passa a incentivar os alunos a serem “protagonistas de seu processo de aprendizagem por meio de atividades que o desafiem a pensar, que o estimulem a pesquisar, a produzir” (AZEVEDO, 2016, p. 21).

Três alunos/participantes descrevem em suas narrativas que o auxílio dos recursos tecnológicos lhes proporciona uma aprendizagem funcional e com isso se tornam discentes protagonistas de seu processo de aprendizagem, conforme é descrito por Azevedo (2016), pois conquistam um melhor conhecimento matemático a partir do amparo dos recursos tecnológicos já sabidos.

“A tecnologia nas aulas de matemática está ajudando em muitas coisas, além disse conseguimos entender melhor, pois aprender com a tecnologia é bem mais prático, pois a tecnologia tem nos ajudado muito” (aluna do 8º ano C).

“Com a tecnologia agora na matemática ficou muito melhor, aprendemos muito matemática com a tecnologia” (aluno do 8º ano C).

“Eu achei bem melhor trabalhar com a tecnologia em matemática, pois aprendi muito mais, e não achei pontos negativos nisso, pois adorei trabalhar com o auxílio da tecnologia” (aluna do 8º ano C).

Diante da construção desse mosaico matematicamente tecnológico constitui-se a mim, o próprio docente, como construtor primordial desse movimento rígido no plano escolar e, assim como aponta Valente, (1993), sua

[...] verdadeira função do aparato educacional não deve ser a de ensinar, mas sim a de criar condições de aprendizagem. Isso significa que o professor precisa deixar de ser o repassador de conhecimento

[...] e passar a ser o criador de ambientes de aprendizagem e o facilitador do processo de desenvolvimento intelectual do aluno (p. 6).

Assim como apresentado por Valente (1993), o professor muda o seu papel no processo de ensino/aprendizagem da Matemática dos discentes e deixa de ser apenas o detentor do saber por passar a exercer práticas educativas e, assim como afirma Freire (2011), aprende ao ensinar. Desse modo, o professor supervisiona a construção do mosaico matematicamente tecnológico e ainda “avalia, facilita, [e] conduz o processo de aprendizagem” (AZEVEDO, 2016, p. 21).

Um aluno/participante do 8º ano levantou aspectos em sua narrativa que se relacionam à facilidade explanada por Azevedo (2016) quando o docente se apropria do uso da tecnologia para ensinar. Segundo ele: “a matemática está muito mais fácil graças ao uso da tecnologia” (aluno do 8º ano B).

Outra aluna/participante do 6º ano, além de salientar a simplicidade de aprender os conteúdos matemáticos a partir do uso da tecnologia, enfatizou que outras unidades escolares deveriam se apropriar da utilização dos recursos tecnológicos para auxiliar os discentes que contam com obstáculos na aprendizagem desta disciplina: “achei legal, por que é um modo mais fácil de aprender matemática isso podia ter em todas as escolas para quem tem dificuldade” (aluna do 6º ano A).

Rolkouski (2012, p. 102) debate a construção do mosaico matematicamente tecnológico e a relação da utilização da tecnologia no ensino de Matemática revelada nas narrativas dos alunos/participantes ao descrever que “o uso da tecnologia está além do ‘fazer melhor’, ‘fazer mais rápido’: trata-se de um ‘fazer diferente’”.

Borba e Penteado (2015), por sua vez, esclarecem a construção desse mosaico ao destacar a importância das mídias tecnológicas que se associam às práticas pedagógicas nas salas de aula de Matemática. Os autores apontam que existe uma “ressonância com essas novas tecnologias” que, por sua vez, “podem transformar o tipo de matemática abordada em sala de aula” (BORBA; PENTEADO, 2015, p. 38).

A fim de aprofundar o tema “Matemática e tecnologia”, fiz uma nova pesquisa no site da Capes que já foi descrita os critérios de seleção na introdução deste capítulo. Escolhi seis teses que retratam a constituição das peças dos ladrilhos da construção

do mosaico matematicamente tecnológico e que apresentarei a seguir por terem resultados relevantes para a discussão realizada.

Barbosa (2009), em sua tese denominada “Tecnologias da informação e comunicação função composta e regra da cadeia”, norteou seu trabalho com a seguinte pergunta de pesquisa: como o coletivo, formado por alunos-com-tecnologias, produz o conhecimento acerca de função composta e regra da cadeia, a partir de uma abordagem gráfica? O objetivo desse trabalho foi visualizar a potencialização das tecnologias da informação e comunicação que transformam o modo como o conhecimento é produzido, reorganizando a forma de interagir e pensar.

A pesquisa mostrou como resultado que a produção do conhecimento dos alunos envolvidos acerca de função composta e regra da cadeia ocorreu por meio de elaboração de conjecturas formuladas durante o processo de visualização potencializado pelas TIC. Barbosa (2009) evidenciou ainda que tais conjecturas foram confirmadas ou refutadas, levando-se em conta o entrelaçamento das representações múltiplas que permearam todas as atividades e um coletivo pensante formado por “seres-humanos-com-mídias”, coletivo o qual o ser humano transforma e é transformado pelas mídias em um processo interativo.

Em sua tese “Educação matemática e ambientes virtuais: uma análise das interações ocorridas em um chat educacional”, Silva (2013) investigou a presença de discursos argumentativos na atividade desenvolvida, reconhecendo instrumentos de construção coletiva de significados na aprendizagem escolar, com o objetivo de verificar a dinâmica discursiva entre alunos e professor e o modo como este mediou o desenvolvimento das interações.

Os resultados desse estudo concluíram que o chat se mostrou profícuo para o favorecimento das dinâmicas discursivas e a construção de conhecimentos dos estudantes, pois é possível envolver estudantes e professores em interações dialógicas por meio de trocas de mensagens síncronas.

Lopes (2014) buscou responder como as tecnologias digitais de informação e comunicação são descritas e conduzidas nos projetos pedagógicos dos cursos de formação inicial de professores de Matemática em seu trabalho “Concepções e

práticas declaradas de ensino e aprendizagem com TDIC em cursos de Licenciatura em Matemática”. Assim, o objetivo foi investigar a formação inicial dos professores de Matemática de acordo com o plano concreto dos cursos segundo as concepções e práticas declaradas pela identificação das concepções dos licenciandos sobre o ensino e a aprendizagem com TDIC.

A autora também buscou evidenciar as concepções dos professores formadores e dos coordenadores de curso sobre ensinar com TDIC, investigando situações que propiciam a formação para o uso das tecnologias. Os resultados desse estudo indicaram uma formação sem orientação epistemológica definida, o que pode ser um reflexo do caráter não intencional, com abertura parcial, especialmente entre os professores formadores.

Na tese “Formação de professores de matemática da educação superior e as tecnologias digitais: aspectos do conhecimento revelados no contexto de uma comunidade de prática online”, Richit (2015) investigou que aspectos emergem do conhecimento do professor de Matemática da educação superior em uma comunidade de prática *on-line*.

Sob o objetivo de evidenciar e compreender os aspectos pedagógicos, tecnológicos, matemáticos, culturais e sociais manifestados por professores de Matemática da educação superior no contexto de uma comunidade de prática online, o trabalho mostrou como resultado a potencialidade das comunidades de prática *on-line* na formação contínua de professores de Matemática da educação superior, no que se refere à construção de conhecimentos relacionados à Matemática, com a utilização pedagógica de recursos tecnológicos, visto que a interação entre os docentes engajados em propostas de trabalho que se aproximam de uma comunidade de prática abrem possibilidades de colaboração, comunicação e experiência, culminando em uma possível resignificação na prática pedagógica do professor da educação superior que tome as tecnologias digitais.

Esta pesquisa sinaliza ainda que a universidade, enquanto instituição, precisa apoiar a formação contínua de seus docentes, pois, mais que um direito destes, é um dever institucional, e a sua formação tem relação direta com a qualidade de ensino desenvolvida no âmbito da graduação.

Sob o título “A construção de instrumentos matemáticos didáticos com tecnologia digital: uma proposta de empoderamento para licenciandos em matemática”, a tese de Neto (2015) investigou se a construção de instrumentos matemáticos didáticos com tecnologia digital incorporado, em conjunto com uma estratégia baseada na criação de situações didáticas, pode empoderar o futuro professor de Matemática. A partir do objetivo de identificar o uso das tecnologias no ensino e aprendizagem de Matemática de futuros professores em suas práticas de formação inicial, os resultados apontaram que os grupos de alunos envolvidos nas atividades conseguiram realizar as implementações necessárias, demonstrando engajamento pessoal, senso de propriedade, criatividade e fluência na tecnologia utilizada.

Na última tese buscada, “Transformações lineares em um curso de licenciatura em matemática: uma estratégia didática com uso de tecnologias digitais”, de Silva (2015), a proposta foi investigar de que forma estudantes de licenciatura em Matemática resolvem problemas conceituais em relação às transformações lineares no âmbito de situações didáticas e com o uso da tecnologias digitais, objetivando, portanto, produzir sequências didáticas com o uso da tecnologia digital com o propósito de estudar a aprendizagem das transformações lineares por licenciandos em Matemática.

Por fim, os resultados mostraram que o desenvolvimento de atividades desenvolvidas por meio de uma sequência didática planejada de modo adequado e com mediação por tecnologias digitais pode auxiliar os estudantes a desenvolver autonomia na aprendizagem e ganhos cognitivos consideráveis, ainda que permaneçam dificuldades relacionadas à construção conceitual do conteúdo estudado.

A partir das teses de doutorado elucidadas anteriormente, pode ver como os educadores e os discentes fazem uso das tecnologias como ferramentas que auxiliam o processo de ensino/aprendizagem da Matemática, pois as tecnologias vinculadas à Matemática proporcionam diferentes formas para se ensinar e se aprender. As trocas estabelecidas entre Matemática e tecnologia na construção desse mosaico oportunizam ganhos de aprendizagem e podem levar à percepção do assunto matemático discutido assim como o entendimento das TIC como “recursos que

potencializam e favorecem esse processo, enfatizando seus limites e possibilidades para o ensino e aprendizagem da Matemática” (PAULIN, 2015, p. 26).

Um aluno/participante do 8º ano evidenciou os dizeres de Paulin (2015) sobre a potencialização do processo de ensino da Matemática a partir do uso das tecnologias ao descrever: “eu achei ótimo a matemática com a tecnologia, para mim e bom por que evolui na aprendizagem, não achei nenhum ponto negativo em ver a matemática trabalhar junto com a tecnologia” (aluno do 8º ano C).

Outra aluna/participante do 8º ano também elucidou que o emprego da tecnologia no ensino da Matemática lhe proporcionou abundante conhecimento ao dizer: “tenho aprendido muito matemática com a tecnologia, eu acho que os alunos aprendem mais com esse tipo de aprendizado” (aluna do 8º ano D).

Outros três alunos/participantes do 8º ano apontaram em suas narrativas que o uso dos recursos tecnológicos disponíveis na Internet para auxiliar o ensino da Matemática oportuniza uma aprendizagem mais prazerosa e satisfatória, quando dizem:

“É muito legal o aprendizado da tecnologia, você aprende melhor, porque nós estamos mais acostumados com a Internet” (aluno do 8º ano B).

“Eu gostei da ideia da tecnologia por que as aulas ficaram mais legais e menos cansativas e mais interessantes com essa coisa de poder fazer com a tecnologia as coisas ficaram mais fáceis” (aluno do 8º ano C).

“Eu consegui aprender muita coisa nova. O professor, boa parte dos trabalhos que ele passava usava a tecnologia e isso deixou sem dúvida a aula mais legal” (aluna do 8º ano D).

Uma aluna/participante do 8º ano apontou em sua narrativa a necessidade de usar os recursos tecnológicos na rotina do processo de aprendizagem de todas as disciplinas que compõem o currículo escolar dizendo: “Na minha opinião, teria que ser uma coisa já cotidiana, mas infelizmente, só em Matemática usamos a tecnologia no ensino. Aprender com o auxílio da tecnologia têm sido cada vez melhores” (aluna do 8º ano C).

Assim, constato que nesta era digital em que o mosaico é construído nos ambientes escolares e descrito nas narrativas dos alunos/participantes, a relação da Matemática com a tecnologia deve proporcionar suporte para uma educação de

qualidade. Para tanto, os professores devem aproveitar todo esse contexto, acompanhando a evolução tecnológica que é levada para dentro da sala de aula pelos discentes, de forma a estabelecer um enriquecimento no aprendizado.

Caso contrário, corre-se o risco de as peças desse mosaico matematicamente tecnológico não se encaixarem e, portanto, causar o desgaste na relação entre docente e discente, não conduzindo a um processo de ensino/aprendizagem lúdico, dinâmico e contextualizado.

Nos subcapítulos a seguir, apresentarei a evolução das máquinas de calcular, o currículo de Matemática com tecnologia, um panorama histórico do giz às mídias digitais a linguagem tecnológica da Matemática, softwares educativos, vídeos digitais, games matemáticos e finalizarei com experiências matemáticas com tecnologias.

3.1 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA COM TECNOLOGIA DIGITAL: UMA RELAÇÃO DE ALIANÇA COM POSSIBILIDADES E DESAFIOS

Atualmente, vivemos em uma sociedade de bases tecnológicas digitais em que há mudanças contínuas e em ritmo acelerado. Portanto, não é mais possível ignorar as alterações que as tecnologias digitais provocam na forma como os alunos veem e aprendem o que os cercam, muito menos é possível desprezar o potencial pedagógico que tais tecnologias digitais apresentam na educação e na educação matemática.

Hoje, as tecnologias já são consideradas um meio valioso no processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Cabe à escola e a mim, professor, por meio de uma proposta pedagógica consistente, utilizar os recursos tecnológicos digitais de forma mais coerente.

Um aluno/participante do 8º ano explicou em sua narrativa os benefícios que os usos das tecnologias digitais vêm proporcionando no seu processo de aprendizagem da Matemática, ressaltando que a utilização dos recursos tecnológicos digitais viabiliza a construção do conhecimento matemático para os discentes que encontram dificuldade. Ele descreveu: “o conteúdo em si está muito bom e eu estou aprendendo muito, com essa tecnologia o aprendizado, sem dúvida, facilita para os alunos com

dificuldade certamente com essas inovações eu acredito muito em um aprendizado mais consciente e facilmente compreendido” (aluno do 8º ano D).

A Proposta Curricular do Estado de São Paulo da disciplina de Matemática (2008, p.29), confirma a mim que a utilização de recursos tecnológicos digitais no ensino de Matemática proporciona aos alunos “saber se expressar e se comunicar com as linguagens da ciência e fazer uso de seus conhecimentos”, trazendo ainda uma aprendizagem com significados e contribuições para o processo de construção do conhecimento matemático.

Uma aluna/participante do 8º ano descreveu em sua narrativa o aperfeiçoamento de sua aprendizagem proporcionado pelo uso das tecnologias digitais no ensino da Matemática a partir das atividades que foram organizadas nesta investigação com a assistência dos recursos tecnológicos: “Foram vários fatores que utilizamos na matemática nesse período de aprendizagem. Eles foram úteis para um avanço de aprendizagem bem acessível, onde poderíamos acessar a qualquer momento as: Plataformas, redes sociais e outros recursos” (aluna do 8º ano D).

Essa narrativa nos remete ao que afirma Paulin (2015, p. 26), em concordância com a Proposta Curricular de Matemática (2008) sobre a elaboração de atividade matemática com o uso das tecnologias digitais “tem por objetivo o desenvolvimento de determinado conteúdo matemático” e ainda busca “identificar aspectos de integração da tecnologia em situações de aprendizagem matemática”. Essa integração entre matemática e tecnologia digital conduz a uma relação entre “a sala de aula, o professor, o aluno e o saber matemático, com uma aprendizagem mais significativa” (PAULIN, 2015, p. 26).

Outra aluna/participante do 8º ano enfatizou a relação descrita por Paulin (2015) entre a sala de aula, o docente, o discente e a construção do conhecimento matemático de maneira agradável e recreativa, conduzindo, assim, a uma harmonia dos muitos espaços escolares de aprendizagem: “Eu acho que melhorou muito, a aula fica mais legal, bem mais divertida e aprendemos mais e tira o gelo de só ficar na sala” (aluna do 8º ano C).

Nesse sentido, afirmo que o uso de recursos tecnológicos nas aulas de Matemática pode possibilitar alterações na estrutura da sala de aula, pois, assim como mencionado pela Proposta Curricular do Estado de São Paulo de Matemática (2008, p. 44), os recursos tecnológicos podem ser usados nas aulas de Matemática com a finalidade de “compreender e se posicionar diante de questões gerais de sentido científico e tecnológico, e empreender ações diante de problemas pessoais ou sociais para os quais o domínio das ciências seja essencial” além de auxiliar no processo de construção de conhecimento matemático.

Desse modo, nós professores precisamos estar cientes das possibilidades e dos desafios que podem surgir, assim como as limitações das tecnologias como apoio ao processo de ensino e de aprendizagem da Matemática.

Ao utilizar novas tecnologias digitais no ensino da Matemática contribuo para que o aluno compreenda conceitos, reflita sobre eles e, conseqüentemente, atribua novos significados para a sua realidade, fazendo com que ele se torne um sujeito ativo do processo de aprendizagem. Portanto, faz-se necessário “compreender os limites e as possibilidades da presença das tecnologias digitais nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática” (PAULIN, 2015, p. 18), pois esse uso conduz a novas maneiras de ensinar e aprender.

Alguns alunos/participantes descreveram atividades que foram realizadas nesta investigação, entendendo as conclusões e os rendimentos que foram descritos por Paulin (2015) sobre o uso no ensino/aprendizagem da Matemática, ressaltando as atividades de pesquisa, a resolução de desafios nos grupos do *WhatsApp* e *Facebook* e a confecção de seminários que conduziram a construção de seus saberes matemático, evidenciando os conteúdos envolvidos nestas práticas.

“Foi muito legal usar a tecnologia para nós desenvolver a matemática e também pesquisar e aprender mais a matemática e o grupo do *whats* e do *Facebook* foi bom que quando o professor manda nós pesquisa e o que eu não sabia nós aprendemos” (aluno do 6º ano A).

“Na minha opinião a aula de matemática com tecnologia fica bem mais interessante e também ajuda nós no ensino. Também o grupo do celular é bom porque o professor posta desafios e pesquisas para nós fazer” (aluno do 6º ano A).

“Fizemos trabalhos com slides, pesquisas no *Facebook* e no *whats* com desafios, tivemos trabalhos sobre medidas padronizadas e não padronizadas, utilizamos computador para fazer lições de fração, divisão etc.” (aluna do 6º ano A).

“A tecnologia nas aulas de matemática está sendo muito eficaz pois com os aplicativos que usamos (*Whats*, *Facebook* e *GeoGebra*) por exemplo com os aplicativos o professor passa trabalhos e exercícios” (aluna do 8º ano C).

Gravina e Santarosa (1998) ressaltam que a aprendizagem da Matemática depende de ações que caracterizem o “fazer Matemática”: experimentar, interpretar, visualizar, induzir, conjecturar, abstrair, generalizar e, por fim, demonstrar. Quando o aluno se coloca como sujeito ativo, investigando e explorando, orientado por um professor preparado para colocar-se na postura de mediador, a formalização e a concretização mental de conceitos são, simplesmente, consequências do processo. Soares e Javaroni (2013, p. 213) apresentam que as novas tecnologias podem ajudar e reorganizar “o pensamento matemático do aluno, por meio das possibilidades e restrições que oferecem ao seu usuário”.

Entendo que uma nova tecnologia, ou uma nova mídia, abre possibilidades de mudanças do próprio conhecimento matemático e que é possível haver uma ressonância entre uma dada pedagogia, uma mídia e uma visão de conhecimento. Isso não quer dizer, no entanto, que exista “uma relação biunívoca entre conhecimento e pedagogia ou entre mídia e pedagogia” (BORBA; PENTEADO, 2015, p. 45).

Borba, Silva e Gadaniadis (2015) apresentam uma expressão que representa essa relação biunívoca entre conhecimento e as novas tecnologias digitais denominada por “seres-humanos-com-mídias”, e descrevem

[...] que vivemos sempre em conjunto de humanos e que somos frutos de um momento histórico, que tem as tecnologias historicamente definidas como copartícipes dessa busca pela educação. As tecnologias digitais são parte do processo de educação do ser humano, e também partes constituintes da incompletude e da superação dessa incompletude ontológica do ser humano (p. 133).

Nesse sentido, as mídias digitais podem ser consideradas um recurso para superar os problemas vividos por práticas do ensino tradicional vigente de Matemática, amparado em giz, lousa e livro-texto. Assim, meu enfoque deve ser explorar as tecnologias digitais e visualizar as possibilidades de rápido feedback das mídias digitais e a facilidade de geração de uma “educação matemática que nela se faz e que é moldada, também, por essa tecnologia” (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2015, p. 135).

Alguns alunos/participantes relataram em suas narrativas a moldagem de uma educação matemática apontada por Borba, Silva e Gadaniadis (2015) pelo uso da Internet e a facilidade de utilizar os recursos disponíveis nela, que puderam auxiliar uma melhor compreensão dos conteúdos matemáticos ensinados e descritos pelos discentes, ao referirem:

“Achei muito bom ele começar a usar a Internet nas aulas, aprendi bem mais com o uso da Internet” (aluna do 6º ano A).

“Na minha opinião foi muito bom colocar a Internet no meio dos estudos, tem seus pontos bons e ruins as vezes dá um pouco de trabalho na hora de fazer todas aquelas coisas, mas é muito bom, com esses trabalhos aprendi bastante coisa e no final do tudo certo” (aluna do 6º ano A).

“Bom, eu adorei. Nós fizemos coisas que nem sabia que dava para fazer! Aprendemos sobre fração, polegada, palmo, jarda, hora, media e tempo. A Internet ajudou bastante nas dificuldades e dúvidas” (aluna do 6º ano A).

“Gostei, porque as atividades foram muito legais coisas que eu não entendi fico muito mais fácil pela Internet” (aluno do 6º ano B).

“Os trabalhos com Internet ajudam a aula há se mais dinâmica pois é um método novo de aprendizagem” (aluno do 8º ano C).

“Os pontos positivos são as interações com computadores e redes sociais na Internet e aplicativos que facilitam a aprendizagem” (aluno do 8º ano C).

“Na minha opinião o uso da tecnologia nas aulas de matemática me ajudou a aprender coisas que não consegui aprender em sala de aula e os grupos das redes sociais ajudou a tirar dúvidas que eu tinha” (aluna do 8º ano D).

As ideias de Pais (2001, p. 158) sobre o uso da Internet como auxílio para a educação matemática podem ser relacionadas aos dizeres dos alunos/participantes, pois afirma que em uma “cultura digitalizada, [pois] a aprendizagem não mais significa flutuar como naufrago, em turbilhões de informações. É preciso saber o que fazer com elas, sintetizá-las em forma de algo que esteja sob o domínio do sujeito”.

Dessa forma, a inserção dos novos recursos das tecnologias digitais na educação matemática habilitada nessa nova cultura digital pressupõe uma competência pedagógica para a estruturação de um novo perfil do professor. Essencialmente, noto que o papel fundamental do docente de Matemática já não é o de transmitir conhecimentos apenas, mas, também, o de motivar situações de aprendizagem e canalizar ou organizar tais experiências matemáticas com o uso das tecnologias. Desse modo, como colocam Souza et al. (2006), o docente de Matemática se incumbem da função de orientador da aprendizagem, ocorrendo assim mudanças primordiais nas práticas pedagógicas que fazem com que o professor deixe de atuar como instrutor e treinador para assumir a orientação e instigação dos discentes em sua construção da aprendizagem matemática com as novas tecnologias digitais.

Julgo necessário, portanto, um projeto pedagógico que valorize o uso das tecnologias digitais como meio auxiliar de aprendizagem a partir do currículo oficial de Matemática. Isso levou-me a perceber que o professor, ciente desse projeto, deve rever suas práticas pedagógicas, bem como seus objetivos, considerando que é preciso compreender quais as vantagens de sua utilização para a organização do pensamento e a socialização dos alunos, e também inserir a tecnologia digital em uma abordagem dos conceitos matemáticos estudados.

No texto oficial do Currículo do Estado de São Paulo de Matemática (2012, p. 10), o uso das tecnologias no processo de ensino aprendizagem é enfatizado pela impressão de “um ritmo sem precedentes ao acúmulo de conhecimentos e gera profunda transformação quanto às formas de estrutura, organização e distribuição do conhecimento acumulado”, e é ressaltado também que as novas tecnologias digitais promovem “uma mudança na produção, na organização, no acesso e na disseminação do conhecimento” (SÃO PAULO, 2012, p. 18).

A partir dessas argumentações sobre o currículo de Matemática com uso das tecnologias, compreendi que cabe ao docente novas práticas de ensino que tenham como foco a tríade objetivos/conteúdos/pedagogias que fortalecem o “sentido de dar confiança de utilização; [pois] os professores devem adaptar a pedagogia ao contexto em que estão inseridos” (SAMPAIO; COUTINHO, 2015, p. 637).

Três alunos/participantes do 6º ano elucidaram em suas narrativas a necessidade contemporânea de um currículo de Matemática articulado com o uso das tecnologias e com o desenvolvimento de práticas de aplicação por parte do docente. Relataram suas apreciações pela utilização dos recursos tecnológicos dos celulares, dos jogos matemáticos digitais, dos grupos no *WhatsApp* e no *Facebook* e pela plataforma do *Khan Academy*, considerando-os como propostas didáticas e pedagógicas.

“Eu gostei bastante de usar os aparelhos eletrônicos porque deu para aprender muitas coisas com o celular, o computador, os jogos e app que o prof. passou, eu gostei muito de tudo” (aluno do 6º ano A).

“O professor manda pesquisar pelo *whats* e *Facebook* eu aprendi muito e aprendemos com os jogos de matemática foi bom o trabalho no Power point tivemos que fazer mais foi muito legal e aprendi a fazer slides” (aluna do 6º A).

“Eu como aluna gostei muito dos grupos e das plataformas e também eu gostei de montar slides e os app é muito legal e gostei também dos jogos de matemática por que é muito educativo e etc.” (aluna do 6º ano B).

Sampaio e Coutinho (2006, p. 61) mencionam a necessidade de incluir tecnologias digitais no currículo escolar ao tratarem que o “uso das mesmas pode significar um maior acesso à informação, um melhor desempenho cognitivo e comunicativo e, conseqüentemente, um processo de aprendizagem mais rico”. Em conformidade com Sampaio e Coutinho (2006), Ponte et al. (2007) descrevem que o professor deve se adequar ao currículo oficial de Matemática e construir seu plano de aula de acordo com as orientações metodológicas do Programa de Matemática do Ensino Básico (PMEB). Os autores deixam claro que “a aprendizagem da Matemática inclui sempre vários recursos” (PONTE et al., 2007, p. 9), entre eles, tecnológicos.

Para Gladcheff (2001), a utilização da tecnologia digital em aulas de Matemática pode atender a objetivos diversos, como, por exemplo: ser fonte de informação; auxiliar o processo de construção de conhecimento; e desenvolver a autonomia do raciocínio, da reflexão e da criação de soluções. Aprender um conceito matemático, portanto, implica em dominar um conjunto de propriedades das quais emergem diferentes situações que são mediadas por distintos sistemas de representações. Dominar um campo conceitual significa saber resolver problemas em situações diversas nas quais determinados conceitos estão inseridos.

Sendo assim, constato que as experiências dos alunos com as tecnologias digitais no ensino de Matemática são capazes de produzir um tipo de saber que retrate um cenário escolar que desenvolva uma qualidade da educação que os centralize na valorização dos conhecimentos escolares, apropriando-se do uso criativo das tecnologias digitais disponíveis na sociedade contemporânea.

A capacidade de se adaptar ao uso de recursos tecnológicos é uma habilidade muito valorizada no século XXI e deve ser usada como meio indispensável na aprendizagem matemática do aluno. Perrenoud (2000, p. 138-139) descreve as “competências intelectuais e a relação com o saber que a escola pretende formar” ao apresentar as novas tecnologias digitais em uma perspectiva que modifica os modos “de viver, de se divertir, de se informar, de trabalhar e de pensar. Tal evolução afeta, portanto, as situações que os alunos enfrentam e enfrentarão, nas quais eles pretensamente mobilizam e mobilizarão o que aprenderam na escola”.

Também devemos nos atentar para o fato de que a partir da relação das competências intelectuais e do saber que a escola forma, o docente tem de redefinir seu ofício, sendo que essa organização será “mais do que ensinar, trata-se de fazer aprender” (PERRENOUD, 2000, p. 139).

Mediante as mudanças descritas nas práticas dos professores e também a partir das competências necessárias nesta era da tecnologia digital em que vivemos, entendo que é essencial um novo modelo de educação matemática para o século XXI que utilize as tecnologias digitais em suas práticas educativas e se ampare em propostas que permitam que os alunos aprendam a lidar melhor com o mundo digital para desenvolver suas pesquisas escolares e pessoais. Em geral, as aulas começariam com a introdução de um tema pelo professor, que estimularia a participação do aluno com o seu conhecimento prévio. O desenvolver da aula incluiria debates, trabalhos em grupos e, ao final, uma avaliação em que o aluno é estimulado a colocar no papel o que aprendeu na aula em questão.

Desse modo, conseguiríamos ver um aluno mais crítico, mais positivo, com mais perspectiva de aprendizagem. Borba, Silva e Gadandis (2015, p. 13) ressaltam que as tecnologias digitais atribuem um modo de estimular “possibilidades para que a inclusão digital se faça de forma que realce o que de novo essas tecnologias podem

trazer para a educação, para expandir a sala de aula, ou mudar a noção do que entendemos por sala de aula”.

Perrenoud (2000) confirma essas argumentações sobre a tecnologia e a Matemática no ambiente escolar ao afirmar que parte do professor a competência para criar situações desafiadoras, utilizando recursos didáticos variados, até mesmo aqueles que tenham sido desenvolvidos para outros fins. Destacam-se, nesse contexto, as tecnologias digitais e os aplicativos de uso geral, já incorporados ao cotidiano de várias tarefas intelectuais. Para que ambientes de aprendizagem baseados nas novas tecnologias venham a possibilitar ganhos pedagógicos é necessário que sejam realizadas atividades fundamentais no processo de desenvolvimento do conhecimento matemático.

Noto que, em virtude da relação de aliança que foi apresentada em conexão com a Matemática e as tecnologias digitais, as potencialidades e os desafios da construção de um processo de ensino/aprendizagem podem explorar os recursos tecnológicos com criatividade para propor a contribuição de uma aprendizagem significativa. Desse modo, a exploração de um instrumento tecnológico digital pode desenvolver elementos importantes na aprendizagem da Matemática, pois nos permite despertar nos discentes o interesse e a motivação para aprendê-la.

Posso afirmar que tais fatos ajudam a desfazer a imagem de a Matemática ser uma disciplina que se aprende a partir da memorização de fórmulas e procedimentos que são usados de maneira mecânica. Alicerçada na evidente discussão de aliança entre a Matemática e as tecnologias digitais, a utilização desses recursos na educação matemática estimula os alunos a estudarem a disciplina, rompendo com os saberes prontos e acabados que permeiam o ensino da disciplina.

3.2 A UTILIZAÇÃO DA SALA DE INFORMÁTICA NAS ESCOLAS: O SEU APROVEITAMENTO NAS AULAS DE MATEMÁTICA

Vivemos na atualidade uma grande evolução tecnológica, reportada por Pretto (2015) como um fator que ultrapassa os muros escolares de forma essencial para um direcionamento do processo de ensino/aprendizagem.

Percebo que a utilização da tecnologia nas escolas tem como representante principal o computador, que assume um papel de “solução para os problemas educacionais” (BORBA; PENTEADO, 2015, p. 11). Isso porque o uso da sala de informática, em especial a utilização do computador, propicia ao discente uma aprendizagem enlaçada em uma representação de situações-problema, novos significados e novas linguagens para o processo de ensino/aprendizagem.

Quando o aluno utiliza o computador na sala de informática, novos conhecimentos podem ser construídos, do mesmo modo que novas dúvidas também surgem. Podemos destacar, então, que o uso do computador e da sala de informática, nos dizeres de Pretto (2015, p. 70), são uma possibilidade de lidar com resultados proporcionais “principalmente os computadores em rede, [que] tornam-se elementos fundantes dos processos de escrita contemporâneos. Eles são muito mais do que aparatos auxiliares dos tradicionais métodos de produção do conhecimento”.

Alguns alunos/participantes do 8º ano concordam com os dizeres de Pretto (2015), por conta de os computadores da sala de informática possuírem acesso à Internet; assim, os discentes utilizam sites que ajudam a desenvolver melhor o seu processo de aprendizagem da Matemática por contarem com uma linguagem de mais fácil compreensão e entendimento:

“Na minha opinião é muito mais legal aprender com tecnologia na sala de informática. A minha sugestão é que o professor passe mais atividades com tecnologia que nós aprendemos melhor com tecnologia” (aluno do 8º ano B).

“Acho que é muito mais legal com a tecnologia, os trabalhos na sala de informática e etc... nós aprendemos mais com a tecnologia” (aluna do 8º ano B).

“Achei interessante os sites de matemática que usamos na informática” (aluno do 8º ano B).

“Aulas no computador é melhor e os alunos aprende mais, fazer prova no computador pe melhor e os alunos ficam mais interessados em ter aulas assim” (aluno do 8º ano B).

“Eu achei interessante essas atividades com Internet e computação, eu acho que todos os alunos aprendem mais pelo computador eu achei legal uma boa coisa” (aluno do 8º ano C).

Mediante as descrições dos alunos/participantes, aponto outro fato importante da utilização da sala de informática e do uso de computador como ferramenta educacional descrito por Borba e Penteado (2015) quando mencionam que

[...] acesso à informática deve ser visto como um direito e, portanto, nas escolas públicas e particulares o estudante deve poder usufruir de

uma educação que no momento atual inclua, no mínimo, uma “alfabetização tecnológica”. Tal alfabetização deve ser vista não como um Curso de Informática, mas, sim, como um aprender a ler essa nova mídia. Assim, o computador deve estar inserido em atividades essenciais, tais como aprender a ler, escrever, compreender textos, entender gráficos, contar, desenvolver noções espaciais etc. E, nesse sentido, a informática na escola passa a ser parte da resposta a questões ligadas à cidadania (p. 17).

Na atualidade das escolas o acesso à informática exerce sua prática cidadã, pois uma sala de informática com acesso à Internet permite que os discentes se inter-relacionem com os recursos do computador e com a vasta possibilidade de sites educacionais disponíveis. Desse modo, o uso do computador e da sala de informática amplia e permite “criar ambientes de aprendizagem que façam surgir novas formas de pensar e de aprender” (BETTEGA, 2010, p. 13).

Algumas alunas/participantes do 8º ano descreveram em suas narrativas a necessidade de deixar o espaço da sala de aula tradicional e frequentarem a sala de informática da escola para a realização de práticas com o uso da Internet e dos recursos nela disponíveis, o que proporcionaria aos discentes uma aprendizagem mais contextualizada e significativa.

“Acho que foi uma ótima ideia nos levar para a sala de informática, ninguém merece ficar na sala de aula” (aluna do 8º ano C).

“Porém ir algumas vezes à informática, ou fazer vídeos, ou pesquisas na Internet, não faz mal algum, o uso da tecnologia é interessante e é até legal mudar um pouco as vezes, invés de ficar todo o tempo apenas na sala de aula” (aluna do 8º ano D).

“As aulas de matemática com tecnologia foi bom para o meu desenvolvimento em sala, a matemática não é meu forte, mas com a tecnologia ficou mais interessante aprender. Minha sugestão é que a gente possa descer pelo menos uma vez na semana para jogar, fazer pesquisas mais vezes na informática” (aluna do 8º ano D).

“Eu acho que a gente deveria vim mais para a sala de informática e usar mais o site no dia a dia” (aluna do 8º ano D).

Diante da necessidade da criação de novos ambientes de aprendizagem descrita pelas alunas/participantes, podemos ver a importância da utilização de novas formas de pensar e aprender por intermédio das tecnologias e do uso da sala de informática. Como professor, assumo um papel de reflexão perante essa realidade que permeia as escolas de maneira que devo repensar as práticas e tecer ações que possibilitem mudanças significativas nesse contexto de aprendizagem, assim como a

ocupação primordial do professor é apontada por Gouvêa (1999) ao descrever que essa função é

[...] mais importante do que nunca, pois ele precisa se apropriar dessa tecnologia e introduzi-la na sala de aula, no seu dia-a-dia, da mesma forma que um professor, que um dia, introduziu o primeiro livro numa escola e teve de começar a lidar de modo diferente com o conhecimento – sem deixar as outras tecnologias de comunicação de lado (p. 14).

Mediante essa apresentação do redirecionamento da prática docente no contexto escolar, destaco que o professor de Matemática pode agregar e explorar os recursos tecnológicos do computador e também o acesso à Internet de diferentes maneiras ao usar a sala de informática em suas aulas, realçando a pesquisa, o uso de plataformas e *softwares* matemáticos e também jogos matemáticos educativos digitais como objetos virtuais do processo de ensino/aprendizagem em que “o professor pode usufruir o potencial que a tecnologia informática tem a oferecer para aperfeiçoar sua prática profissional” (BORBA; PENTEADO, 2015, p. 66).

Segui, nesta investigação formativa, os dizeres de Borba e Penteado (2015) em relação a aproveitar o potencial da sala de informática e dos recursos disponíveis na Internet para o melhor aprimoramento dos conhecimentos matemático e tecnológico do professor/pesquisador e dos alunos/participantes. Três alunos/participantes narram em suas narrativas que o uso da sala de informática e da Internet lhes proporcionaram um aprofundamento de seus conhecimentos matemáticos e evidenciaram a necessidade de mais computadores.

“Na minha opinião eu acho bem legal por que é uma forma diferente de aprender e também fica mais fácil por que nós temos acesso a esse meio. Más a única coisa que eu acho que me deixou mais “desconfortada” é a falta de computadores fora isso eu gostei muito de todas essas aulas” (aluna do 8º ano B).

“Achei muito melhor por que da pra aprender mais com esses programas educativos a única coisa que é ruim é por que tinha poucos computadores mas é muito bom aprender na Internet por que parece que aprende mais do que com os livros antigos e a pessoa faz as lições mais motivadas” (aluna do 8º ano B).

“Eu gostei muito das aulas de matemática com tecnologia, acho que essas aulas incentivam os alunos a estudarem. Porém seria melhor se houvessem mais computadores” (aluno do 8º ano B).

Em concordância com a discussão quanto à importância da utilização da sala de informática nas aulas de Matemática como um agente inovador do processo de

ensino/aprendizagem e com os dizeres dos alunos/participantes em suas narrativas, vemos que o uso das tecnologias é significativo para o contexto tecnológico em que as escolas estão inseridas durante a atual era digital, de forma que os professores podem relacionar os conteúdos matemáticos ao novo perfil de discentes que estão presentes nas salas de aula.

Percebo que, nessas circunstâncias, é preciso que o docente proponha “uma ação reflexiva no uso do computador como instrumento de ensino” (BETTEGA, 2010, p. 14) e ainda estabeleça uma plena conexão com as metodologias de ensino que estejam em sintonia com a nova realidade discente presente nas escolas. Não basta fazer o uso da sala de informática, do computador e da Internet para uma melhoria do processo de ensino/aprendizagem da Matemática; é preciso, também, estabelecer um planejamento de aula que faça o uso consciente das tecnologias como recurso didático-pedagógico para que se proporcione uma aprendizagem contextualizada da Matemática para a atual geração de alunos conectados.

3.2.1 Softwares educativos no ensino da Matemática

Utilizei os *softwares* educacionais, pois eles// são elaborados para serem empregados especificamente no contexto educacional pois se constituem como uma ferramenta didático-pedagógica primordial para o processo de ensino/aprendizagem. O uso dos recursos dos *softwares* educacionais é uma maneira dinâmica de praticar o ensino e desenvolver uma motivação pelo processo de aprendizagem da Matemática à medida que os conceitos são concebidos por intermédio da informática, que é tão presente na realidade dos ambientes escolares e também na vida cotidiano dos discentes.

Dois alunos/participantes enfatizaram em suas narrativas que o uso de *softwares* no ensino de Matemática proporcionou uma aprendizagem de fácil compreensão e entendimento, devido ao fato de poderem resolver as situações-problema propostas de uma maneira mais interativa.

“Na minha opinião é ótimo usar a tecnologia, para a matemática, porque nós podemos pesquisar contas para ajudar a aprender e o site também é ótimo para nós treinarmos” (aluna do 6º ano B).

“As aulas de matemática ficou melhor e mais interativa e ficou mais fácil de aprender com o site que o professor passou para os alunos que da pra você aprender mais e da para responder as questões do site em casa” (aluno do 8º ano B).

O Currículo do Estado de São Paulo da disciplina de Matemática (2012, p. 33) afirma que o uso dos *softwares* educativos para o ensino de Matemática pode ser considerado um importante aliado no desenvolvimento cognitivo dos alunos e também um recurso tecnológico disponível “para utilização em atividades de ensino encontram um ambiente propício para acolhimento no terreno da Matemática”.

Diante essas argumentações, vemos como o uso de *softwares* educativos de Matemática se apresenta como um recurso facilitador do trabalho do professor, tendo como norte de sua prática educativa na sala de aula a escolha de softwares, em função dos objetivos de ensino que se pretende atingir e da concepção de conhecimento e de aprendizagem que orienta o processo de construção do saber matemático.

Um aluno/participante do 6º ano mencionou em sua narrativa um dos *softwares* que utilizamos na investigação formativa. Relatou que a partir do uso do *Khan Academy* ele pôde aprender melhor alguns conteúdos matemáticos que foram expostos: “eu gostei muito das aulas de matemática por que aprendi muitas coisas como fazer expressão numérica mais rápido e aprendi mais coisa como raiz quadrada e potência e aprendi no *Khan Academy*” (aluno do 6º ano B).

Outra aluna/participante do 8º ano descreveu em sua narrativa a apreciação pelo uso da tecnologia no ensino de Matemática, mencionando a manipulação do *software* do GeoGebra e alegando que a partir do seu uso o processo de ensino/aprendizagem teve mais êxito: “eu gostei do trabalho de matemática com a tecnologia e os aplicativos do GeoGebra foi melhor para aprender e eu gostei de usar a tecnologia e todos queria fazer uso da tecnologia foi muito legal usar a tecnologia” (aluna do 8º ano C).

Em outra narrativa, um aluno/participante do 8º ano disse que usar o GeoGebra proporcionou a confecção de figuras em 3D, sendo uma prática nunca vivenciada pelos discentes: “Aqueles figuras em 3D no computador não sabia fazer, pois nunca

tinha visto, nenhum professor tinha feito isso antes na informática achei legal e interessante” (aluno do 8º ano C).

Demonstro, através das narrativas dos alunos que, por intermédio do computador e do *software* os alunos/participantes conseguiram fazer uma conexão entre os conceitos matemáticos e a prática em sua realidade em que o “dinamismo é obtido por meio de manipulação direta sobre as representações que se apresentam na tela do computador” (GRAVINA; SANTAROSA, 1998, p. 10).

Fioreze (2016, p. 55 apud BRASIL, 1998) descreve as contribuições e as potencialidades que o uso de *softwares* no ensino de Matemática pode ter, entre elas,

[...] desenvolver habilidades de visualização, de argumentar de forma lógica, buscando soluções para problemas, contribuindo na compreensão e ampliação da percepção do espaço e na construção de modelos que auxiliam na interpretação de questões de matemática e de outras áreas do conhecimento, habilidades necessárias segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais de quinta a oitava série do Ensino Fundamental (p. 44).

A partir das habilidades apresentadas, desenvolvidas pela utilização dos *softwares* educativos para o ensino de Matemática por meio da utilização da informática no espaço escolar, destaco uma oportunização ao professor na elaboração de um trabalho nos campos conceituais das atividades didáticas, em que, ao

[...] considerar as possibilidades de ensino com o computador, o que pretende destacar é a dinamicidade desse instrumento que pode ser utilizado para que os alunos trabalhem, como se fossem pesquisadores, investigando os problemas matemáticos propostos pelo professor construindo soluções ao invés de esperarem um modelo a ser seguido (LIMA, 2009, p. 36).

Posso afirmar que os *softwares* matemáticos surgem como um caminho que expande os conteúdos teóricos ensinados e aprendidos na sala de aula de maneira dinâmica, atraindo o interesse e o palpite dos discentes, assim incentivando os estudos dos conceitos matemáticos de forma transformadora e lúdica.

Uma aluna/participante do 6º ano salientou que o uso de *softwares* possibilitou uma aprendizagem matemática ousada, pois a utilização dos recursos tecnológicos dos sites usados auxiliou em seus estudos. A aluna ainda enfatizou que não tinha

conhecimento desses recursos e apontou que deveriam ser aplicados cotidianamente no decorrer das aulas.

“Gosto muito das lições com tecnologia, ela me ajuda bastante nas provas. O professor passou um site que ajuda agente muito nas provas gostei muito dele é super legal. Achei legal também ter essa experiencia pois na minha outra escola não havia isso. Gosto muito das lições no computador só acho que deveria ter mais diariamente” (aluna do 6º ano A).

Em concordância com o relato da aluna/participante, outro ponto crucial na utilização de *softwares* no processo de ensino/aprendizagem é apontado por Bellemain, Gitirana e Baltar (2015, p. 234) sobre a “definição dos objetivos (conteúdos) que o aluno deve manipular por meio do software e [a] definição da interface dessa interação”.

Escolhi *softwares* que pudessem levar ao aprendizado, pois a seleção de um *software* é importante para o processo de ensino/aprendizagem. Gomes et al. (2002) esclarecem os procedimentos da triagem de um *software* de Matemática. Os autores apontam que

[...] sua adequação depende da forma como este se insere nas práticas de ensino, das dificuldades dos alunos identificados pelo professore e por uma análise das situações realizadas com alunos para os quais o software é destinado. É o professor quem vai propor o uso de ferramentas informatizadas capazes de criar as situações favoráveis à aprendizagem dos conceitos e à superação das dificuldades dos alunos. Assim, é importante que ele tenha parâmetros de qualidade definidos, para poder identificar a adequação de um software às suas necessidades e objetivos (p. 8).

Mediante os procedimentos apresentados para a escolha e avaliação de um *software*, identifiquei os objetivos que orientam meu planejamento de aula de acordo com sua abrangência quanto aos conteúdos de um campo conceitual da Matemática.

Em virtude da discussão apresentada, concluo que o uso dos *softwares* educativos para o ensino da Matemática institui no ambiente escolar um agente motivador, sendo que a minha prática como professor buscou conduzir os discentes a um espírito investigador na busca de conhecimento.

Como docente também procurei estabelecer um processo incentivador nas aulas, levando os discentes a transgredirem com a conduta passiva e a processar pesquisas levantando hipóteses para solucionar as situações-problema envolvidas na

utilização dos *softwares* que guiam uma aprendizagem significativa e contextualizada para as vivências contemporâneas dos alunos que permeiam a escola.

Assim, percebo que os recursos tecnológicos do computador, em especial os *softwares* educativos para o ensino de Matemática, se utilizados adequadamente, tornam-se ferramentas didático-pedagógicas primordiais para a prática na sala de aula, sendo meu papel como docente fazer com que houvesse interação com as novas tecnologias de informação, tornando-os peças inovadoras do processo de ensino/aprendizagem.

3.2.2. Os recursos dos vídeos digitais matemáticos

Os vídeos digitais matemáticos têm se tornado crescentemente um recurso didático-pedagógico para o ensino da Matemática. Seu aproveitamento nas aulas conduz a “uma ilustração/representação de um tema/processo, verificando, assim, que a linguagem do vídeo faz parte no dia a dia do aluno” (BORBA; DOMINGUES, 2015, p. 211). Assim, com a utilização de vídeos digitais matemáticos pude dinamizar as aulas, chamando a atenção dos alunos e encaminhando o processo de ensino/aprendizagem da Matemática de maneira mais interativa e menos tradicional.

Uma aluna/participante do 8º ano expôs em sua narrativa que a utilização dos vídeos digitais no ensino de Matemática conduz um modo diferenciado do processo de ensino/aprendizagem e disse que isso estabelece uma relação entre teoria e prática a qual proporciona um conhecimento significativo e relevante. Ela descreveu também outras atividades que foram realizadas e que lhe foram significativas: “na minha opinião acho legal, pois são maneiras diferentes de aprender, estamos aprendendo na prática e na teoria. Fazendo seminários, vídeos, pesquisas entre outras coisas, acho bem interessante aprendermos dessa forma digital” (aluna do 8º ano B).

Em concordância com o relato da aluna/participante, percebo que o uso dos vídeos digitais no ensino da Matemática pode ser empregado para enriquecer atividades desenvolvidas no cotidiano do contexto da sala de aula. Os vídeos podem ser confeccionados pelos próprios alunos, servindo de estímulo e incentivando a criatividade para a compreensão e o aperfeiçoamento do processo de construção do

conhecimento matemático, uma vez que “a aprendizagem é realizada basicamente por intermédio do processo de produção: busca de informação, elaboração do texto, gravação com a câmara, sonorização[...]” (FERRÉS, 1996, p. 23).

Tal confecção dos vídeos digitais pelos discentes é devida ao fato “de ser cada vez mais comum os alunos possuírem dispositivos informáticos com acesso à Internet” (BORBA; DOMINGUES, 2015, p. 191). Domingues (2014, p. 8) destaca que, quando o vídeo é produzido pelos próprios alunos, a aprendizagem matemática construída apresenta-se com “características como: dinamicidade, boa didática, ilustração de processos, dentre outras”.

Uma aluna/participante do 6º ano descreveu a importância de produzir vídeos educativos na aula de Matemática; seu relato dialoga com as descrições de Domingues (2014) quando menciona que a elaboração e a organização do vídeo lhe proporcionou um aprendizado dos conteúdos que foram estudados e envolvidos, assim desenvolvendo uma aprendizagem de forma pertinente e mais próxima de sua realidade como discente: “fizemos vídeos sobre o que é fração, raiz quadrada, expressão numérica e porcentagem e apresentamos, fizemos a apresentação e aprendemos muita coisa e foi muito legal aprendi muito” (aluna do 6º ano A).

Os principais sites especializados disponíveis na Internet, como plataformas de vídeos (YouTube) e redes sociais (*Facebook*), apresentam um panorama geral de distribuição e acesso à informação de forma rápida e em tempo real (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2015). Além dos sites mencionados, notei um crescente repositório de mídias para serem empregadas no ensino da Matemática. O principal exemplo é o site *Khan Academy*¹⁰, que tem como propósito democratizar a educação mundial e como visão proporcionar uma aprendizagem mais contextualizada, sendo constituído com uma enorme quantidade de videoaulas on-line gratuitas e uma vasta porção de exercícios em forma de testes que oportunizam o aluno a interagir e integrar os conteúdos matemáticos com as mídias digitais.

10 Disponível em: <<https://www.khanacademy.org/>>. Acesso em: 09 jun. 2017.

Um aluno/participante do 8º ano ressaltou que a construção de seu conhecimento matemático foi abundante e satisfatório, mencionando seu interesse na recomendação dos vídeos matemáticos disponíveis no YouTube: “aprendi bastante realizando várias coisas como: no *Facebook*, vendo vídeos no YouTube e desafios do *Khan Academy*, gosto bastante de indicar vídeos no YouTube” (aluno do 8º ano B).

Mediante à apresentação dos sites, dos vídeos digitais matemáticos e da descrição na narrativa do aluno/participante, coube a mim utilizar esse recurso corretamente, conduzindo os assuntos matemáticos do planejamento pedagógico e do meu plano de aula com situações de aprendizagem que respaldassem os espaços da sala de aula em que os docentes e discentes “utilizam e interagem com diferentes tipos de mídias, através de atividades pedagógicas diversificadas que envolvem conteúdos diversos do currículo” (BORBA; DOMINGUES, 2015, p. 189).

Além disso, os vídeos matemáticos digitais são caracterizados como mais uma fonte de pesquisa em que se apresenta uma videoaula que contextualiza os conteúdos matemáticos e torna o processo de ensino/aprendizagem mais agradável e significativo para os discentes.

Vista a discussão sobre a utilização de vídeos matemáticos digitais e sua vasta variação de recursos envolvidos, um aluno/participante do 8º ano relatou que as aulas de Matemática foram melhores devido ao uso da tecnologia mediada pela maneira de desenvolver atividades na sala de informática por intermédio do uso dos recursos do computador com acesso da Internet: “As aulas de matemática forma boas com o uso da tecnologia. A forma como usamos a sala de vídeo e o computador” (aluno do 8º ano D). Outra aluna/participante também descreveu em sua narrativa sua satisfação e os benefícios de seu conhecimento matemático a partir do uso das tecnologias, ressaltando que as aulas foram organizadas de maneira distinta do costumeiro no espaço escolar.

“Achei legal, gostei e aprendemos cada vez mais, é muito interessante as aulas com mais tecnologia. Tendo mais aulas assim aprendemos mais, diferente das outras matérias, porque não adianta agente pegar o livro e copiar ou copiar da lousa. Uma sugestão que daria seria ter mais aulas com vídeos explicando a matéria e usar salas diferentes para fazer este trabalho” (aluna do 8º ano B).

Moderno (1992), em harmonia ao relato dos alunos/participantes, salienta que os vídeos digitais matemáticos despertam nos discentes a curiosidade e o interesse pela investigação, enquanto que, sob a perspectiva de Carvalho (1993), a utilização dos vídeos digitais matemáticos é primordial para o processo de aprendizagem da Matemática pois a linguagem audiovisual estabelece uma melhor compreensão dos conteúdos abordados.

De acordo com Carvalho (1993) os vídeos digitais possuem uma linguagem audiovisual mais atrativa para os discentes, como podemos visualizar na escrita da narrativa de uma aluna/participante do 8º ano, que mencionou que o uso da tecnologia lhe permite assistir a vídeos sobre os conteúdos estudados, o que a auxilia na resolução das situações-problema propostas por meio do acesso e de buscas na Internet.

“Eu acho interessante e bom fazer o uso da tecnologia para aprender, porque assim podemos ver vídeos que podem ajudar no nosso aprendizado e podemos resolver desafios matemáticos com facilidade. Podemos pesquisar as dúvidas na Internet e pesquisar temas passados pelo professor” (aluna do 8º ano B).

Portanto, vemos como o uso de vídeos digitais matemáticos torna a aula mais atrativa e lúdica, além de diversificar e contribuir para a melhoria do processo de ensinar e aprender Matemática por intermédio das novas tecnologias digitais.

3.2.3 Jogos matemáticos digitais

Sabemos que os jovens gostam de jogos, portanto os jogos matemáticos podem atingi-los de forma positiva. Os jogos matemáticos digitais educativos são produzidos com a principal finalidade de divertir os discentes e proporcionar uma melhor aprendizagem dos conceitos, dos conteúdos, das habilidades e das competências encaixados no referido jogo. Um jogo matemático digital é capaz de conceder aos alunos um espaço de aprendizagem rico e complexo que proporciona a composição de artifícios, suposições e também experimentações, pois eles permitem que os alunos apurem suposições e cheguem a soluções para as questões abordadas de forma dinâmica (MARCO; MOURA, 2013).

Duas alunas/participantes do 6º ano mencionaram em suas narrativas a ludicidade dos jogos matemáticos digitais quando são utilizados no processo de

ensino/aprendizagem, propondo práticas com o uso da Internet no espaço da sala de informática com a aplicação dos jogos.

“Na minha opinião foi bem legal a gente jogarmos os jogos na Internet, a aula ficou bem divertida e diferente, nós poderíamos ter mais atividades na Internet” (aluna do 6º ano A).

“Eu achei legal as aulas de tecnologia, eu sugiro que o professor passe mais jogos de matemática, e nos leve mais dias na sala de informática” (aluna do 6º ano B).

Outra aluna/participante do 8º ano, além de enfatizar em sua narrativa que o uso dos jogos matemáticos digitais promove uma aula mais recreativa, apontou que isso oportuniza mais proveito no processo de construção do conhecimento matemático: “Bom, com o tempo de vivências e experiências com atividades através dos jogos foram ficando mais divertidas de se aprender, despertou mais interesse na matéria” (aluna do 8º ano B).

Os jogos matemáticos digitais intrinsecamente provocadores de desafios, fantasias e curiosidades podem provocar “implícitos aspectos pedagógicos que podem auxiliar o professor a levar o aluno a construir ou (re) elaborar conhecimento” (MARCO; MOURA, 2013, p. 39).

Uma aluna/participante do 6º ano falou sobre o auxílio dos jogos matemáticos digitais em sua elaboração do conhecimento matemático apontando: “Eu gostei muito das atividades vividas, aprendi bastante coisa foi bom. Eu conheci bastante jogos educativos e também aprendi coisas novas e muito legais” (aluna do 6º ano A).

No texto da narrativa de uma aluna/participante do 8º ano constou que um dos pontos primordiais dos resultados do uso dos jogos matemáticos digitais no contexto das aulas foi que essa prática tornou seu processo de aprendizagem mais satisfatório. Ela afirmou que é muito comum os educandos saberem trabalhar com os recursos disponíveis no computador com acesso à Internet, fazendo com que tenham uma elucidação mais compreensível: “eu acho que aprendemos mais jogando do que fazendo exercícios no caderno ou na apostila, por que nós já sabemos mexer melhor no computador do que ficar estudando o livro que a explicação é muito mais confusa” (aluna do 8º ano C).

Valente (1999) mostra que o trabalho com jogos matemáticos digitais conduz ao docente e aos discentes uma maneira de estabelecer um trabalho diferenciado em relação à construção do conhecimento matemático. O autor apresenta que o ofício do professor se afasta de ficar como o “entregador de informações, para ser o de facilitador do processo de aprendizagem. O aluno deixa de ser passivo, de ser o receptáculo das informações, para ser ativo aprendiz, construtor do seu conhecimento” (VALENTE, 1999, p. 17).

Desse modo, afirmo que a construção do conhecimento matemático a partir da utilização de jogos digitais no espaço escolar dirige a prática docente e a aprendizagem discente de forma interativa, mobilizando o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático e construindo o conhecimento de forma prazerosa a partir de um espaço distinto para as atividades escolares; isso guia um caminho positivo, prosperando a autonomia no estudo dos alunos que aprendem por si mesmos, mas com a orientação por parte do docente.

Um aluno/participante do 8º ano descreveu um dos jogos utilizados nesta investigação formativa que lhe proporcionou uma aprendizagem mais prazerosa e contribuiu para sua aprendizagem: “Queria que tivéssemos mais aulas para jogar o jogo batalha naval que foi muito legal” (aluno do 8º ano B).

Poeta e Geller (2014) apresentam uma característica fundamental para o trabalho com jogos matemáticos digitais. Eles mencionam a relação do conteúdo matemático ensinado “com a unidade didática a ser trabalhada. O professor precisa também criar um ambiente favorável à relação jogo-conteúdo, problematizar o jogo, seus propósitos, características e sua relação com a realidade” (POETA, GELLER, 2014, p. 51).

Nesse seguimento, o trabalho com jogos matemáticos digitais para o processo de ensino/aprendizagem da Matemática é uma atividade individual ou coletiva que abrange desafios e é pautado no seguimento de regras pré-estabelecidas e objetivos determinados, que orientam a capacidade de adquirir e absorver o conhecimento matemático envolvido no ato de jogar.

Constatei que a validação do espaço desenvolvido a partir da utilização dos jogos matemáticos digitais nas aulas de Matemática cria condições ao professor e aos alunos para investigar o uso dos jogos digitais e sua função na composição do conhecimento matemático, sendo também uma atividade de pesquisa que traz consigo um ponto de vista que possibilita vivências e experiências inovadoras e desafiadoras na edificação da aprendizagem.

3.3 EXPERIÊNCIAS MATEMÁTICAS COM TECNOLOGIAS

Atualmente, é inviável ministrar uma aula sem o emprego dos recursos das TDIC representadas especialmente pelo computador com conexão de rede, nas escolas. Exibirei neste subcapítulo experiências nas aulas de Matemática com recursos tecnológicos a fim de mostrar as possibilidades de mudanças na prática escolar dos professores por intermédio do uso do computador e das mídias educativas para o ensino da Matemática. As experiências relatadas apontam ambientes escolares descontraídos que geram a abertura para o próprio discente ser o construtor responsável pelo seu conhecimento matemático com a aplicação da tecnologia.

Como esta investigação formativa tem como norte as experiências vivenciadas pelos alunos/participantes com o uso da tecnologia no ensino de Matemática, busquei na leitura de suas narrativas trechos relevantes que representam as contribuições das atividades que foram desenvolvidas durante o ano letivo de 2016 com o emprego das TDIC.

Assim, encontrei no texto das narrativas de cinco alunas/participantes momentos significativos de aprendizagem que lhes proporcionaram um vasto conhecimento matemático de forma fascinante, pois em nenhuma circunstância no espaço escolar tinham vivenciado o uso da tecnologia no ensino, o que ajudou as discentes a deixarem de considerar o ensino da disciplina como sendo complicada e passando a ser julgada como compreensível.

Também encontrei nos excertos das narrativas das alunas/participantes apontamentos de algumas atividades que foram realizadas.

“O ponto positivo é que a gente aprende mais fácil, usando a tecnologia, eu gostei da experiência e achei muito interessante pois nunca tinha usado a tecnologia para matemática” (aluna do 6º ano B).

“Eu achei a experiência muito legal, como hoje em dia no século XXI, todos sabem mexer em computador e celular todos gostamos, então aprendemos melhor, na escola gosto muito de fazer as lições por Internet” (aluna do 6º ano B).

“Nós fazíamos provas, atividades e trabalhos utilizando aplicativos, sites etc. Uma grande parte do que aprendemos e colocamos em prática teve como base a tecnologia. Achei a experiência bem diferente e inovadora” (aluna do 8º ano C).

“Gostei, porque foi uma experiência nova aprender matemática com a tecnologia e foi menos complicado do que eu imaginava e foi bem divertido aprender jogando do que resolver exercícios da apostila e do livro” (aluna do 8º ano C).

“Em minha opinião as vivências em matemática com tecnologia foi uma forma muito mais prática e legal de aprender matemática. Tudo que aprendemos com a tecnologia foi uma experiência nova de aprendizado” (aluna do 8º ano D).

Borba e Penteado (2015, p. 51), me ajudaram a interpretar os relatos das alunas/participantes sobre a aprendizagem vivenciada, destacando que as experiências matemáticas com tecnologias, assim como as que serão apresentadas, proporcionaram mudanças “no pensamento e na prática de professores engajados num trabalho colaborativo sobre a utilização da tecnologia informática na Educação Matemática”.

Os autores propõem também que as experiências revelam a possibilidade de “pensar como o conhecimento é produzido quando diferentes mídias são utilizadas”, pois utilizam “propostas pedagógicas, que são desenvolvidas para esses experimentos e/ou para a sala de aula, são postas também como objeto de investigação e são reformuladas de forma constante” (BORBA; PENTEADO, 2015, p. 53).

Assim como nas descrições de Borba e Penteado (2015) sobre o conhecimento gerado a partir dos recursos tecnológicos, um aluno/participante do 8º ano apontou que a experiência foi transformadora para o desenvolvimento do espaço escolar e para o progresso do saber matemático dos discentes: “achei revolucionário para evolução da escola e uma grande ajuda para todos os alunos e traz muito mais conhecimento escolar” (aluno do 8º ano D).

Um outro aluno/participante do 6º ano, além de falar sobre sua apreciação pela experiência vivida, apresentou o aprendizado de novos recursos tecnológicos que

contribuíram formativamente em seus estudos: “Eu gostei muito porque, muitas coisas que eu não sabia mexer aprendi com os projetos de matemática, gostei muito de fazer slides” (aluno do 6º ano B).

A seguir, exibirei quatro experiências de Matemática com tecnologia em ordem cronológica de acontecimentos, entre os anos de 2008 a 2016 seguindo os critérios de mapeamento e recorte temporal descrito na introdução desta investigação, apontando o trabalho desenvolvido e a metodologia e os recursos tecnológicos utilizados.

Todas as experiências descritas têm como metodologia de pesquisa a abordagem narrativa, isto é, a coleta de dados aconteceu de forma descritiva pelas respostas de questionários ou pelas escritas dos *feedbacks* sobre as experiências vivenciadas dos sujeitos nos contextos evidenciados.

Começo com o trabalho de Tanbellini e Brandão (2010) intitulado “O uso da Geometria Interativa como facilitador no ensino e aprendizagem de Matemática: estudo com duas turmas de sexta série do ensino fundamental”. Essa experiência objetivou contribuir com o conhecimento do ensino/aprendizagem de Matemática fundamentado pela *web* com duas turmas de 6ª série do Ensino Fundamental (sétimo ano).

As referidas turmas que compõem os sujeitos dessa experiência estudavam na Escola de Aplicação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (EA-FEUSP), sendo o trabalho, segundo própria definição dos autores “um estudo comparativo de aprendizagem de Geometria com e sem o uso da Geometria Interativa” (TANBELLINI; BRANDÃO, 2010, p. 1).

O principal recurso tecnológico utilizado nessa experiência de ensino foi o *software* gratuito e disponível na *web* denominado iGeom (Geometria Interativa na Internet¹¹). Os sujeitos da pesquisa eram dois professores de Matemática com suas turmas de 6ª série do Ensino Fundamental, ano em que os discentes são ensinados

11 Disponível em <<http://www.matematica.br/igeom/>>. Acesso em: 09 jun. 2017.

e estimulados a construções geométricas com o auxílio dos materiais de régua e compasso.

A construção geométrica nessa experiência foi sobre os conteúdos de ângulos, polígonos e circunferências, tendo a elaboração do desenho das formas geométricas definida pelo seguinte problema: “qual o polígono regular que para perímetro fixado maximiza a área?” (TANBELLINI; BRANDÃO, 2010, p. 3).

A partir do problema que direcionou essa experiência de Matemática com tecnologia, conduziu-se ao objetivo de “investigar a intuição dos alunos, verificar se eles conseguiam perceber a inexistência de uma solução e se conseguiriam visualizar a convergência para uma circunferência” (TANBELLINI; BRANDÃO, 2010, p. 3). Os autores também apresentam que o

[...] problema foi apresentado de maneira informal [e] foi criada uma metáfora para os tópicos a serem estudados. A metáfora proposta foi a resolução de um problema pelo qual passava uma fábrica de sucos (Sucolândia). O objetivo era minimizar os custos dessa fábrica, encontrando a embalagem com o formato ideal, isto é, dentro das possibilidades oferecidas, qual das embalagens utilizaria a menor quantidade de material em sua fabricação (TANBELLINI; BRANDÃO, 2010, p. 3-4).

A partir da definição e apresentação da situação-problema dessa experiência, o trabalho teve continuidade com um curso de geometria básica com a aplicação do software iGeom. A formatação do curso de geometria constituiu-se por textos e exercícios participativos de maneira a atingir não só os assuntos citados (ângulos, polígonos e circunferência). A apresentação das ferramentas do curso foi mostrada “aos alunos de modo a permitir que estes construíssem polígonos regulares e então pudessem efetuar cálculos para investigação e solução do problema desafio” (TANBELLINI; BRANDÃO, 2010, p. 4). Os encontros das atividades dessa experiência foram divididos do seguinte formato:

1. Aula 1. Aplicação do pré-teste;
2. Aulas 2 a 9. Aulas no Laboratório de Informática (LI);
3. Plantão de dúvidas;
4. Aulas 10 e 11. Aulas convencionais com utilização de régua-e-compasso;
5. Aula 12. Aplicação do pós-teste (igual ao pré-teste);
6. Aula 13. Questionário final.

Ao apresentar o formato, os autores ainda explicam que

[...] excetuando-se as aplicações de questionários (aulas 1, 12 e 13) e as aulas convencionais de geometria (aulas 10 e 11), as demais foram realizadas no LI, em período de 1 hora, ocorrendo duas vezes por semana. Deste modo, as aulas efetivas com utilização das TIC somaram 8 horas. Uma vez que o laboratório não dispunha de computadores em número suficiente, os alunos de cada turma foram agrupados em duplas e trios fixos, para trabalharem em conjunto todas as atividades (TANBELLINI; BRANDÃO, 2010, p. 5).

Em concordância com a organização da experiência exibida, outro ponto primordial para a solução da situação problema inicial proposta foi o fato de que os discentes “através de uma ficha, registravam perguntas e comentários à Sucolândia buscando informações que os conduzissem à solução do problema” (TANBELLINI; BRANDÃO, 2010, p. 6).

Todas as perguntas feitas pelos alunos foram respondidas pela sócia-gerente da empresa Sucolândia, Maria José Tanbellini, primeira autora do artigo. Essa metodologia de trabalho utilizando as fichas permitiu aos discentes a construção para a solução da situação-problema da experiência, estabelecendo um espaço reflexivo e autoformativo a partir da tomada de conhecimento das inquirições dos outros discentes e também pelo informe das respostas fornecidas pela Sucolândia.

Concluindo o relato dessa experiência, a aplicação do questionário de finalização do trabalho continha perguntas em que os discentes poderiam expor sua opinião sobre o trabalho de Geometria Interativa. Com a análise das respostas os autores descobriram “que a maior parte dos alunos (69%) preferem as aulas no ambiente computacional” (TANBELLINI; BRANDÃO, 2010, p. 7), o que pode ser visto em dois comentários selecionados pelos autores: “Nunca tinha pensado em usar o computador para aprender matemática” e “Gostei de montar, mas quando ficava errado eu ficava meio chateada”.

Tanbellini e Brandão (2010, p. 2) destacam como resultados importantes dessa experiência a “motivação gerada nos alunos ao receberem rapidamente retorno sobre suas atividades; os alunos terem conseguido avançar além do conteúdo curricular e a motivação do aluno ao fazer uso da tecnologia na educação”. Os resultados elucidados puderam ser observados e concluídos devido ao uso dos recursos

tecnológicos das tecnologias da informação e comunicação, em especial a aplicação dos *softwares* de geometria interativa.

A segunda experiência estudada é intitulada “Cibermatemática: experiências matemáticas no ciberespaço”, de autoria de Suelen Assunção Santos (2009), que conduziu seu trabalho a partir de uma reflexão contínua sobre sua própria prática como professora da educação básica junto a seus alunos. Essa experiência foi destinada aos discentes de 6ª e 7ª séries (sétimo e oitavo anos respectivamente), que fazem uso do laboratório de informática semanalmente para um aprimoramento do processo de ensino/aprendizagem da Matemática.

Para o desenvolvimento dessa experiência, o conteúdo de geometria foi selecionado por Santos (2009) considerando três fatores primordiais:

1º) à importância das imagens no ensino da geometria e, nada mais que a Internet e softwares matemáticos, para contemplar facilmente a captura, fabricação e escolha de imagens; 2º) ao grande número de softwares educativos produzidos em nível de ensino básico vinculados a estudos de geometria; 3º) geralmente, a geometria não é contemplada na prática docente curricular, visto à falta de tempo e o caráter posterior que ela ocupa no ordenamento dos conteúdos (p. 1).

A escola que contemplou essa experiência de Matemática com tecnologia possuía um laboratório de informática com 40 computadores, ou seja, uma infraestrutura propícia para realizar trabalhos permeados pelas TIC. Mediante ao número de computadores disponíveis para a realização do trabalho pode se perceber que “a individualidade no uso das máquinas para o desenvolvimento do trabalho é marca da proposta ‘cibermatemática’” (SANTOS, 2009, p. 2), sendo que todas as atividades disponibilizadas nos sites têm como foco questionar o ambiente do conhecimento e da aprendizagem. A partir disso, a autora faz provocações, questionando, por exemplo, “onde o conhecimento matemático está? No professor? Na sala de aula? No quadro negro e giz? No livro didático? Creio que sim, mas não somente nestes espaços-tempos. Está, também, nos ciberespaços” (SANTOS, 2009, p. 3).

As atividades propostas nos sites eram disponibilizadas semanalmente, com o intuito de que os alunos usassem o tempo da aula no laboratório de informática para a sua realização. A autora ilustra o desenvolvimento da experiência, e explica que

[...] cada aluno possui uma wiki, feita com o pbwiki, para registrar as atividades propostas no 'cibermatemática'. Estas wiki's individuais funcionam como um caderno virtual de matemática e estão linkadas, por ordem alfabética de nome do aluno, no site do 'cibermatemática'. No 'cibermatemática' também se alocam alguns links necessários para a organização e o andamento do trabalho, entre eles o link denominado: turma 161 que direciona à página web de atividades de geometria e apropriação tecnológica (como, por exemplo, instrução básica relacionada ao uso do software logo e hot potatoes). Os links wikis turma 161 e blogs turma 161 que direcionam aos wikis e blogs individuais de todos os alunos: Virando o jogo 161 encontra-se a descrição de uma proposta de atividade de elaboração de jogos matemáticos, utilizando-se do software Hot Potatoes; Planilha atividades 161 direciona o aluno à planilha descritiva de cada atividade realizada no Labin (laboratório de informática), com legenda apropriada (SANTOS, 2009, p. 2).

Em suma, as atividades propostas no "cibermatemática" e o acesso ao site dos alunos para a realização das situações-problema são orientadas pelo conteúdo curricular da geometria que, por sua vez, são organizadas em títulos temáticos (hiperlinks) que conectam a outra página da web de forma esclarecedora, enquanto que a construção dessas atividades se dá por intermédio de hipertextos em que os discentes podem tecer na Internet.

O objetivo dessa experiência da matemática com tecnologia para Santos (2009, p. 5) foi "deixar marcas, alguns vestígios nos [...] alunos. Seduzi-los através da proposta 'cibermatemática'. Seduzi-los com a intenção de fazê-los conhecer a matemática por meio do ciberespaço". A relevância dessa temática é reforçada por Saraiva (2006, p. 28 *apud* SANTOS, 2009 p. 5) que lembra como "as tecnologias digitais estão produzindo não apenas novos conhecimentos, mas também, novas formas de conhecer".

Como toda atividade no espaço escolar tem uma maneira de avaliar o rendimento dos alunos, a avaliação dessa experiência ocorreu ao longo de cada trimestre letivo e a partir de atividades disponibilizadas no site "Cibermatemática". Também foram organizadas planilhas trimestrais confeccionadas com a ferramenta Google Docs para o acompanhamento individual de cada discente, para que, assim, eles pudessem estabelecer uma proposta de autoavaliação.

Para concretizar seu estudo, Santos (2009, p. 7) apresenta relatos de seus alunos, um deles sendo o a seguir:

Aluna 6ª Série

Virando Jogo

Neste trimestre (3º) estamos construindo jogos online em nossos PBWIKI'S, gostei muito da ideia de fazer estes jogos, muito mesmo. No começo estava sendo difícil, mas agora está tudo fácil e claro em nossas mentes.

Agradeço a Professora Suelen por estar nos dando esta oportunidade de usar a tecnologia; e dou meus parabéns por ela ser uma ótima professora e ainda por cima de "Matemática".

Finalizo a descrição dessa pesquisa com a conclusão da própria autora, que enfatiza que "a proposta de 'cibermatemática' possibilita a experiência, mas não a determina" (SANTOS, 2009, p. 8), pois, como Bauman constata, "não se pode 'ficar parado' em areia movediça" (1999, p. 26 apud SANTOS, 2009, p. 8), indicando que é possível, sim, mover-se em um espaço escolar, mas sua maioria está estagnada pela falta de motivação e inovação que pode ser reconstruída pelo uso adequado das tecnologias digitais de informação e comunicação.

A terceira experiência estudada, "Proposta de trabalho para o conteúdo de geometria: área de figuras planas", de Palles e Zeni (2010), propôs o trabalho com o conteúdo de geometria (área de figuras planas) com os discentes dos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio com o auxílio do recurso tecnológico de software.

A proposta fez parte de um projeto desenvolvido em parceria com uma escola estadual durante os anos letivos de 2008 e 2009 e ofertou aos discentes atividades com diversos tipos de materiais didáticos/pedagógicos, porém tendo como foco os recursos tecnológicos de Matemática dos vídeos e softwares tendo em vista a melhor compreensão dos conceitos matemáticos abordados e uma aprendizagem mais dinâmica e atraente.

Palles e Zeni (2010, p. 2) fundamentam essa experiência de Matemática com tecnologia a partir da ideia de que o "avanço rápido da tecnologia favorece esse processo não somente como um fator fundamental no processo de visualização dos conceitos matemáticos, mas também como um recurso para representação desses conceitos". Os autores apontam que trabalhar com o conteúdo escolar de área de figuras planas a partir de questões que tencionam o uso de regras e manipulações algébricas não é garantia da aprendizagem do aluno, sendo necessário "propor

problemas que exijam do aluno uma reflexão e a elaboração de estratégias para que sejam resolvidas” (PALLES; ZENI, 2010, p. 2).

O estudo teve o apoio da equipe gestora da unidade escolar e também o auxílio de duas professoras de Matemática e de seus alunos, totalizando 30 discentes por ano de execução do projeto que foram selecionados pelas referidas docentes. A concepção didático-pedagógica dessa experiência foi descrita por Palles e Zeni (2010, p. 3) como enfocada no aluno. Os autores explicam que

[...] atividades foram elaboradas privilegiando a construção do conhecimento e não a instrução. Foram utilizados materiais e métodos que pudessem favorecer a aprendizagem, que despertassem a cognição nos alunos em relação a situação propostas. Preocupou-se também com a interação social dos alunos e pesquisadores. As atividades propostas permitiram aos alunos explorar e resolver os problemas de acordo com o ritmo de cada um. Os pesquisadores realizaram intervenções conforme solicitado. Ao final de cada atividade foi feita uma discussão com os alunos, na qual eles puderam expor suas tentativas, dúvidas, soluções, raciocínios, etc (PALLES; ZENI, 2010, p. 3).

D’Amore (2007, p. 75), se apoia na concepção didático-pedagógica descrita no projeto de Palles e Zeni (2010), e define que “conhecer é um processo de adaptação graças ao qual o sujeito que aprende organiza seu próprio domínio de conhecimento”.

O planejamento das atividades da experiência descrita foi iniciado com a divisão do conteúdo a ser trabalhado em três temáticas: álgebra, função e geometria. Os autores explanam que a seleção dos softwares e jogos utilizados foi feita a partir dos que demonstrassem ensinar de forma divertida, a fim de envolver os alunos e fugir da rotina intrínseca na sala de aula (PALLES; ZENI, 2010).

Todas as atividades foram planejadas em encontros entre os pesquisadores e as professoras de Matemática da escola e programadas tendo como base o Tangram, um jogo chinês composto por sete peças, com as quais é possível construir centenas de figuras distintas¹². Foi possível trabalhar com os alunos a partir da utilização do Tangram e com “o desenvolvimento do raciocínio geométrico através do reconhecimento de formas geométricas e da discussão do conceito de área de figuras

12 Também foi utilizado o Tangram em formato eletrônico. Disponível em: <<https://rachacuca.com.br/raciocinio/tangram/>>. Acesso em: 15 jun. 2017.

planas através de composição e decomposição de figuras” (PALLES; ZENI, 2010, p. 4).

Na primeira atividade do encontro com os alunos, foi utilizado o Tangram com peças físicas e também o em formato eletrônico para familiarização, reconhecimento de suas peças e agrupamento de diferentes jeitos. Nesse encontro, por se tratar de um jogo, os autores destacam ser “importante que o primeiro contato valorize o aspecto lúdico” (PALLES; ZENI, 2010, p. 5). O objetivo principal dessa atividade foi “fazer com que os alunos percebessem que figuras diferentes podem ter a mesma área do mesmo modo que figuras do mesmo tipo podem ter áreas diferentes” (PALLES; ZENI, 2010, p. 5).

Na segunda e última atividade dessa experiência, foi feito com os discentes um ditado geométrico no qual foi pedido, por escrito, que os alunos desenhassem uma figura e fizessem composições e também decomposições no que foi desenhado, sendo o principal objetivo da atividade a avaliação dos modelos mentais dos alunos com o intuito de concluir se eles eram capazes de reproduzir figuras a partir do que foi descrito em texto (PALLES; ZENI, 2010).

Para uma melhor visualização das relações de composição e decomposição das figuras geométricas dos alunos foi utilizada uma apresentação em Power Point. Contudo, antes da apresentação das fórmulas para a área de uma figura no Power Point, os discentes foram incentivados com perguntas a pensarem como conseguiriam ensinar a composição/decomposição de uma figura.

Uma das perguntas exemplificadas por Palles e Zeni (2010, p. 7) foi: “Você consegue visualizar um retângulo com a mesma área que o paralelograma? ”. Eles explicam que, seguindo a visualização da relação das figuras, era mostrada a fórmula para a área. Assim, com a aplicação dessa atividade os alunos conseguiram visualizar as relações de composição e decomposição de uma figura com o cálculo de áreas, retomando as fórmulas estudadas com mais contextualização e construindo uma aprendizagem mais significativa.

Palles e Zeni (2010) mostram como resultado dessa experiência a aceitação dos alunos participantes, pois eles mesmos manifestaram como aquela era uma maneira

melhor para se aprender. Dessa forma, a prática da referida experiência gera subsídios para aumentar a autoestima dos discentes, ajudando-os a dar sequência em seus estudos.

A última experiência retratada foi realizada por mim, autor desta tese e professor de Matemática das turmas envolvidas nesta atividade durante o ano letivo de 2016, juntamente com uma professora de Língua Portuguesa. Foi realizada uma proposta de trabalho interdisciplinar entre ambas as disciplinas no 6º ano do Ensino Fundamental com uma classe da Escola Estadual Visconde de Congonhas do Campo.

Como princípio para a exploração da utilização da tecnologia no ambiente escolar, foi utilizada a obra *“A Aritmética da Emília”* (1935), de Monteiro Lobato, sendo essa uma produção literária de grande relevância para a História do ensino de Matemática na década de 1930, por propiciar indicativos do processo de ensino/aprendizagem da época.

A magnitude e satisfação desse trabalho estão na necessidade de estreitar as relações entre as disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática atribuindo, assim, uma relação de parceria no ensino e em práticas inovadoras na escola, de forma que possam contribuir, cada uma com suas especificações, para uma educação de qualidade. Rojo (2013, p. 7) alega ser extremamente relevante que a escola “prepare a população para um funcionamento da sociedade cada vez mais digital e também para buscar no ciberespaço um lugar para se encontrar, de maneira crítica, com diferenças e identidades múltiplas”.

Essa experiência objetivou estabelecer uma conversa entre as disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática com o intuito de se ressaltar os conteúdos abordados na obra de Lobato, tendo também como foco o levantamento da história e da literatura infantojuvenil a qual Monteiro Lobato desenvolvia com grande imaginação. Além de indicar uma prática pedagógica com o uso da tecnologia, essa proposta também teve como foco essencial apresentar uma nova maneira de ensinar a escrita, a leitura e a interpretação dos textos matemáticos.

Sob o ponto de vista interdisciplinar com a tecnologia, considerou-se que os alunos do 6º ano chegam à escola com vasto conhecimento da utilização de aplicativos (ou apps) de celulares.

Assim, suas experiências com os conteúdos de Matemática e de Língua Portuguesa foram ampliadas por meio da estimulação dos professores orientadores desse trabalho, atribuindo como base de aprendizagem uma linguagem tecnológica que represente as situações vivenciadas pelos discentes. Já sobre os docentes, como menciona Rolkouski (2012, p. 20), espera-se “que tenham atitudes sinceras, que convidem os seus alunos a procurar soluções para problemas legítimos em um verdadeiro ambiente colaborativo”.

O autor enfatiza também que esse momento é importante para que se iniciem “investigações” tanto em relação aos conteúdos de Matemática e de Língua Portuguesa quanto na aprendizagem da tecnologia (ROLKOUSKI, 2012, p. 21).

Dessa forma, o trabalho abordado buscou trocar o clássico modelo do processo de ensino/aprendizagem alicerçado na causa e efeito por uma proposta interdisciplinar que estimule uma educação mais crítica geradora de conhecimentos em uma sociedade tecnológica.

A pesquisa buscou, ainda, a aproximação das disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática para contribuir na atuação futura dos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, participantes como sujeitos da experiência. Nessa configuração, consideramos o Currículo oficial do Estado de São Paulo nessas disciplinas como um agente que remete a à contextualização em forma de “reflexão a respeito da intertextualidade e da interdisciplinaridade” (SÃO PAULO, 2010, p. 27), que sugere uma nova mescla de três componentes curriculares essenciais para a constituição cidadã e que seja mais apropriada para a sociedade moderna ao inserir a Língua Portuguesa, a Matemática e a Informática (SÃO PAULO, 2012, p. 27).

D'Ambrosio (2005, p. 104) salienta que a interdisciplinaridade proporciona resultado que “mescla métodos e, conseqüentemente, identifica novos objetos de estudo”. Mediante essa discussão, apontamos que a Língua Portuguesa, na qualidade de língua materna, intercala todas as disciplinas escolares, pois a habilidade de leitura

e escrita concebe diferença no entendimento do conteúdo matemático e na resolução da atividade proposta de leitura e escrita abordada nesta experiência que será apresentado.

Os atores dessa experiência foram alunos no 6º ano do Ensino Fundamental (que totalizavam 60 pessoas juntando ambas as turmas), o professor de Matemática (eu) e a professora de Língua Portuguesa. A proposta de atividade foi realizada em uma escola pública da rede de ensino paulista localizada na Zona Leste de São Paulo, durante o ano letivo de 2016.

Os docentes aproveitaram a parceria nessa experiência para desenvolver uma situação de aprendizagem que abordasse o cotidiano dos alunos sujeitos nesse trabalho e ainda explorar os conteúdos da série/ano escolar em questão apontada no Currículo de Língua Portuguesa e Matemática do 6º ano. Assim, sob essa perspectiva, a aprendizagem de Matemática e Língua Portuguesa para os discentes se constituiu como uma aprendizagem significativa, lúdica e contextualizada.

O livro *“A Aritmética da Emília”* é uma fonte rica de traços sobre o processo de ensino/aprendizagem da Matemática no início do século XX, quando grandes mudanças foram estabelecidas na prática de ensino e aprendizagem da disciplina Matemática devido ao Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova no ano de 1932. Também influenciada por essas manifestações, a disciplina Matemática era dividida em três frentes de estudos: aritmética, álgebra e geometria.

Seu ensino era realizado de maneira fragmentada, por intermédio de suas áreas, passando a ser aglomerada em somente uma disciplina escolar que abordava métodos e metodologias de ensino para a finalização dessa aprendizagem.

O Currículo Oficial de Matemática do Estado de São Paulo (2012, p. 28) ressalta que “ao respeitar a rica história da disciplina e alçá-la a uma área do conhecimento, busca-se apenas criar as condições para uma exploração mais adequada das possibilidades de a Matemática servir às outras áreas” sendo eficaz para a educação dos alunos. Monteiro Lobato considerava tal fato como prioridade na escrita de sua literatura infantil, e com isso educaria os adultos de maneira operante para as gerações futuras.

Os temas apontados por Monteiro Lobato no livro “*A Aritmética da Emília*” respeitam o programa curricular da 1ª série do ensino secundário deliberado pela Reforma Campos (1931), em que a elaboração do programa curricular de Matemática foi de autoria de Euclides Roxo (1927 apud BICUDO, 1942, p. 158), deliberado pelo decreto de 1934 (nº 24.439), que nos informa que “o ensino da Matemática será sempre animado com a acentuação dos vínculos existentes entre a Matemática e o conjunto das demais disciplinas”.

Os temas matemáticos apontados na referida obra de Lobato são apresentados de forma que cada “assunto pode ser explorado numa perspectiva histórica, embebido de uma cultura matemática que é fundamental para um bom desempenho do professor” (SÃO PAULO, 2012, p. 33). Os temas abordados nessa obra são os mesmos descritos no quadro de conteúdos do Currículo Oficial do Estado de São Paulo da disciplina de Matemática (2012) que englobam os 1º e 2º bimestres do ano letivo, referentes aos grupos dos números e das relações.

Os números têm como norte “equivalência; ordem; simbolização e operações”; já as relações incluem as “medidas; aproximações; proporcionalidade e interdependência” (SÃO PAULO, 2012, p. 39). O 1º bimestre apresenta os seguintes conteúdos: “números naturais; múltiplos e divisores; números primos; operações básicas; potências e frações”. No 2º bimestre, a aprendizagem constitui-se com os conteúdos: “números decimais e sistema de medida” (SÃO PAULO, 2012, p. 57).

Para realizar a releitura do livro “*A Aritmética da Emília* (1935)” foi utilizado o “Comic Strip It!”, um aplicativo de celular que proporciona um recurso favorável para o desenvolvimento de quadrinhos (gibis). O app é destinado a dispositivos Android e por meio dele podemos compor e criar nossas próprias histórias em quadrinhos, usando fotos da Internet.

É um dispositivo de fácil operação: primeiro, seleciona-se uma imagem, coloca-se um efeito correspondente a quadrinhos e já se pode salvar a “arte” produzida para ser compartilhada nas redes sociais ou enviada a quem se desejar. O aplicativo possui mais funções que permitem adicionar legendas, títulos, balões de fala e aplicar efeitos na imagem.

Para a organização dessa experiência interdisciplinar, sigo com o princípio norteador dos autores Borba e Penteado (2015), que concordam que a apresentação e entendimento de uma nova mídia, como um app de celular, abre oportunidades de mudanças dentro do próprio saber, sendo possível haver uma reflexão entre a educação, a mídia e a percepção do conhecimento.

Também nos norteamos com os dizeres de Ceccantini e Pereira (2008, p. 10) que apontam a inserção de Monteiro Lobato nessa experiência como “uma espécie de pioneiro do gênero juvenil entre nós, quando esse ainda não chegava a constituir um subsistema plenamente articulado, no interior do sistema maior configurado pela literatura brasileira”.

Mediante explanação, a experiência foi organizada metodologicamente pelos professores, cada qual com suas responsabilidades de acordo com a matéria escolar que ensinam. A professora de Língua Portuguesa ficou responsável por orientar os discentes a realizar uma pesquisa sobre a vida e obras de Monteiro Lobato. Em seguida, os alunos realizaram a leitura do livro “*A Aritmética da Emília*”, para terem conhecimento e apropriação do conteúdo da obra com o intuito de “reconhecer o processo de composição textual como um conjunto de ações interligadas” (SÃO PAULO, 2010, p. 45).

Em seguida, foi realizada a divisão dos capítulos por um sorteio entre os grupos que foram formados em sala de aula e que eram compostos por em média 3 a 4 integrantes. Nesse momento, o objetivo foi fixar os elementos da narrativa juvenil (tempo, espaço, enredo, personagens, narrador e o foco narrativo) e o fortalecimento da importância do trabalho em grupo, bem como o respeito aos limites de cada um a partir da utilização do recurso tecnológico do app Comic Strip em sala de aula.

Nesse momento também tivemos o objetivo de fortalecer a habilidade de “analisar narrativas ficcionais [e] inferir e reconhecer elementos da narrativa” (SÃO PAULO, 2010, p. 45). Nessa etapa do desenvolvimento do trabalho, conseguimos também orientar os alunos quanto ao usufruto de novos recursos tecnológicos para o ensino com a intenção de levar originalidade e provocar pensamentos com tecnologia (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2015, p. 37).

Continuando a apresentação da experiência, cada grupo fez uma nova leitura do capítulo sorteado, seguido de um fichamento que destacasse os conteúdos matemáticos envolvidos. Com a escrita desse fichamento, a professora de Língua Portuguesa visou trabalhar pontuação, formação de parágrafos, ortografia, elementos da narrativa, informações implícitas e explícitas dentro do texto e concordância verbal, objetivando desenvolver a habilidade de produção de textos com uma boa organização narrativa.

Para a organização do fichamento, auxiliei na leitura e correção dos textos, pois era preciso verificar os conteúdos matemáticos apresentados, suas regras e os procedimentos de organização da resolução e apresentação da situação-problema em questão. Em relação aos conteúdos matemáticos expostos no livro “*A Aritmética da Emília*”, pude desenvolver como objetivo da experiência, assim como caracterizado pelo Currículo do Estado de São Paulo, “um enriquecimento do escopo da linguagem numérica, inicialmente restrita a situações e problemas envolvendo a contagem e a medida”, assim conduzindo uma aprendizagem “por meio de situações significativas que problematizem essa necessidade constituem o caminho natural para tal enriquecimento” (SÃO PAULO, 2012, p. 40).

Após todo esse processo apresentado, os discentes iniciaram a montagem do gibi no aplicativo Comic Strip It! por duas semanas. Ao término, enviaram os gibis para que os docentes os lessem e realizassem as devidas correções. Logo após as correções, foi realizada a diagramação do gibi no laboratório de informática em uma apresentação de slides no Power Point. Para formalizar a experiência, apresento a seguir as páginas iniciais de cada capítulo da releitura do livro em forma de gibi.

Figura 31 – A Ideia do Visconde



Fonte: Arquivo de gibi confeccionado por alunos durante o ano de 2016.

Com a experiência da produção de gibis, os professores tiveram o objetivo de mostrar aos alunos que os recursos tecnológicos podem ser utilizados para fins pedagógicos de forma diferenciada e prazerosa. Utilizou-se uma nova fase na escola com a perspectiva do surgimento de inovações que “possibilitam a constituição de cenários qualitativamente diferenciados de investigação” (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2015, p. 37) no contexto escolar para incorporar também a voz dos leitores.

Para finalizar a experiência, coletei as narrativas dos alunos sujeitos desse projeto com o intuito de verificar a interpretação autobiográfica formativa que permite aos discentes considerarem-se como narradores das histórias como o intérprete que, “do interior do relato, conta suas aventuras e desventuras, [sendo] responsável, até, pelo ponto de vista do narrador, levando em conta, ainda, o posicionamento do narrador em relação à história” (MARTHA, 2008, p. 16) escrita e descrita no relato sobre a atividade em questão.

Como processo de reflexão na construção dessas narrativas dos alunos do 6º ano, convidei os sessenta discentes a descreverem as suas observações individuais sobre a experiência da construção da releitura do livro “*A Aritmética da Emília*” em formato de gibi, utilizando como instrumento de coleta de dados desta experiência.

Para a escrita das narrativas, pontuei uma questão norteadora: “Escreva sua opinião sobre a construção do gibi sobre o livro ‘*A Aritmética da Emília*’ (1935) com a utilização do App Comic Strip It! no celular”. As escritas dos alunos foram conservadas na íntegra.

Para a interpretação das narrativas, criei três temas relevantes observados na escrita dos alunos: “Trabalho em Equipe”, “Uso de Tecnologia na Escola” e “Melhoria na Aprendizagem”, com o intuito de traduzir o discurso descrito pelos alunos e a interpretação do material qualitativo coletado com uma melhor compreensão e classificação dos depoimentos, apontando aspectos importantes para a tradução das narrativas.

Josso (2010b, p. 78) aponta que as “interpretações às quais cada um chega por meio desse trabalho são, por seu lado, postas em questão, não na sua legitimidade, mas na sua gênese e consequências sobre a trajetória do sujeito”. Desse modo, a interpretação das narrativas dos alunos sobre a construção do gibi, pode ser compreendida de diversas maneiras, estabelecendo um espaço de reflexão e formação sobre o tema abordado. Devido ao grande número de respostas que tivemos, utilizarei como exemplo para cada tema relevante alguns exemplos para contextualizar a temática discutida e observada.

Para analisar as narrativas discentes, começaremos pelo tema “Melhoria na Aprendizagem”. Alguns trechos das narrativas foram:

“Legal por fazer um gibi usando matemática e misturando português ficou melhor ainda eu espero que fação mais vezes e isso ajudou a não errar mais na escrita” (Aluno do 6º ano A).
“Conheci palavras novas que para mim nem existia” (Aluna do 6º ano A).
“Fazer resumo. Durante o trabalho do gibi ficava resumindo e aprendo novas palavras, fiquei interessado em abrir um dicionário e procurar o que significava as palavras que eu ficava em dúvida e com esses significados fiquei resumindo o gibi da *Aritmética da Emília*. Aproveitei a ler e entender” (Aluno do 6º ano B).

Como podemos averiguar nas narrativas dos alunos, a experiência interdisciplinar foi de grande relevância e aceitação. Com isso, o processo de ensino/aprendizagem foi realizado de forma contextualizada e significativa, uma vez que os apontamentos de melhoria na escrita, no conhecimento de significados de

novas palavras e no aproveitamento para a realização de práticas de leitura foram concretizados com êxito.

Para Azevedo (2016, p. 57), a melhoria na aprendizagem, assim como vista nas narrativas dos alunos, é devida à perspectiva que revela uma mudança dos professores ao expressar “sintonia com o seu tempo, com seu aluno; exprimem um processo de abertura para a compreensão e expansão das possibilidades de seu trabalho, na busca constante de aproximação com seu aluno”.

Para a temática “Trabalho em Equipe”, os alunos apresentaram as seguintes descrições nas narrativas:

“Você faz grupo e pode trocar opiniões e ideias para fazer o gibi. Eu amei fazer o gibi no celular pois o app ajudou no nosso grupo a realizar esse trabalho” (Aluno do 6º ano A).

“Achei legal porque aprendi várias coisas legais, tipo, aprendi a fazer coisas novas que eu não sabia. Eu também aprendi a ficar mais em grupo, falar com outras pessoas. Adorei” (Aluno do 6º ano B).

“Foi também, um bom exercício de trabalho em grupo, pois, passamos a maior parte do tempo juntos. Também foi bom pois usamos o celular em sala de aula (com restrições é claro)” (Aluna do 6º ano B).

A partir do segundo tema, notei que a realização de trabalho em equipe (grupos) não era uma prática comum e que havia resistência no relacionamento dos alunos uns com os outros. O relacionamento interpessoal foi expandido entre os discentes de forma que a troca de opiniões e ideias foi predominante na concretização da experiência.

Azevedo (2016, p. 58) aponta que trabalho em equipe é “compartilhar coletivamente descobertas e aprendizados, boas práticas, rupturas de barreiras das individualidades numa ação colaborativa que favoreça a multiplicação de ideias, de conhecimento e de diferentes culturas”.

No terceiro tema, “Uso de Tecnologia na Escola”, as narrativas dos alunos apresentaram que usar o celular para o desenvolvimento da experiência de Matemática com tecnologia foi de grande relevância e aceitação, tendo como referência a produtividade resultada. Também pude observar que a utilização do celular no contexto da sala de aula serviu como uma proposta de conscientização aos

discentes e, portanto, esse recurso pode e deve ser utilizado em atividades escolares. A seguir, apresentarei os trechos das narrativas dos alunos.

“Usar o celular para fazer o trabalho foi bem criativo e legal” (Aluna do 6º ano A).

“Eu achei muito bom e muito mais fácil porque ensina que o celular não serve para jogar e mexer no face mais sim para um uso para escola. E também mudou dos livros para a Internet” (Aluna do 6º ano B).

“Resumindo, foi muito legal trabalhar com celular na sala de aula, e também os professores nos ajudaram com erros de ortografia e pontuação e nos corrigiu” (Aluno do 6º ano B).

Borba, Silva e Gadaniadis (2015, p. 13) evidenciam o uso da tecnologia na escola e apontam os benefícios que a sua utilização podem causar. Os autores mostram ser um jeito “de abrir possibilidades para que a inclusão digital se faça de forma que realce o que de novo essas tecnologias podem trazer para a educação, para expandir a sala de aula, ou mudar a noção do que entendemos por sala de aula”.

Para finalizar a interpretação das narrativas dos alunos, trago, na íntegra, um dos textos coletados que formaliza todo o processo da experiência realizada, apontando pontos relevantes da experimentação.

“Na minha opinião foi um bom aprendizado, pois algumas falas eram compridas e nós tínhamos que encurtar e tinha que estar entendível. Continuando também aprendi a conversar e entender meus colegas de trabalho, pode-se dizer que foi um pouco difícil lógico, mas foi bom, pensando melhor tirei uma história muito boa fácil de ler e entender, com ajuda de um aplicativo comic strip, a história aritmética da Emília se tornou uma história em quadrinhos.

Tive uma participação especial para apresentar na feira cultural, montei o livro aritmética da Emília, todas as histórias em quadrinhos, fiz slides, com outros colegas, claro, foi uma ótima experiência, um sucesso e saiu tudo como queríamos.

App comic strip foi muito útil descobri várias coisas que me ajudaram muito, gostei do trabalho. Foi legal” (Aluna do 6º ano B).

Assim, termino a interpretação das narrativas dos alunos com os dizeres de Ceccantini e Pereira (2008, p. 8), que valorizam o empenho dos discentes no sentido de atribuir à experiência o peso de uma obra literária atual que cobra novas elucidaciones “interpretativas, seja no caso das obras mais criativas, seja no das que têm apenas como trunfo a empatia que despertam nos jovens, mas que, em ambos os casos, dão contribuições de peso para a formação de leitores”.

Essa experiência de Matemática com tecnologia mostrou-me que a releitura do livro “*A Aritmética da Emília*” (1935) envolve muita imaginação, criatividade e humor,

fato predominante na escrita articulada dos alunos assim como na de Lobato, que dizia que os desafios em discutir o conhecimento matemático repousam sobre o esclarecimento de regras das operações matemáticas, em que causa tantas distorções e conflitos no contexto escolar.

A experiência aqui exposta foi apenas uma forma de realizar um trabalho interdisciplinar entre Língua Portuguesa e Matemática. Essa ligação entre as duas linguagens é de fundamental relevância ao discente e pode conduzi-lo a melhor compreensão dos conhecimentos matemáticos.

A análise das narrativas dos alunos sobre a experiência desenvolvida apresenta nitidamente que essa proposta de atividade no ambiente escolar pode conduzir à aprendizagem com significado e a contextualização dos conteúdos constituídos nos 1º e 2º bimestres do currículo escolar do 6º ano do Ensino Fundamental em ambas as disciplinas envolvidas com o auxílio dos recursos tecnológicos digitais.

Portanto, a partir das evidências encontradas nas narrativas dos alunos sobre suas experiências com o uso da tecnologia na escola, acredito que construir e reconstruir conhecimentos que articulem práticas de sua utilização cotidianamente com os discentes permite produzir saberes que lhes serão indispensáveis para aprenderem melhor e de forma eficaz, lúdica e desafiadora, assim como mostrado por Lobato ao escrever suas obras ressaltando essa preocupação com os jovens leitores.

Desse modo, as experiências de Matemática com tecnologia aqui descritas evidenciaram mudanças de ponto de vista como uma das contribuições imprescindíveis que o emprego das tecnologias digitais de comunicação e informação pode possibilitar ao processo de ensino/aprendizagem, não somente da Matemática, mas de todos os componentes curriculares do currículo escolar.

Em virtude das experiências matemáticas com o uso da tecnologia, me foi possível observar o despertar de interesse nos discentes, o proveito e o incentivo que tiveram para construir uma aprendizagem que lhes auxiliasse na compreensão dos conteúdos ensinados de forma mais criativa e funcional.

Assim, utilizo a narrativa de um aluno/participante do 6º ano desta investigação formativa para formalizar as contribuições deste trabalho. O aluno/participante salientou a postura ousada do professor/pesquisador na implantação do uso da tecnologia no ensino de Matemática, pois é muito comum no contexto escolar os docentes terem receio de fazer práticas com esses recursos: “bom, o professor foi muito corajoso de implantar esses sistemas tecnológicos porque todo o professor tem medo de colocar tecnologia dentro da sala, porque ele acha que pode fugir do controle dele” (aluno do 6º ano A).

Garrido (2006, p. 28), na mesma direção, declara “que a atividade docente é ligada à ação educativa mais ampla que ocorre na sociedade, que é o ensino. Na sua acepção corrente é definida como uma atividade prática”.

A partir das experiências e das narrativas dos alunos/participantes exibidas, percebi a necessidade de mudanças significativas no contexto da sala de aula para que deixemos de vivenciar um ensino tradicional no qual o professor apenas transmite informações e os alunos as absorvem de maneira passiva.

Os discentes que frequentam nossas escolas buscam novos ambientes de aprendizagem que proporcionem maior interatividade no estudo da Matemática, permitindo que sejam agentes protagonistas e transformadores da construção de seus conhecimentos matemáticos.

No próximo capítulo, apresentarei as memórias dos alunos/participantes sobre suas concepções referentes ao ensino da Matemática, as satisfações, os aspectos formativos, os conteúdos matemáticos aprendidos e os espaços de formação que esta investigação proporcionou para a construção do conhecimento matemático dos discentes, apontando o cotidiano e a empregabilidade dos conteúdos matemáticos e dos recursos tecnológicos nas vivências rotineiras dos alunos.

CAPÍTULO 4 – REMEMORAÇÃO ESCLARECEDORA: RECONFIGURAÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA VIVENCIADO COM AS TDIC

Figura 32 – Ensino de matemática com o uso da tecnologia



Fonte: Acervo do pesquisador

Não existe narrativa sem uma experiência ou um fenômeno a ser narrado. Quando narramos, sempre narramos algo – um acontecimento, uma experiência concreta, um processo. Por isso, é importante abrir mais espaço para discutir e tratar a prática pedagógica em matemática como fenômeno narrativo, carregado de múltiplos sentidos, conceitos, procedimentos, prescrições, significações... (FIORENTINI, CARVALHO, 2015, p. 31).

Após apresentar o perfil biográfico e a análise temática nos capítulos anteriores, busco sistematizar neste ponto da investigação, suporte nas recordações contidas no texto das narrativas dos alunos/participantes sobre as concepções do ensino de Matemática antes desta investigação, as satisfações, as interações, os conteúdos matemáticos e os espaços de formação que contribuiriam para a constituição do conhecimento matemático dos alunos/participantes a partir do uso da tecnologia.

Fiz muitas leituras das narrativas de formação dos alunos/participantes, em um percurso de idas e voltas constantes, de justificativas e entendimentos a partir do alicerce metodológico de análise descrito por Souza (2004), a fim de buscar a minha interpretação sobre os processos formativos do uso das TDIC no ensino de Matemática na visão dos alunos/participantes do Ensino Fundamental, considerando que não se pode captar a totalidade das situações de modo integral (AZEVEDO, 2016).

Como a organização desta investigação tem como aporte o trabalho de Clandinin e Connelly (2011) na perspectiva de uma pesquisa narrativa na modalidade formativa, busquei partilhar minhas observações obtidas nas leituras das narrativas dos alunos/participantes que abordam a “[...] composição de sentido da experiência vivenciada no entremeio do processo investigativo narrativo” (CLANDININ; CONNELLY, 2011, p. 666).

As observações da experiência formativa com o uso das TDIC no ensino de Matemática que serão recontadas buscam evidenciar as questões norteadoras e o problema de pesquisa que foram apresentadas no início deste trabalho, com o intuito de encontrar os significados, as satisfações, as interações, os conteúdos, os espaços e pontos formativos que contribuíram para um melhor rendimento escolar no ensino de Matemática com o uso das TDIC.

Assim retorno aos objetivos desta pesquisa para organizar a rememoração desta investigação que têm o intuito de explorar a escrita das narrativas dos alunos/participantes sobre o uso das tecnologias digitais de informação e comunicação como um recurso tecnológico aliado ao ensino de Matemática para a construção da aprendizagem e do conhecimento matemático dos discentes.

Ao analisar as narrativas dos alunos/participantes busco as acepções dadas sobre a utilização das TDIC em um processo de reflexão sobre o que representa a mim, professor/pesquisador, e aos alunos/participantes narrarem suas experiências do processo de ensino/aprendizagem durante o ano letivo de 2016, associando as metodologias de ensino/aprendizagem da matemática e as tecnologias disponíveis e utilizadas com o objetivo de viabilizar a construção da aprendizagem obtida através da exploração dos recursos tecnológicos que podem auxiliar a aula de Matemática.

Também recorro ao objetivo de minha formação como professor/pesquisador e também a formação dos alunos/participantes que estabeleci nesta investigação com a finalidade de investigar as diferentes percepções sobre o ensino de Matemática que contribuiu para um olhar epistemológico do processo de ensino/aprendizagem desta ciência quando mediada pela tecnologia; identificando assim as dificuldades enfrentadas, os benefícios alcançados, as estratégias didáticas, os recursos

tecnológicos utilizados nas atividades para a construção do conhecimento matemático dos discentes.

As narrativas dos alunos/participantes nesta investigação, além de serem o *corpus* deste trabalho, também são consideradas ferramenta significativa de formação do conhecimento matemática dos discentes, pois,

[...] a narrativa promove mudanças na forma como as pessoas compreendem a si próprias e aos outros. Tomando-se distância do momento de sua produção, é possível, ao “ouvir” a si mesmo ou ao “ler” seu escrito, que o produtor da narrativa seja capaz, inclusive, de ir teorizando a própria experiência. Este pode ser um processo profundamente emancipatório em que o sujeito aprende a produzir sua própria formação, autodeterminando a sua trajetória (CUNHA, 1997, p. 3).

Mediante os dizeres de Cunha (1997), compreendo que as narrativas dos alunos/participantes possuem um primordial ofício na formação matemática dos discentes, pois, ao escreverem suas narrativas, os alunos/participantes rememorarão as experiências vivenciadas durante o ano letivo de 2016 com o uso de TDIC no ensino de Matemática, estabelecendo momentos de reflexão, lembranças, interpretações e reconhecimento como protagonista da construção de seu conhecimento matemático.

Início esta reconfiguração com a narrativa de um aluno/participante do 8º ano que descreve seu encantamento pelo ensino de Matemática durante o ano letivo de 2016. Ele ressalta que, em todo o seu percurso escolar, esta foi sua primeira experiência com o uso dos recursos tecnológicos disponíveis na Internet para a constituição do processo de ensino/aprendizagem; destacando sua apreciação por sua formação matemática e também pelo docente.

Ele diz: “eu achei que o ano de 2016 em matemática foi muito bom por que foi o primeiro ano que eu trabalhei com o uso da Internet na escola e o professor e muito legal é eu aprendi bastante com as aulas” (aluno do 8º ano D).

Um aluno/participante do 6º ano demonstrou na escrita de sua narrativa que o processo formativo dos conteúdos matemáticos foi considerado de excelência, enfatizando que, apesar da dificuldade que foram superadas no contexto das aulas,

conduziu atributos de desenvolvimento do saber, apontando algumas atividades desenvolvidas que foram significativas para a constituição de sua formação escolar em Matemática ao narrar:

“A aprendizagem da disciplina de Matemática do ano de 2016 foi espetacular nota 10. Foi muito legal teve muitas qualidades e é claro dificuldades mais foram poucas depois você se acostuma automaticamente, as atividades do *Facebook* e no *WhatsApp* ajudaram bastante nas provas e tudo mais, os jogos na informática foram legais e também ajudaram no desenvolvimento da matéria” (aluno do 6º ano A).

Costa (2010, p. 4) confere a descrição da reconfiguração do aluno/participante sobre o seu processo de ensino/aprendizagem com o uso das TDIC ao admitir que as mesmas têm “o poder de dar ao aluno a autoconfiança na sua capacidade de aprender Matemática. A proposta de estimular os alunos na construção de seus conceitos matemáticos rompe com a ideia de que a matemática é um saber pronto e acabado”.

Outros dois alunos/participantes reconfiguraram suas vivências durante o ano letivo de 2016 no ensino de Matemática com o uso das TDIC. Eles caracterizam as aulas como intrigantes e contemporâneas, o que lhes proporcionou proveitos em seu processo de ensino/aprendizagem.

“Minhas vivencias em 2016 com o uso de tecnologia foram legais houve benefícios nós fizemos as atividades no computador ou no celular achei muito interessante e bem legal” (aluno do 6º ano B).

“As experiências que tivemos utilizando tecnologia foram inovadoras, fizeram com que as aulas de matemática ficassem mais interessantes e aumentaram nossa vontade de aprender” (aluna do 8º ano C).

Borba e Penteado (2015, p.70) elucidam que a inserção de recursos tecnológicos nas aulas provoca uma possibilidade de expandir a forma de trabalhar os conteúdos matemáticos “[...] e, conseqüentemente, provoca mudanças na educação escolar”.

O termo *descontração* foi enfatizado na narrativa de um aluno/participante do 6º ano, devido ao uso das TDIC descaracterizar o método de ensino tradicional usado no contexto escolar a partir de uma rotina frequente do auxílio do livro didático e por meio de cópia e resolução dos exercícios, ressaltando também as vantagens que esta investigação lhe proporcionou em questão de um vasto aprendizado de conteúdos ainda não sabidos. Também é presente em sua descrição a facilidade de se comunicar e sanar suas dúvidas no grupo do *WhatsApp*, ao citar:

“As minhas vivências em matemática foram muito boas por que descontraí um pouco das aulas que eram só com o livro e copiar textos, e só tive benefícios por que eu aprendi muitas coisas que eu não sabia como montar gráficos como fazer sólidos geométricos e etc. E em relação aos grupos foi muito bom por que tinha como se comunicar e se ajudar nos trabalhos e pedir ajuda aos amigos” (aluno do 6º ano A).

Segundo Costa (2010, p. 4), conduzir as aulas em uma perspectiva que conduz os discentes a se relacionar com os recursos tecnológicos no contexto da sala de aula proporciona o apropriamento “do conhecimento matemático no intuito de construir, analisar diferentes linguagens, problematizando e abstraindo resultados significativos”.

Na direção da fala de Costa (2010), outras duas alunas/participantes do 8º ano relataram que o uso das TDIC durante o ano letivo de 2016 auxiliou os discentes no entendimento dos conteúdos matemáticos ensinados de maneira favorável. Elas destacaram também que a relação entre a prática do professor e do uso da tecnologia contribuiu para uma melhor assimilação e apontaram alguns recursos utilizados que lhes promoveu ânimo na aprendizagem da Matemática:

“Em 2016 nós usamos a tecnologia em diversas ocasiões... a tecnologia ajuda bastante e faz com que o aluno consiga compreender mais facilmente a matéria, se estamos com dúvidas fica mais fácil com a ajuda do professor e da tecnologia. Temos jogos, aplicativos e sites que fica mais fácil de compreender e dá muito mais vontade de aprender tanto na teoria quanto na prática” (aluna do 8º ano B).

“Em minha opinião, as experiências vividas na matéria de matemática durante esse ano foram demasiadamente proveitosas. As atividades desenvolvidas, tanto em sala de aula quanto na Internet ou com o auxílio dela, foram bem desenvolvidas, práticas e claras” (aluna do 8º ano D).

Passos (2016, p. 102) compreende a motivação dos alunos/participantes por aprender Matemática a partir do uso das TDIC devido ao fato de que essa prática lhes proporcionou um melhor conhecimento dos conteúdos matemáticos além de uma aprendizagem “[...] que está vinculada ao modo de como os estudantes aprendem, às facilidades e às dificuldades que eles enfrentam”.

Outro ponto primordial para o processo formativo foi descrito na reconfiguração das memórias de duas alunas/participantes, as quais relataram que o uso da tecnologia contribuiu para realizar as atividades propostas e que, mesmo estando em suas residências, os grupos do *WhatsApp* e do *Facebook* lhes proporcionaram a construção do conhecimento matemático. Segundo elas:

“A vivencia foi boa com o uso da tecnologia pois ajuda para fazer trabalhos, exercícios, provas, etc. Podemos fazer as tarefas de casa, pelos grupos do *WhatsApp*, *Facebook*, sempre estamos por dentro de tudo que acontece na aula, gostamos muito de usar a tecnologia porque nos ajuda a aprender melhor” (aluna do 8º ano B).

“Minhas vivencias em matemática em 2016, foram bem legais e diferentes. É um jeito novo e mais legal de aprender, podemos aprender até mesmo estando em casa, um aprendizado à mais para todos os alunos. Os benefícios é uma forma nova de aprender” (aluno do 8º ano D).

Azevedo e Perico (2016, p. 159) discutem a construção do conhecimento fora da escola pelo auxílio das TDIC descrito pelos alunos/participantes. As autoras denominam essa nova realidade como “Sala de Aula Ampliada”, o que promove aos discentes a “[...] oportunidade para continuar o processo de construção do conhecimento dentro da proposta de um estudo em período integral relativo à possibilidade de um aprendizado contínuo, mediado pelas TDIC”.

Uma aluna/participante do 8º ano apontou na reconfiguração de sua narrativa algumas atividades que foram desenvolvidas durante o ano letivo de 2016 com o auxílio das TDIC enfatizando a facilidade de compreensão. Também descreveu os recursos tecnológicos utilizados e a maneira de apresentar os conteúdos estudados, o que lhe proporcionou uma aprendizagem significativa em seu processo de formação nesta investigação.

“Com o uso da tecnologia do ano de 2016, atividades, trabalhos, provas e jogos foram ficando mais fáceis de se aprender. As atividades ficaram bem legais, envolvendo bastante imagens, figuras e uma explicação de exemplos, muito boa. Mas um dos temas que eu mais gostei foi “polígonos”, envolve muitas figuras e todas as somas. Fica muito legal de somar lados das figuras, largura e comprimento. Estudamos ângulos opostos, ângulos formados, sistema de equações de primeiro grau e entre outros” (aluna do 8º ano B).

As considerações esclarecedoras encontradas na narrativa da aluna/participante me ajudaram a entender as mudanças significativas que estas experiências fizeram na constituição da formação do conhecimento matemático da aluna. Josso (2010a, p. 48) explica que esta formação se constituiu por meio da “aprendizagem pela experiência”, assim como a autora define como sendo uma “formação experiencial”, que proporcionou transformações na subjetividade da aluna/participante.

Souza (2004, p. 174) concorda com Josso (2010b) sobre a “aprendizagem pela experiência” que esta investigação conduziu aos alunos/participantes e ressalta que

a rememoração das atividades desenvolvidas com o uso das TDIC possibilita aos discentes partir “[...] dos sentidos, significados e representações que são estabelecidos à experiência” vivida no contexto escolar nas aulas de Matemática.

Assim, ao olhar para a experiência vivida pelos alunos/participantes e por mim, o professor/pesquisador, pude visualizar nos textos das narrativas sobre o processo de formação do saber matemático com tecnologia, bem como a compreensão de que é pertinente à necessidade de mudança no contexto da sala de aula, no intuito de superar limites e desafios em prol do uso das TDIC, que possibilita a aproximação com a realidade dos discentes que frequentam nossas escolas.

4.1 CONCEPÇÕES SOBRE O ENSINO DA MATEMÁTICA ANTES DO USO DAS TDIC

Historicamente o ensino da Matemática vem se apresentando como uma área em que a reprovação e o desinteresse são muito acentuados e, assim, conseqüentemente, a falta de estímulos cria nos discentes concepções de restrição em relação à disciplina. Tal fato faz com que seja considerada por muitos como a pior e mais difícil de todas as disciplinas dos componentes curriculares estudados nas escolas.

Mediante esta discussão, iniciei a coleta das narrativas dos alunos/participantes desta investigação com a escrita do primeiro momento já descrito no primeiro capítulo deste trabalho, com um relato que foi guiado pela seguinte questão reflexiva: “Escreva sua opinião sobre o ensino e as aulas de Matemática que você já teve até hoje”. Nesse momento, os alunos/participantes explanaram sua escrita com um olhar crítico sobre todo o processo de ensino/aprendizagem da Matemática que tiveram no espaço escolar, compartilhando suas lembranças de formação na escola, de seus professores de Matemática e do método de ensino utilizado nos anos anteriores de estudo antes do início desta investigação com a aplicação do planejamento de pesquisa de campo. Assim, realizei a leitura das narrativas dos alunos/participantes com o objetivo de capturar os excertos que descrevem as concepções que os alunos/participantes têm sobre o seu processo de construção do conhecimento matemático e também as influências dos métodos de ensino/aprendizagem que são empregados nas salas de aula.

Início com a narrativa de uma aluna/participante que concorda com a apresentação introdutória sobre a tradicional fama que essa disciplina escolar carrega como sendo difícil e não apreciada pelos discentes, alegando em sua concepção, ao ser questionada sobre o ensino de Matemática, que: “as aulas de matemática são chatas” (aluna do 8º ano D). O autor Miguel (2005, p. 375) nos ajuda a entender a concepção da aluna/participante em sua narrativa caracterizando as aulas de Matemática como sendo chatas, pois é um “processo que culmina com o desenvolvimento de um sentimento de aversão, apatia e incapacidade diante da Matemática”.

Outro aluno/participante do 8º ano relata em sua narrativa pontos primordiais de sua concepção sobre a prática de sala de aula do professor de Matemática. Ele descreve que, apesar de as aulas de Matemática e o ensino serem considerados “bons”, o fator dificuldade se faz presente no momento da explicação, pois o discurso do docente não é atrativo e, assim, não consegue construir uma aprendizagem contextualizada e não se recorda do que foi estudado. Assim o aluno/participante expressa que os estudos da Matemática foram: “bons até hoje estou gostando das aulas só tenho dificuldade para prestar atenção e não me lembro o que estudei” (aluno do 8º ano C).

Já outro aluno/participante descreve que suas aulas de Matemática são consideradas regulares, relatando ainda um problema cotidiano das escolas públicas, que é a falta excessiva dos professores; com isso, os resultados do processo de ensino/aprendizagem são afetados, quando o aluno diz: “+ ou – as aulas foram razoável, pois meus professores faltavam muito e por isso que não foram boas as aulas” (aluno do 8º C). Também na narrativa de uma aluna/participante, o ensino de Matemática é classificado como mediano devido ao fato de não ter um processo de ensino/aprendizagem satisfatório. A aluna manifesta que: “sobre o ensino acho um pouco fraco porque nas aulas do ano passado nós não aprendemos muito em relação a matemática” (aluna do 8º ano C).

Uma aluna/participante do 6º ano salienta que: “as aulas de matemática que tive até hoje foram boas, tudo o que eu aprendi consegui memorizar” (aluna do 6º ano B). Como visto em sua escrita, a sua concepção sobre o seu processo de

ensino/aprendizagem em Matemática, ainda se faz predominantemente pelo método de memorização, ou seja, ao ser avaliado, esse conhecimento será esquecido, pois não foi aprendido, tendo sido somente decorado não construída relação com sua vida cotidiana e nem uma Matemática usual.

Noto outro ponto marcante no ensino da Matemática em nossa sociedade contemporânea: é o modelo tradicional, que possibilita constatar que as aulas são geralmente pautadas pela falta de diálogo entre professor/aluno e aluno/aluno em relação aos conteúdos ministrados. Dessa forma, as aulas são pensadas do seguinte modo: professor na lousa expõe o conteúdo e determina as regras e formas que devem ser utilizadas e seguidas com um exemplo de resolução dos exercícios.

O discente, por sua vez, copia e resolve os exercícios propostos seguindo o modelo pré-determinado, cujo objetivo principal é, geralmente, fazer o aluno conseguir memorizar as fórmulas e aplicá-las em suas resoluções para mostrar o caderno ao professor a fim de corrigi-los e atribuir um visto.

Nesse cenário das concepções encontrei nos textos das narrativas dos alunos/participantes desta investigação, a falta de “espaço para conversar, questionamentos, troca de opiniões entre os alunos, interação entre eles e com o professor; enfim, há um distanciamento entre os atores envolvidos que, a nosso ver, interfere diretamente na aprendizagem” (MIGUEL, 2005, p. 419).

Mediante esta discussão da falta de diálogo estabelecido entre professor/aluno, uma aluna/participante do 8º ano relata em sua narrativa a relação de comunicação estabelecida entre ela e a professora, mencionando que este diálogo se estabelece no momento que a discente chama a docente para sanar suas dúvidas, no entanto, salienta que os conteúdos ensinados e aprendidos são considerados trabalhosos e complexos para alguns alunos; menciona ainda que o ensino é considerado excepcional ao dizer que ele “era excelente, quando tinha dúvidas em relação a matéria a professora sempre estava disposta a ajudar, as matérias eram um pouco difíceis, mas eram fáceis para alguns alunos, para outros eram um pouco mais complicado” (aluna do 8º ano B).

Um ponto que enfatizo e que foi encontrado como concepção nas narrativas dos alunos/participantes que justifica os baixos resultados do ensino da Matemática e que vem sendo pesquisado pelas autoras Felicetti e Giraffa (2011) é o termo denominado “Matofobia”, descrito como as atuais dificuldades na disciplina, começando antes de os discentes entrarem na escola, pois, no ambiente familiar, no grupo de amigos e também nos meios de comunicação, prevalece a Matemática como correspondente de uma disciplina escolar “difícil”, “complicada” e “chata”, e ainda sendo ensinada com rigidez e falta de espaço para a criatividade, passando o medo de geração para geração.

Com relação ao termo “Matofobia” descrito pelas autoras Felicetti e Giraffa (2011), algumas alunas/participantes mostraram em suas narrativas concepções que, apesar do ensino de Matemática ser considerado por elas como excelente, ainda pensam:

“Eu acho que o ensino, é ótimo, e as aulas de matemática também muito interessante, mas, só um pouco entediada” (aluna do 6º ano A).

“Eu acho as aulas, algumas legais e outras mais chatas mas o ensino é muito bom” (aluna do 6º ano B).

“O ensino é bom, mais as aulas são um tédio” (aluna do 8º ano C).

“Antes gostava mais, agora acho cansativo e/ou tedioso” (aluna do 8º ano C).

“O ensino foi muito bom e alguns dos professores fizeram um ótimo trabalho, porém foram aulas cansativas” (aluna do 8º ano C).

Assim, Felicetti e Girafa (2011, p. 2) me ajudaram a entender que as concepções levantadas pelas alunas/participantes “desenvolvem um bloqueio mental com relação a tudo que lhes parece Matemática, e muitas vezes passam a ter um sentimento negativo em relação a essa disciplina, o qual pode se apresentar sob umas variedades de formas”.

Outra aluna/participante do 8º ano relata em sua narrativa a sua insatisfação com relação ao ensino da Matemática, mas também justifica que como a Matemática é usada em nossa vida cotidiana, faz-se necessária sua aprendizagem, afirmando: “não gosto muito de matemática mais como tem que usar pra quase tudo tem que saber né” (aluna do 8º ano C).

Notei que concepções referentes à Matofobia presentes nos textos das alunas/participantes comprometem o ambiente de aprendizagem antes mesmo de o professor começar a apresentar a disciplina, sua prática de sala de aula e sua proposta de ensino, pois o medo dos números predispõe nos alunos/participantes uma sensação de nervoso ao tentar resolver uma situação-problema, comprometendo o aprendizado e tornando a resolução de exercícios uma rotina torturante nos ambientes escolares.

Alguns alunos/participantes do 8º ano evidenciam em suas narrativas a concepção de que o ensino de Matemática é adequado, porém é notório em sua escrita a dificuldade existente no processo de ensino/aprendizagem da Matemática, ressaltando alguns pontos primordiais que contribuem para seus bloqueios no estudo dessa disciplina escolar; são apontados também a falta de atenção do professor para sanar as dúvidas existentes, a não compreensão dos conteúdos ensinados e as práticas cotidianas de um ensino tradicional que não atende às necessidades dessa nova geração, descrita pela autora Sonia Livingstone (2011) como “geração Internet”. De acordo com eles:

“O ensino para mim é razoável. Eu tenho bastante dificuldade em Matemática e as vezes preciso de ajuda, acho que se os Professores “ajudassem mais” iria melhorar o ensino e as aulas” (aluno do 8º ano B).

“O meu ensino foi bom, só alguns professores não explicava muito, outros muito bem. As aulas foram ótimas mais não consigo colocar muita coisa em minha cabeça, fico meio perdida, tenho dificuldade na matéria de matemática” (aluna do 8º ano B).

“Não é tão difícil porém é complexo ainda mais para quem tem dificuldade em matemática, os ensinamentos que tive até agora foram bons aprendi algumas coisas como “x” igual a tanto para descobrir o valor de ‘x’” (aluno do 8º ano C).

“No primeiro ano até o sexto estava tudo ok, mas no sétimo ano eu abaxei muito nas notas devido a minha dificuldade em matemática eu não consigo acompanhar o mesmo desempenho dos alunos que tem facilidade, eu acabo não gostando de matemática pelas atividades que são a mesma coisa sempre!” (aluno do 8º ano C).

Felicetti e Girafa (2011, p. 2) novamente me auxiliam no entendimento das concepções de afeto desfavorável encontrado nos textos das narrativas dos alunos/participantes, “perpassando com eles de ano em ano, trazendo um bloqueio à aprendizagem, criando tabus na escola, visto que a forma na qual é trabalhada não a desmistifica, pelo contrário, aumenta sua complexificação”.

Zaslavsky (1994, p. 12) evidencia que a “ansiedade matemática ou fobia da matemática é um estado de espírito que torna essa disciplina difícil ou mesmo impossível, para muitas pessoas, o uso das habilidades matemáticas que elas já têm”. A partir desta descrição, coube a mim o professor/pesquisador, após ler o texto das narrativas dos alunos/participantes, o desafio de replanejar a maneira de ensinar os conteúdos matemáticos nesta investigação, e ainda vencer o preconceito dos alunos/participantes e evitar traumas ainda maiores em relação à disciplina.

A argumentação anterior exposta por Zaslavsky (1994) é descrita por um aluno/participante do 8º ano, quando menciona que seu rendimento escolar declina a cada ano letivo que termina, ressaltando a necessidade de avanço em seu processo de aprendizagem da Matemática. Ele fala “acho que poderia melhorar, pois cada ano que passa eu acabo piorando em matemática” (aluno do 8º ano C).

Para modificar essa realidade, eu como professor/pesquisador desta investigação, busquei mudar a concepção dos alunos/participantes sobre o ensino da Matemática ministrado em minhas aulas, na qual estive embasado na apresentação de um determinado assunto matemática vinculado a um recurso tecnológico que pudesse me auxiliar a estabelecer uma compreensão do conteúdo e estabelecer uma aprendizagem significativa.

Para isso, conduzi esta investigação com a articulação do currículo de Matemática do Estado de São Paulo e um planejamento de pesquisa de campo que tem como auxílio as tecnologias digitais de informação e comunicação para desprender-se de conceitos tradicionais da Matemática informativa, que apenas visa aos objetivos específicos de cada conteúdo previsto no programa de ensino escolar. Ubiratan D’Ambrosio (2007, p. 64) nos informa que o “currículo vai refletir aquilo que se deseja, aquilo que é necessário, de acordo com o que é possível, respondendo a características locais”.

Portanto, busquei nesta investigação conduzir novos modos de reflexão em relação ao ensino da Matemática, sendo mais relacionadas às novas exigências do mundo moderno, tecnológico e da sociedade, que demanda maior capacidade de reflexão em relação a princípios importantes da Matemática. Sendo assim, como

afirma D'Ambrosio (2007), é preciso efetivamente associar conhecimentos gerais ao conhecimento matemático.

Em virtude das concepções tradicionais do ensino da Matemática e da apresentação de sua ênfase excessivamente abstrata, formal, mecanizada, expositiva e descontextualizada, encontradas nos textos dos alunos/participantes precisei utilizar de uma metodologia de ensino voltada para a compreensão, e não para a predominante memorização, e a aplicabilidade dos conceitos ensinados no cotidiano dos alunos/participantes em conexão com suas realidades, a fim de fazer com que o ensino da Matemática pudesse ser percebido pelos educandos como agradável e interessante.

Para finalizar a análise das concepções dos alunos/participantes sobre o ensino de Matemática, encontrei na escrita das narrativas dos alunos/participantes concepções de reflexões em que os discentes indicaram parte do processo de ensino/aprendizagem da Matemática. Assim, os alunos/participantes aproximam-se “do ato de lembrar e narrar sua história, remetendo-o às recordações-referências e às experiências formadoras” da construção do conhecimento matemático (SOUZA, 2004, p. 215).

As concepções elencadas pelos alunos/participantes sobre o processo de ensino/aprendizagem, as aulas e o professor, adquiriram sentido pois quando se tem uma concepção responsável por seu rendimento escolar, elas os levaram a refletirem sobre a construção de seu conhecimento matemático.

Nesse sentido, concluo que se faz importante estabelecer uma relação de parceria entre os processos de ensinar e aprender, e que essa relação não seja somente realizada em momentos pré-estabelecidos pelo professor, mas que assegure o desenvolvimento de um processo de ensino/aprendizagem que conduza a melhores frutos do que aqueles encontrados atualmente sobre todo o rendimento escolar nesta disciplina.

4.2 SATISFAÇÕES QUE A INVESTIGAÇÃO SOBRE O USO DAS TDIC NO ENSINO DE MATEMÁTICA PROPORCIONARAM AOS ALUNOS/PARTICIPANTES

Apresento aqui satisfações que sintetizam as experiências com o uso da tecnologia no ensino de Matemática as quais os alunos/participantes evidenciaram em relação às diversas atividades que organizaram o planejamento de campo deste trabalho.

Para encontrar as satisfações que os alunos/participantes obtiveram desta experiência, efetuei a leitura de suas narrativas com “[...] interesse biográfico para abordar a formação do ponto de vista do sujeito aprendiz” (JOSSO, 1999, p. 13). Nesse momento, deparei-me com os relatos considerando a “[...] individualidade, o sujeito, o vivido, o experiencial, a globalidade concreta, o existencial, a complexidade dos processos de formação” de cada aluno/participante, com o intuito de interpretar as satisfações da formação matemática que esta investigação lhes proporcionou (JOSSO, 1999, p. 13).

Na procura das satisfações formativos do conhecimento matemático dos alunos/participantes, deparei-me com a particularidade de cada experiência narrada, permeada pela “[...] mobilização da subjetividade como modo de produção de saber e à intersubjetividade como suporte do trabalho interpretativo e de construção de sentidos para os autores dos relatos” (JOSSO, 1999, p. 15).

A partir da particularidade das satisfações encontrados nas narrativas dos alunos/participantes, compreendi que toda construção do saber matemático desta investigação envolveu “[...] experiências de vida, significados cristalizados ao longo do tempo e conhecimento adquiridos de modos singulares” (FRAIHA-MARTINS, 2014, p. 76).

Assim, apresento as satisfações encontradas nos textos das narrativas dos alunos/participantes e me amparo nos dizeres de François (2009, p. 36), que menciona que o ato de narrar uma experiência se constitui “[...] a partir do ponto de vista daquele que vai relatá-los, sua reação com relação a eles, o que os impressionou ou não”. Dessa forma, revelo que as satisfações aqui expostas podem ser consideradas e interpretadas de múltiplas formas; no entanto, tive como base os objetivos iniciais desta investigação que já foram apresentados e discutidos no início deste capítulo.

Um aluno/participante do 6º ano expôs em seu relato a satisfação principal que esta investigação lhe proporcionou, pois foi sua primeira experiência utilizando tecnologias para o processo de ensino/aprendizagem da Matemática. Ele narra: “esse ano eu gostei de mais por que eu gosto da aula de matemática e por que foi o meu primeiro ano que eu mecho no computador na aula de matemática” (aluno do 6º ano B).

Borba e Penteado (2015, p. 31) me auxiliaram na interpretação da satisfação do aluno/participante pois afirmam que a utilização dos recursos tecnológicos do computador nas aulas de Matemática promove “[...] uma interface, que pode ser entendida como um canal de comunicação entre a máquina e o ser humano, modifica a tecnologia e as potencialidades pedagógicas” na construção do saber matemático.

Outros dois alunos do 8º ano relataram em suas narrativas que os recursos tecnológicos utilizados para o processo de aprendizagem da Matemática não eram conhecidos por eles. Foi-me possível observar em seus textos a satisfação da mudança do ato de ensinar Matemática, o que causou um melhor entendimento dos conteúdos ensinados. Destacam também o uso dos recursos tecnológicos do *software* do GeoGebra ao dizerem:

“Gostei bastante e vi coisas que nunca tinha visto, tipo o GeoGebra. Não tive muitas dificuldades, e os benefícios foram aprender coisas que talvez nunca iria aprender” (aluno do 8º ano C).

“Boas, eu não achei nenhuma dificuldade nas aulas tudo fácil e criativo de se fazer e montar na plataforma 3D, que foi muito legal, bacana e diferente já que muda o modo de se fazer e aprender a matemática” (aluno do 8º ano C).

Borba, Silva e Gadanidis (2015, p. 46) me ajudaram a sustentar a descrição da satisfação da mudança narrada pelos alunos/participantes como sendo a possibilidade de formação que potencializou as “[...] formas de uso das tecnologias atuantes no cenário de investigação matemática proposta” e ainda “[...] analisar aspectos do papel das mídias digitais na produção de significados e conhecimentos matemáticos”.

Notei a satisfação de enriquecimento do processo de ensino/aprendizagem da Matemática a partir do uso das TDIC presente nas narrativas de quatro alunos/participantes:

“Foi legal me ajudou muito e aprendi muitas coisas gostei” (aluna do 6º ano A).

“Com a tecnologia ficou mais fácil e eu aprendi muito. Minhas melhores notas eu tirei com o uso da tecnologia, para mim não teve nenhuma dificuldade e só mexer no computador e isso todos os alunos sabem” (aluno do 6º ano B).

“Com a tecnologia a disciplina de matemática melhorou muito, e ficou muito mais fácil principalmente com as atividades” (aluno do 8º ano D).

“Minha vivencia na disciplina de matemática foi ótima pois aprendi muito e aproveitei tudo o que podia aproveitar com as atividades” (aluna do 8º ano D).

Novamente os autores Borba, Silva e Gadaniadis (2015, p. 52) me ajudaram a reconhecer a satisfação de enriquecimento do processo de formação retratado pelos alunos/participantes que caracterizam esta experimentação com tecnologia em “[...] uma perspectiva na qual a produção de conhecimentos matemáticos assume uma dimensão heurística, de descoberta, sendo esta apropriada aos cenários de ensino e aprendizagem de Matemática”.

O adjetivo *interessante* se fez presente no texto das narrativas de quatro alunos/participantes, que ressaltaram que o uso das tecnologias no ensino de Matemática lhes proporcionou momentos de distração e entretenimento. Também foi considerado como um recurso favorável para o processo de aprendizagem devido à facilidade de acesso e compreensão. De acordo com seus relatos:

“No começo foi difícil de me adaptar, o professor avisou no primeiro dia de aula que nós iríamos trabalhar com o ensino da matemática com tecnologia. Eu achei isso interessante, porque nunca utilizei tanta tecnologia assim” (aluno do 6º ano A).

“Foi bem interessante e legal, porque ao mesmo tempo que a gente se divertia jogando, aprendíamos também. Tinha algumas coisas que eu não entendia muito, mas depois ficou bem mais fácil” (aluna do 6º ano A).

“Durante esse ano letivo de 2016, aprendemos diversos assuntos em matemática, e pelo o que eu tenho visto as aulas com certeza despertaram o interesse dos alunos por vários motivos, um dos motivos é o simples fato de sairmos um pouco da rotina de sala de aula, e com mais interesse dos alunos, aprendemos mais” (aluna do 8º ano B).

“O uso de tecnologia nas aulas de matemática foi um grande avanço, a tecnologia nas aulas só trouxe benefícios pela facilitação e o desenvolvimento avançado. Aulas mais interativas e complementares, o professor achou um modo que agente aprende se divertindo e isso é importante para nós, as lições e os jogos que são passados na informática ajudou muito a sala no desenvolvimento de aprendizagem de cada um” (aluno do 8º ano D).

O adjetivo “interessante” na escrita das narrativas dos alunos/participantes pode ser reconhecido como a satisfação de uma formação matemática contextualizada. A forma como as tecnologias são utilizadas, as qualidades das interações e as

mediações que se estabelecem com os alunos são importantes para que o processo de aprendizagem seja eficaz.

A palavra *fácil* foi exibida na narrativa de três alunos/participantes como uma das satisfações do processo de ensino/aprendizagem da Matemática com o uso das TDIC nesta investigação. As facilidades elencadas pelos alunos/participantes com relação aos benefícios dos recursos tecnológicos para a construção do conhecimento matemático foram retratados como um meio de ágil acesso, de característica excelente, sem obstáculos para sua compreensão e um recurso fundamental para o estabelecimento de diálogos entre os alunos/participantes e mim, o professor/pesquisador.

“Eu achei uma ideia espetacular, pois ganhamos mais experiência, e fora que todos amam a tecnologia, teve vários benefícios, como: aprendi as coisas mais rápido, com mais facilidade, mais gosto, e aprendi a mexer em coisas que antes eu não sabia além de ser mais eficiente e eu não vi nenhuma dificuldade!” (aluna do 6º ano B).

“Com o ano de 2016 usando a tecnologia na disciplina de matemática, foi muito bom para poder se comunicar, saber sobre lições, trabalhos e etc. E tive mais facilidade para fazer as coisas” (aluna do 8º ano B).

“Para mim foi bom porque com a tecnologia as coisas ficam muito mais fácil, e também se tiver alguma dificuldade em fazer o exercício, é só procurar na Internet. Para mim não teve muita dificuldade para responder as coisas, também as pessoas da sala se comunica mais com o professor” (aluno do 8º ano D).

Quanto à “facilidade” para a aprendizagem que os alunos/participantes dizem ter sido atribuída pelo uso das TDIC, busquei auxílio nos dizeres de Passos (2016, p. 101) que menciona que esses estudos e recursos, ao serem “explorados na escola, da forma mais ampla possível e que um ambiente com uso de informática pode fazer com que os estudantes possam construir e se apropriar de conhecimentos que lhes permitam compreender e transformar a realidade”.

Uma aluna/participante do 8º ano apresenta no texto de sua narrativa a justificativa das satisfações encontradas e exibidas nesta discussão, apontando que o uso da TDIC foi qualificado pelos discentes como sendo um instrumento benéfico para o desenvolvimento da aprendizagem matemática dos alunos/participantes, explicando que os jovens estão sempre conectados à Internet pelo celular. Mediante tal fato, percebi que a mudança da maneira de ensino e a apresentação dos novos

recursos utilizados para o processo de ensino/aprendizagem da Matemática lhes proporcionaram uma construção do conhecimento de forma tranquila e extrovertida.

“Nesse ano letivo usamos tecnologia na disciplina de matemática, foi uma ferramenta muito útil no processo de aprendizagem. Pode-se perceber várias evoluções de todos os alunos do ensino fundamental, pois neste ano letivo de 2016 a tecnologia tomou conta de tudo e de todos, afinal os adolescentes estão sempre ligados nas informações do mundo de uma forma diferente. Por esse motivo a tecnologia aplicada nas aulas de matemática foi muito boa, pois nem todos gostam de ficar no papel e caneta somente. Então a forma de estudarmos com tecnologia fez com que usássemos plataformas de aprendizagem, e além de ser muito útil para o aprendizado é uma forma de descontrair!” (aluna do 8º ano D).

Borba, Silva e Gadani (2015, p. 79-80) me ajudaram a compreender as satisfações exibidas pela aluna/participante e ainda alertam que, quando os discentes fazem uso das TDIC constantemente, devemos apropriar e estabelecer um “paralelo entre (a) a Matemática no dia a dia dos estudantes (uma forma de iniciação à modelagem matemática) e (b) o celular enquanto uma tecnologia do dia-a-dia dos estudantes”.

Em virtude das satisfações apresentados nos textos das narrativas dos alunos/participantes sobre o uso das TDIC no processo de ensino/aprendizagem da Matemática, pude compreender que todas as experiências narradas refletem um repensar da prática pedagógica no contexto da sala de aula. Encontrei nas satisfações a necessidade que os alunos/participantes têm de uma mudança na rotina das aulas de Matemática, a fim de contemplar o enriquecimento da construção do saber a partir de atividades que estimulem o interesse dos discentes no processo de ensino/aprendizagem dessa ciência.

Na tentativa de conduzir mudanças na rotina das aulas de Matemática, por enriquecer e estimular o ato de aprender Matemática dos alunos/participantes, eu, como professor/pesquisador desta investigação, busquei amparo nos autores Carvalho e Fiorentini (2013) que mencionam o constante

[...] desafio do professor, portanto, não é saber se o estudante atingiu ou não uma determinada meta de aprendizagem, mas avaliar e compreender o que seu aluno realmente aprende do que ele ensina. A aprendizagem do aluno pode ir além das expectativas do ensino e, muitas vezes, ser mais rica do que pretendia o professor, sobretudo quando este prioriza o desenvolvimento intelectual do estudante e não apenas a aquisição de conhecimentos e habilidades. Daí a

importância e a necessidade de o docente refletir e investigar o ensinaraprender que acontece em suas aulas (p. 11).

As satisfações que encontrei nas narrativas dos alunos/participantes sobre o uso das TDIC no processo de *ensinaraprender* (CARVALHO; FIORENTINI, 2013) Matemática determinaram uma reflexão nesta investigação que me permitiu buscar o “[...] processo de formação, que caracteriza o percurso de vida de cada um, permite dar luz, progressivamente, ao ser-sujeito de formação”, em outras palavras, os alunos/participantes que realmente vivenciaram todas as atividades de formação com o uso das TDIC no ensino de Matemática (JOSSO, 2010b, p. 72).

Busquei nos dizeres de Souza (2004, p. 174) ressaltar que as satisfações narradas pelos alunos/participantes “marca(m) dimensões formativas entre experiências vividas e lembranças que constituem identidades e subjetividades, potencializando apreensões sobre as itinerâncias e as práticas formativas”.

Assim, vejo que as satisfações vistas nos relatos dos alunos/participantes sobre o uso da TDIC no ensino de Matemática expressam a necessidade de uma maior interatividade e colaboração de todos os envolvidos no processo de ensino/aprendizagem da Matemática, o que nos leva a compreender que as experiências formativas contidas nesta investigação buscaram a construção do conhecimento matemático por intermédio da utilização dos recursos tecnológicos que estimularam um processo de mudança na postura dos discentes e do docente, favorecendo o formação do sujeito-aprediz (JOSSO, 1999).

4.3 ASPECTOS FORMATIVOS E ESPAÇOS DE FORMAÇÃO COM O EMPREGO DAS TDIC QUE PROPORCIONARAM INTERAÇÕES E CONTRIBUÍRAM NO ENSINO DA MATEMÁTICA E NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO DOS ALUNOS/ PARTICIPANTES

Atualmente, o uso das TDIC é uma ferramenta rotineira para os alunos/participantes desta investigação; a partir disso, pude vivenciar suas vantagens e seus progressos para o desenvolvimento do processo formativo no ensino de Matemática. As ferramentas tecnológicas utilizadas na organização das atividades contidas no planejamento de campo desta investigação foram essenciais para observar os aspectos formativos, os espaços de formação e os conteúdos

matemáticos aprendidos que os alunos/participantes destacaram em suas narrativas, contribuindo para uma modificação da maneira de *ensinar/aprender* a Matemática (CARVALHO; FIORENTINI, 2013).

Para encontrar os aspectos formativos, os espaços de formação e os conteúdos matemáticos que os alunos/participantes relataram em suas narrativas, encontrei suporte nos autores Fiorentini e Carvalho (2015, p. 31) que dizem que a “aprendizagem conceitual e didático-pedagógica da matemática acontece durante o processo de investigação, análise e compreensão das práticas de ensinar e aprender matemática, isto é, no próprio ato de desvelar o que está subjacente a essas práticas”.

Também busquei amparo em Josso (2010a) para explicar a experiência que os alunos/participantes vivenciaram nesta investigação, pois organizei o planejamento das atividades de campo com o intuito de proporcionar e compreender os aspectos formativos e os espaços de formação destas vivências também em

[...] três modalidades de elaboração: a) “ter experiências” é viver situações e acontecimentos, durante a vida, que se tornaram significativos, mas sem tê-los provocado; b) “fazer experiências” são as vivências de situações e acontecimentos que nós próprios provocamos, isto é, somos nós mesmos que criamos, de propósito, as situações para fazer experiências; c) “pensar sobre as experiências”, tanto aquelas que tivemos sem procurá-las (modalidade a), quanto as que nós mesmos criamos (modalidade b) (p. 51).

Em concordância com os dizeres Josso (2010b) posso destacar que toda essa investigação se tornou algo primordial em minha formação como professor/pesquisador e também na formação dos alunos/participantes, pois inverteu a ordem das aulas de matemática que em sua grande maioria são explanadas e organizadas por exposição oral dos conteúdos, seguida de exemplos e exercícios bastante usuais no ensino tradicional, assim permiti uma nova maneira nesta investigação de teorizar os conteúdos matemáticos ensinados.

Uma aluna/participante do 8º ano descreveu em seu relato que as atividades com o uso da tecnologia lhe proporcionaram diversas vantagens na formação de seu conhecimento matemático, caracterizando tal uso como sendo agradável e alegre. Ela enfatiza sua apreciação pelo uso do GeoGebra e pela minha prática como professor/pesquisador.

“Durante o ano letivo de 2016, foi muito bom trabalhar com a tecnologia nas aulas de matemática, foram vários benefícios, pois os alunos aprenderam mais trabalhando com a tecnologia e é bem mais legal e divertido, também gostei bastante de trabalhar com o GeoGebra, gostei muito do trabalho do professor” (aluna do 8º ano D).

Em diálogo com a fala da aluna/participante em relação às atividades, aos aspectos e aos espaços de sua formação, Rolkouski (2012, p. 48) me auxilia nesta interpretação quando diz que “a inserção da informática na sala de aula é potencial para provocar mudanças significativas” na dinâmica do processo de ensino/aprendizagem da Matemática, ressaltando também que “o papel do professor é de fundamental importância para a efetivação dessas mudanças”.

Outro aluno/participante do 8º ano descreveu os proveitos das atividades com o uso das TDIC, enfatizando a produtividade na construção do conhecimento matemático dos discentes, atribuindo características de uma aprendizagem adicional aos recursos tecnológicos utilizados.

“A tecnologia foi muito eficaz para os nossos benefícios, com ela aprendemos coisas mais complementares com a explicação avançada da tecnologia e com jogos, programas e aplicativos para o nosso desenvolvimento aprendemos bem mais então a tecnologia é muito útil para o nosso aprendizado” (aluno do 8º ano D).

Malheiros e Franchi (2013, p. 178) colaboraram com minha análise da narrativa do aluno/participante sobre a produtividade na construção do conhecimento matemático, pois creem que à “medida em que as tecnologias evoluem, elas transformam a produção do conhecimento matemático”.

Duas alunas/participantes tanto relataram os aspectos formativos e os espaços de formação que esta investigação lhes proporcionou quanto enfatizaram as dificuldades encontradas em todo o processo de resolução das atividades propostas. É possível evidenciar que os recursos tecnológicos utilizados foram diversos, assim como as atividades organizadas, apesar das dificuldades no entendimento dos comandos dos programas, *softwares*, aplicativos e jogos, uma vez que as alunas concordam sobre a superação destas e destacam que o processo de formação do conhecimento matemático foi vantajoso e prazeroso. A aluna/participante do 8º ano destacou também em sua narrativa alguns conteúdos matemáticos aprendidos com o auxílio do GeoGebra.

“Trabalhar com tecnologia foi muito bom, aprendemos várias coisas diferentes, aprendemos a usar vários programas do computador, várias matérias novas. Tive dificuldade de aprender a usar alguns programas do computador, mas depois foi mais fácil. Os benefícios foram que eu aprendi a usar programas e conheci programas diferentes, esse ano trabalhar com tecnologia foi muito bom. Eu achei bem legal esse trabalho com tecnologia, fazer vídeos para trabalhos, jogar vários jogos novos legais e divertidos” (aluna do 6º ano B).

“Foram poucas dificuldades que eu passei, a maioria que não aprendi muito foi lidar com aquele GeoGebra e fazer as retas os triângulos e tudo mais. Tirando isso gostei e aprendi muitas coisas com os jogos e com outras atividades da aula” (aluna do 8º ano D).

Borba e Domingues (2015, p. 217) amparam o relato das alunas/participantes sobre os aspectos formativos, os espaços de formação e as dificuldades encontradas e superadas nesta investigação formativa destacando que “as tecnologias são vistas como atores que têm participação significativa no processo de construção do conhecimento”.

O currículo de Matemática do Estado de São Paulo (2012) é organizado em três grandes blocos temáticos sendo os: “números”, “geometria” e “relações”. Assim, como me apropriei deste material para organizar as atividades contidas no planejamento de campo desta investigação, já descrito no capítulo dois deste trabalho, pude visualizar no texto das narrativas dos alunos/participantes os conteúdos aprendidos e destacados pelos mesmos referentes a cada bloco temático.

Ressalto que alguns alunos/participantes retratam em suas narrativas os processos de aprendizagens e os conteúdos matemáticos do bloco temático “números”, descrevendo que aprenderam raiz quadrada, potenciação, múltiplos e divisores, expressões numéricas, adição, subtração, divisão, fração, conjunto dos números racionais, inteiro e irracionais e sistemas de numerações romanos; egípcios e decimais. Evidenciando também, que o uso das TDIC no ensino de matemática foi muito prazeroso, ao mencionarem:

“E achei que foi legal aprender a raiz quadrada e potencia” (aluna do 6º ano A).

“Minha disciplina de matemática com uso da tecnologia eu acho que foi boa na minha opinião. A raiz quadrada e multilos, etc... Me ajudou muito sobre as lições dadas pelo professor”(aluno do 6º ano A).

“Eu acho que daria nota 8 para a disciplina de Matemática, pois tive sim algumas dificuldades mas algumas eu sabia resolver mas isso me ensinou varias coisas tipo a fazer raiz quadrada e potencia estou muito feliz de aprender com a tecnologia pois as crianças e adolescentes aprendem mais com essas coisa. Nossa nunca vi uma aula assim tão interessante na minha vida todo eu me surpreendi”(Aluna do 6º ano A).

“Eu aprendi potencia, raiz quadrada, múltiplos comum, expressões numéricas, conta de mais e menos através do zap zap, aplicativos, jogos e etc”(Aluna do 6º ano A).

“Numeros romano, números egípcios, números decimais e o ensino e muito bom de matemática”(Aluna do 6º ano A).

“Eu gostei muito das aulas de matemática por que aprendi muitas coisas como fazer expressão numérica mais rápido e aprendi mais coisas como raiz quadrada a partir da tecnologia”(Aluno do 6º ano B).

“Eu aprendi na aula de matemática até hoje foi muito bom e aprendi nas aulas sobre: porcentagem, mmc, divisão, multiplicação, fração, números racionais , irracionais e etc...”(Aluna do 8º ano B).

“Bom eu aprendi nas aulas de matemática sobre potencia de base 10, bom é uma matéria muito interessante mas um pouco complicada de se fazer, o jeito de multiplicarmos qualquer número por 10, mas você aprende rápido pois fizemos vários exercícios na plataforma que o professor nos passa, mas esse método de aprendizado é muito bacana com tecnologia, esse novo jeito de aprender é muito bom”(Aluno do 8º ano B).

“O que aprendi de matemático neste ano na escola, foi coisas básicas, como fração, multiplicação, etc... mas também aprendemos sobre números racionais, irracionais, inteiro , etc...”(Aluna do 8º ano D).

Mediante os conteúdos matemáticos e os processos de aprendizagens descritos nas narrativas dos alunos/participantes sobre o bloco temático de “números” busco amparo no texto do Currículo de Matemática do Estado de São Paulo (2012, p. 40) para esclarecer que no Ensino Fundamental os conteúdos deste bloco temático tem por finalidade a construção da aprendizagem e do conhecimento matemático dos alunos/participantes com o intuito de enriquecer o “escopo da linguagem numérica, inicialmente restrita a situações e problemas envolvendo a contagem e a medida”.

Assim, as atividades que elaborei no planejamento de pesquisa de campo com o uso das tecnologias com relação aos campos numéricos foram organizadas por meio de situações problemas significativas para o processo de aprendizagem dos alunos/participantes.

Uma aluna/participante do 6º ano, além de exibir os benefícios de sua aprendizagem dos conteúdos matemáticos do bloco temático dos “números” e as atividades realizadas, descreveu que em todos os momentos que tinha dificuldade durante o primeiro bimestre buscava saná-la a partir dos espaços de formação que se

constituíram por pelas pesquisas realizadas na Internet em sites de busca, destaca também alguns conteúdos matemáticos aprendidos.

“Eu aprendi muitas coisas. Fazer pesquisa e trabalhos na Internet, também fiz vídeos e mandei para o professor pelo *Facebook* foi muito legal, porque eu aprendi mais e quando estou com dúvida em alguma coisa eu busco no Google e já estudo isso é muito legal, neste ano eu aprendi muitas coisas como raiz quadrada e múltiplos e divisores, etc” (aluna do 6º ano A).

Já outro aluno/participante do 6º ano salientou que o uso das TDIC lhe proporcionou aspectos formativos melhores, porém, descreveu que as atividades que envolveram o conteúdo de porcentagem referentes ao bloco temático dos “números” estudados promoveu complicações na construção de seu conhecimento matemático: “Minha disciplina de Matemática com o uso da tecnologia eu acho que é boa na minha opinião, para mim o que me dificulta nas atividades e a de porcentagens. Me ajudou muito as lições dadas pelo professor” (aluno do 6º ano A).

Outros alunos/participantes no texto de suas narrativas descrevem os conteúdos aprendidos sobre o bloco temático denominado “Geometria”. Ressaltando os benefícios em aprender estes conteúdos a partir da utilização das TDIC nas aulas de matemática, a partir da realização de pesquisas nos espaços de formação que se constituiu pela Internet e auxiliou assim a sanarem suas dúvidas. Menciona também que as aulas de matemática lhe proporcionaram admiração, ao dizerem:

“Sim, houve benefícios pois aprendemos várias coisas com o uso da tecnologia como: polígonos, poliedros, sólidos geométricos graças às pesquisas na Internet, mas confesso que foi bem interessante, nunca tinha visto ninguém usar a Internet em um local de ensino, mas foi bem divertido e eu até que gostei bastante dessa experiência, foi bem divertido poder tirar as dúvidas através da Internet sobre a matéria com os colegas de classe foi uma experiência realmente boa, nunca pensei que poderia usar Internet em algo como uma matéria pra deixar mais divertido ou interessante... Pois nunca saberia dessas coisas importantes que aprendi, foi uma sensação boa e inovadora pois nunca pensei que aprenderia algo assim!” (aluna do 6º ano A).

“Bom fizemos bastante coisas nas aulas de matemática como jogar jogos de matemática. Pesquisar na Internet, fizemos bastante trabalho com a tecnologia e aprendemos sobre polígonos regulares, arestas e figuras geométricas”(Aluno do 8º ano B).

“Bom aprendi bastante durante este ano, acho que o que fazemos com o uso da tecnologia fica bem mais fácil de aprender pois fizemos provas online, assistimos vídeos, jogamos e fazemos exercícios em sites de Matemática assim aprendemos as figuras no GeoGebra que são bem fáceis de fazer”(Aluno do 8º ano B).

“Aprendi sobre polígonos regulares e foi bom, até agora eu gostei muito dos trabalhos que o professor passou até agora”(Aluno do 8º ano B).

“Com o uso da tecnologia no ano de 2016, as atividades de matemática ficam mais fáceis de se aprender. As atividades ficaram bem legais, envolvendo bastante imagens, figuras e uma explicação com exemplos bons. Mas um dos temas que eu mais gostei foi “polígonos”, envolve muitas figuras e todas as somas dos ângulos. Fica muito legal de somar os lados e os ângulos das figuras, calcular largura e comprimento. Estudamos ângulos opostos”(Aluna do 8º ano B).

Em concordância com a descrição dos alunos/participantes sobre os conteúdos de geometria aprendidos, busquei apoio no texto do Currículo de Matemática do Estado de São Paulo (2012, p. 41) que ressalta que o processo de ensino/aprendizagem dos conteúdos matemáticos de geometria no Ensino Fundamental tem “a preocupação inicial é o reconhecimento, a representação e a classificação das formas planas e espaciais” a partir do planejamento de atividades em um contexto do cotidiano dos alunos/participantes.

Outros alunos/participantes descrevem nos textos de suas narrativas conteúdos matemáticos aprendidos sobre o bloco temático das “relações” e os espaços de formação utilizados. Os alunos/participantes do 6º ano ressaltaram a aprendizagem de sistemas de medidas padronizadas e não padronizadas, medidas de tempo, medidas de comprimentos, medidas de peso e o estudo do Sistema Internacional de Medidas.

Já os alunos/participantes do 8º ano, retratam nos textos de suas narrativas os conteúdos matemáticos aprendidos sobre monômios, polinômios e suas operações,

equações do 1º grau e expressões algébricas. Assim os alunos/participantes evidenciaram também, que o uso da Internet e das tecnologias como um espaço de formação no ensino de Matemática lhes ajudaram muito em sua construção do conhecimento matemático, ao dizerem:

“Gostei dos trabalhos com a tecnologia no computador, os jogos de matemática. Fazemos trabalhos sobre medidas padronizadas e não padronizadas” (aluna do 6º ano A).

“Aprendemos sobre unidade de medida de peso”(Aluno do 6º ano A).

“Bom eu adorei. Nos fizemos coisas que nem sabia que dava para fazer! Aprendemos sobre polegada, palmo, jarda, sobre hora, medida de tempo. A Internet ajudou bastante na aprendizagem”(Aluna do 6º ano A).

“Aprendemos sobre Grandezas, Medidas padronizadas e Não padronizadas, e também outros assuntos que o professor passa em sala de aula. Tivemos que apresentar um trabalho sobre o SI, decâmetro e etc...”(Aluna do 6º ano A).

“Apreendi sobre os monômios, os polinômios. Com a ajuda da tecnologia melhorou muito, as atividades dadas em sala de aula ou na sala de informática. As lições e trabalhos envolviam bastante números, letras e operações”(Aluna do 8º ano B).

“Eu aprendi muita coisa mas a matéria que mais gostei em matemática foi equações do 1º grau”(Aluno do 8º ano B).

“Bom eu aprendi varias coisas o que eu mais gostei foi equações. Na minha opinião o ensino de matemática com tecnologia foi muito bom até hoje”(Aluno do 8º ano B).

“A experiencia foi boa, aprendi bastante com os valores de x nas expressões algébricas”(Aluna do 8º ano C).

Mediante os conteúdos matemáticos descritos pelos alunos/participantes sobre o bloco temático das “relações”, o texto do Currículo de Matemática do Estado de São Paulo (2012, p. 43) me auxiliou a entender que o estudo dos conteúdos das medidas, álgebras e suas relações no Ensino Fundamental tem como objetivo “medir é comparar uma grandeza com um padrão e expressar o resultado da comparação por meio de um número”, uma expressão ou uma equação.

Assim, na organização das atividades do planejamento de campo desta investigação busquei organizar as atividades com o intuito de relacionar as medidas conhecidas pelos alunos/participantes e usadas em seu cotidiano e assim estabelecer conexão com as medidas padronizadas do sistema internacional de medidas, fazendo um comparativo entre as medidas não padronizadas que são frequentemente usadas no dia a dia. Busquei também incluir na organização das atividades que se relaciona aos conteúdos matemáticos das “relações” uma associação aos estudos da álgebra, dos sistemas, das equações e inequações.

Quatro outros alunos/participantes do 8º ano relataram em suas narrativas que o uso das TDIC lhes proporcionou uma melhor aprendizagem, caracterizando-a como lúdica e diferenciada, pois o emprego dos recursos disponíveis na Internet como espaço de formação lhes possibilitou a construção formativa do conhecimento matemático em suas residências. O primeiro aluno descreve o conteúdo das “relações” sobre polinômio ensinado, as atividades e os recursos utilizados, quando narra:

“As vivências com a disciplina de matemática usando a tecnologia foi boa, era divertido fazermos polinômios nos aplicativos de celular, computador, em redes sociais e outros sites. Os benefícios de uso da tecnologia eram que sempre conseguimos aprender mais do que na sala, além de revisar a matéria. Eu não passei nenhuma dificuldade em relação ao uso de tecnologia” (aluno do 8º ano D).

A segunda descrição de uma aluna/participante expõe que o uso das TDIC foi excelente em seu processo de aprendizagem da Matemática devido ao fato de conduzir um ensino na perspectiva de “Sala de Aula Ampliada” (AZEVEDO, PERICO, 2016), ressaltando que no terceiro bimestre do ano letivo, ao estudar os conteúdos matemáticos sobre as “relações”, teve dificuldade de aprender o conteúdo de sistemas de equações do 1º grau. Em suas palavras:

“O uso da tecnologia em 2016, para mim foi diferente e bom. É mais um aprendizado consecutivo, podemos estar aprendendo em casa coisas novas que as vezes não conseguimos aprender em sala de aula. Houve uma melhora significativa na matéria sim. O bimestre mais difícil foi o terceiro, pois tivemos os sistemas e por isso complicou um pouco. Enfim, num todo a vivencia foi boa” (aluna do 8º ano D).

Em outro relato de uma aluna/participante, os conteúdos de “geometria” e das “relações” se fez presente em sua narrativa ao mencionar o teorema de Pitágoras e a expressão algébrica aprendidos foram descritos realçando também o uso do espaço de formação constituído pela Internet como um diferencial para o processo formativo do conhecimento matemático.

“Esse ano usamos tecnologia nas aulas de matemática para aprender sobre várias coisas, fizemos provas, trabalhos e aprendemos a construir o teorema de Pitágoras e expressão algébrica foi muito divertido aprender com a tecnologia. No uso da tecnologia eu aprendi bastante mais tive algumas dificuldades, porém estou melhor agora, eu achei a ideia de trabalhar com a Internet nas aulas de matemática ótima...” (aluna do 8º ano B).

O último relato de uma aluna/participante aborda a interatividade das atividades desenvolvidas nesta investigação. Ela salientou que não possui dificuldades com a

construção dos sólidos geométricos, conteúdo este sobre “geometria”, porém, sente complicações no processo de aprendizado ao trabalhar com o conteúdo de ângulos.

“Minhas vivências na disciplina de matemática: com o uso de tecnologia pude aprender mais matemática, com os jogos e outras atividades interativas. Os benefícios: Muitas coisas eu consigo desenvolver mais do que algumas outras coisas, um exemplo que vou citar são as formas geométricas, consigo desenvolver muito bem com essas atividades, as dificuldades foram com os ângulos não consegui me desenvolver muito bem com essa questão! Essas foram minhas experiências com a matemática” (aluna do 8º ano D).

Barros e Amaral (2015, p. 132) me auxiliaram na interpretação das narrativas dos alunos/participantes sobre os benefícios, as dificuldades e os conteúdos descritos e aprendidos a partir do uso dos espaços de formação com as TDIC na aprendizagem da Matemática, ressaltando que para proporcionar e mudanças na sala de aula e no processo de ensino/aprendizagem devemos desenvolver atividades que proporcionam alterações na “transformação da natureza do conhecimento matemático”.

O aspecto formativo e o espaço de formação de descoberta de diversos recursos, meios e atividades para ensinar os conteúdos matemáticos foram presentes nas narrativas de outros três alunos/participantes que também exibiram em suas narrativas que os aspectos formativos a partir do uso das TDIC lhes possibilitaram construir seus conhecimentos matemáticos.

“Avaliando teve mais benefícios, acho que me ajudou em 69% da aprendizagem. Durante o ano descobri vários meios de se aprender coisas que não sabia. Benefícios foi aprender que isso melhora o meu jeito de pensar, acho isso um benefício” (aluna do 6º ano A).

“O uso da tecnologia na matemática durante o ano todo foi ótimo para nossa aprendizagem, pois usando essa tecnologia aprendemos muitas coisas sobre a disciplina, aprendemos a mexer em tais aplicativos, etc. A tecnologia na escola na matemática, no caso trouxe bastante benefícios e poucas dificuldades. Benefícios em aprendermos várias coisas novas. Dificuldades em mexer em tais aplicativos, mas com o tempo nós fomos aprendendo” (aluna do 6º ano B).

“Eu achei muito legal, interessante e educativo para meu aprendizado só teve benefícios acabei aprimorando mais o meu aprendizado e também acabei conhecendo mais coisas que eu nem sabia” (aluna do 8º ano C).

Paulin (2015, p. 26) contribui em minha interpretação das narrativas dos alunos/participantes ao dizerem que as TDIC no ensino de Matemática, além de serem um novo meio de estabelecer a aprendizagem, são também consideradas

“recursos metodológicos que auxiliaram os processos de ensino e aprendizagem, mais especificamente, a construção do conhecimento matemático”.

Constatei que a Internet exerceu um aspecto formativo e um espaço de formação marcante nas narrativas dos alunos/participantes com relação a buscar novos conhecimentos, sanar dúvidas e fazer as atividades e trabalhos propostos. O uso dos recursos disponíveis na Internet pode fazer com que as aulas de Matemática se tornem, na visão dos alunos/participantes, mais recreativas, prazerosas e atraentes.

“Sim, houve benefícios, pois, aprendemos várias coisas com o uso da tecnologia para pesquisar como: polígonos, poliedros, sólidos geométricos entre outras coisas graças a Internet. Confesso que foi bem interessante, nunca tinha visto ninguém usar a Internet em um local de ensino, mas foi bem divertido e eu até que gostei bastante dessa experiência, pois pude tirar as dúvidas através da Internet sobre a matéria com os colegas de classe foi uma experiência realmente boa, nunca pensei que poderia usar Internet para deixar uma matéria mais divertida e interessante. Pois nunca saberia dessas coisas importantes que aprendi, foi uma sensação boa e inovadora pois nunca pensei que aprenderia algo assim!” (aluna do 6º ano A).

“Em 2016 eu aprendi muitas e muitas coisas. E no caso do WhatsApp e das provas da Internet bom isso me ajudou muito. E o meu aprendizado foi muito bom em questão do uso da Internet até minhas notas foram ficando bem melhores, gostei muito disso então eu apoio isso” (aluna do 6º ano A).

“Eu achei que foi bom o uso de tecnologia nas aulas e irmos na sala de informática usar a Internet, assim podíamos pesquisar mais coisas e trouxe mais aprendizagem e a ajuda de alguns programas aprendi um pouco mais em não encontrei nenhuma dificuldade a tecnologia ajudou muito” (aluno do 8º ano B).

Borba, Silva e Gadánidis (2015, p. 128) me auxiliaram a conferir os aspectos formativos do uso do espaço de formação constituído pela Internet nesta investigação a partir dos apontamentos dos alunos/participantes como sendo possibilidades diferenciadas de elaboração dos saberes matemáticos em cenários “de aprendizagem, transformando aspectos sobre o pensamento matemático e sobre a imagem pública da matemática, em cenários nos quais estudantes são engajados na produção de performances matemáticas digitais”.

Levando em consideração os aspectos formativos, os espaços de formação e os conteúdos matemáticos encontrados nas narrativas dos alunos/participantes sobre a facilidade de compreensão, a rapidez de acesso, o processo de ensino/aprendizagem, a resolução das atividades, a ludicidade e recreação que a utilização das TDIC proporciona na construção do conhecimento matemático dos alunos/participantes,

destaco que, além dos pontos expostos, ela concebe modificações no modo de ensinar e aprender os conteúdos matemáticos.

Passos (2016, p. 107) expõe a modificação no ato de ensinar e aprender Matemática como aspecto e espaço relevante de formação dos alunos, pois, segundo ela, “o modo que cada um relata o processo continuam vivido, o que permite aos leitores observarem a experiência, as vivências de acontecimentos que ocorreram com o outro e se tornaram significativas para ele”.

Em concordância com os aspectos formativos e os espaços de formação encontrados nos textos das narrativas dos alunos/participantes, Josso (2004, p. 51) me aponta que o ato de viver a experiência do uso das TDIC nesta investigação, pode ser encontradas nas narrativas dos alunos/participantes, quando menciona o “alargamento do campo da consciência, a mudança, a criatividade, a autonomização, a responsabilidade e estão inscritas nos processos de aprendizagem, conhecimento e de formação”.

Noto que o sentido principal dos aspectos formativos e os conteúdos matemáticos que contribuíram para a construção do conhecimento matemático dos alunos/participantes é evidenciado pelos novos espaços formativos de aprender que os recursos da Internet lhes oportunizaram na edificação do processo de ensino/aprendizagem. As maneiras, os recursos e os meios com os quais os conteúdos foram apresentados para os alunos/participantes conduziram um saber matemático de sensação agradável.

De acordo com os dizeres de Passeggi (2011, p. 149) sobre os sentidos dos aspectos formativos e dos espaços de formação, as quais eu, como professore/pesquisador, encontrei nos textos das narrativas dos alunos/participantes quando mencionam que as atividades desenvolvidas nesta investigação são primordiais para compreender a experiência formativa, com o intuito de permitir aos discentes narrarem e compreenderem “a historicidade de suas aprendizagens e construir (em) uma imagem de si como sujeito histórico, situado em seu tempo”.

A autora, ainda ressalta que, quando os alunos/participantes estabelecem uma “reflexão” nesta investigação, formalizando os aspectos formativos e os espaços de

formação da construção do conhecimento matemático que são “geradores de aprendizagens que partem da vida, do saber da experiência vivida, e retornam sobre si mesmo com um novo alento para a vida” cotidiana a partir dos conhecimentos constituídos (PASSEGGI, 2011, p. 153).

A minha prática de professor/pesquisador também foi elucidada pelos alunos/participantes como aspecto formativo e espaço de formação que organizou a construção de seus conhecimentos matemáticos de maneira dinâmica e experimental, pois busquei levar os discentes a estabelecerem um processo de reflexão sobre a edificação do saber matemático de forma significativa.

Vistos os aspectos formativos, os espaços de formação e os conteúdos matemáticos expostos pelos alunos/participantes nos textos de suas narrativas, busquei estabelecer uma conexão de ampliação e oportunização de compreensão dos assuntos matemáticos ensinados durante o ano letivo de 2016 nos 6º e 8º anos do Ensino Fundamental. Para tanto, firmei uma relação de construção da aprendizagem com as TDIC de o modo a estabelecer a formação matemática dos alunos/participantes, conduzindo um processo que respaldasse a autonomia dos discentes como protagonistas principais da construção do conhecimento matemático.

Outro ponto que destaco nesta discussão foram os aspectos formativos e os espaços de formação do conhecimento matemático que se constituíram no ambiente escolar a partir da concretização do ato de ensinar uma Matemática sem muita empregabilidade ao cotidiano dos discentes, não se preocupando em proporcionar possibilidades que levem os alunos ao desenvolvimento de um saber com criatividade e, em muitos casos, não sendo capazes de estabelecer relações e aplicações do conhecimento matemático aprendido no seu dia a dia.

Busquei encontrar nas narrativas dos alunos/participantes desta investigação os aspectos formativos e os espaços de formação que o uso das TDIC proporcionou uma maior interação do ensino de Matemática com uma aplicação cotidiana dos conteúdos ensinados.

Na busca dos aspectos formativos e dos espaços de formação com o uso das TDIC e suas interações estabelecidas, eu, como professor/pesquisador, deparei-me

com a minha “realização de práticas de estudo, reflexão, análise e problematização sobre o que ensinamos e aprendemos em diferentes espaços educativos” (FIORENTINI, CARVALHO, 2015, p. 15).

Percebo que esses aspectos formativos e os espaços educativos de formação apresentados conduziram os alunos/participantes à possibilidade de estabelecer interação entre alunos/alunos e professor/alunos e ainda “atribuir sentido às experiências vividas no decorrer de sua escolaridade para antecipar a continuação de seu percurso escolar, construindo como sujeito seu projeto de orientação escolar e escolher com toda consciência uma direção” (DIZERBO, 2016, p.127).

Concluo que as experiências vividas pelos alunos/participantes nos espaços de formação com o uso das TDIC, suas interações e os aspectos formativos constituídos têm uma “dimensão ‘significativa’ da assim chamada ‘aprendizagem significativa” (LARROSA, 2002, p. 23). Assim, as aprendizagens significativas no ensino da Matemática como o uso das TDIC e as interações vividas pelos alunos/participantes se formalizou na minha investigação pelo desenvolvimento de um pensamento matemático que possibilitou aos discentes a desenvolver as atividades propostas no planejamento de campo a partir dos conhecimentos tecnológicos já sabidos por eles e também no aprendizado de novos conceitos, conteúdos e recursos.

Passos (2016, p. 102) me auxilia na justificativa da aprendizagem significativa e interativa que os alunos/participantes vivenciaram nesta investigação devido ao fato de que eles “convivem com as tecnologias digitais em seu cotidiano, muitas vezes demonstrando habilidades superiores à dos seus professores”.

Mediante a argumentação de Passos (2016) sobre o conhecimento tecnológico dos alunos/participantes com relação a mim, o professor/pesquisador, esta investigação estabeleceu espaços e aspectos de formação compartilhada entre ambos, o que proporcionou uma interação de troca de conhecimentos e saberes em relação ao ensino dos recursos tecnológicos utilizados e os conteúdos matemáticos ensinados.

Dizerbo (2016, p. 129) me ajudou a entender que a formação compartilhada e estabelecida entre eu, o professor/pesquisador, e os alunos/participantes se

formalizou “em uma igualdade reflexiva na qual cada um é dono de um saber fundado na experiência, que permite trabalhar na construção de uma narrativa compartilhada”.

Assim, inicio a construção desta narrativa compartilhada sobre os espaços e os aspectos formativos com o uso das TDIC e também sobre as interações constituídas no processo de ensino/aprendizagem da Matemática com o subsidio da proposta de Dizerbo (2016, 128) em desenvolver “uma atividade que, sob condição de dominá-la, constitui um mediador biográfico que permite a interpretação dos acontecimentos e das experiências realizadas, mas também a escritura, a projeção da própria vida, sua partilha e sua validação”.

Duas alunas/participantes do 6º ano descreveram nos textos de suas narrativas os espaços formativos e os aspectos de formação que formalizaram sua aprendizagem com o uso das TDIC como sendo ágil e proveitoso. Elas descreveram o site do *Khan Academy*, os jogos, o programa do GeoGebra, os grupos do *WhatsApp* e do *Facebook* como espaços de formação dos conteúdos matemáticos que auxiliaram na construção do conhecimento matemático.

Elas pontuam que o GeoGebra é um programa trabalhoso até que se entendam os recursos e comandos disponíveis, porém, colocam que os vídeos tutoriais disponíveis no YouTube contribuíram para o processo de associação dos conteúdos matemáticos aprendidos.

“Olha foi ótimo minhas vivências com tecnologia, pois me adaptei super-rápido e no decorrer do ano tivemos várias atividades online, no site *Khan Academy* e só tive dificuldade com um programa que já tem nos computadores da escola (GeoGebra) ele é um pouco difícil de se mexer mais depois que eu e meu grupo assistimos um vídeo no You Tube foi bem mais rápido mexer com o programa (GeoGebra) e teve alguns jogos com frações, porcentagem e vários outros temas” (aluna do 6º ano A).

“Gostei muito das atividades com tecnologia. No começo tinha algumas dificuldades, mas depois peguei a prática. As atividades no *Facebook* e no *Whats*, me ajudaram muito nas provas e atividades. Gostei também dos jogos na informática como o Tangram e entre outros. Esses jogos me beneficiaram muito. Adoro as aulas com tecnologia se pudesse só teria esse tipo de aula” (aluna do 6º ano A).

Outras duas alunas/participantes do 6º ano salientam nos textos de suas narrativas que o emprego das redes sociais e dos recursos do *WhatsApp* foi de grande valia devido a interação constante e o fácil acesso de sanar suas dúvidas comigo, o professor/pesquisador, mesmo não estando no espaço da sala de aula. Ressaltam

que o uso do espaço de formação constituído pela Internet proporcionou um bom resultado ao processo de ensino/aprendizagem dos alunos/participantes pois menciona que os adolescentes apreciam muito o uso da Internet e estabeleceu também um espaço e aspectos de formação com uma maior interação, ao mencionarem:

“Usar as redes sociais é bom porque sempre quando tem prova o professor já pode ir nos passando uma preparação e também podemos tirar nossas dúvidas e interagir mais com nosso colegas” (aluna do 6º ano A).

“Eu acho muito legal essa interação com a Internet, porque hoje em dia os jovens adoram Internet, e eu acho bem legal nós usarmos o *WhatsApp*, é uma forma nova de aprendizagem e na minha opinião muito mais legal de aprender” (aluna do 6º ano B).

Em relação às falas das alunas sobre os espaços formativos, os aspectos de formação e as interações proporcionadas, busquei apoio ao dizer de Malheiros e Franchi (2013, p. 178) que mencionam que todos têm um sentido pedagógico no processo de ensinar Matemática com o uso das TDIC em que “os estudantes, com computadores e outras mídias, procuram soluções para determinados problemas por eles propostos, num processo de investigação no qual o professor se configura como orientador ao longo de todo o processo”.

Os espaços de formação constituído pelo do GeoGebra e pela apresentação de seminários por intermédio dos recursos do Power Point foram descritos por uma aluna/participante do 8º ano que evidenciou sua adequação no processo de ensino/aprendizagem por meio do uso das TDIC, salientando não ter possuído obstáculos na construção do conhecimento matemático.

“No ano letivo de 2016, eu me adaptei muito bem a disciplina de matemática com tecnologia. Os benefícios que tivemos foi aprender como usar o aplicativo GEOGEBRA, POWER POINT, ETC. Fizemos seminários relacionados ao nosso aprendizado e muito mais. Não tive nenhuma dificuldade pelo meu ponto de vista sempre me adaptei bem com as matérias dadas” (aluna do 8º ano B).

Borba, Silva e Gadanidis (2015, p. 50) me ajudaram a sustentar os espaços e os aspectos de formação descritos pela aluna/participante do 8º ano ressaltando que eles buscam “formar cenários de investigação matemática, ou seja, um ambiente heurístico, de descobertas, de formulação de conjecturas acerca de um problema e busca por possíveis e diversificadas soluções”.

Dois alunos/participantes do 8º ano descreveram em suas narrativas os espaços e os aspectos de formação com o uso das tecnologias utilizadas nesta investigação, apontando as facilidades que eles proporcionaram para uma melhor compreensão do processo de ensino/aprendizagem dos conteúdos matemáticos ensinados de forma agradável e conduzindo mudanças no contexto da sala de aula. É presente também em seus textos a descrição de dificuldades de alguns temas estudados, no entanto, suas dúvidas foram sanadas no percurso deste trabalho. Eles dizem:

“Bom aprendi bastante durante esses 4º bimestres acho que fazendo o uso da tecnologia fica bem mais fácil aprender pois fizemos provas online assistimos vídeos pelo Youtube jogamos em sites com exercícios de Matemática aprendemos a fazer gráficos pelo app GeoGebra que são bem fáceis fizemos também exercícios pelo *WhatsApp*. Tive um pouco de dificuldade para aprender sobre geometria mais consegui tirar minhas dúvidas e gostei bastante de aprender sobre as expressões algébricas. Apresentamos 2 seminários que foi bem legal e muito interessante com temas diferenciados” (aluno do 8º ano B).

“Durante o ano fizemos muitas atividades em relação a tecnologia, uma das que usamos mais foi a plataforma e até usamos para fazer prova, também foi criado grupos nas redes sociais para tirar qualquer dúvidas em relação a matéria a qual estávamos aprendendo, e também publicamos alguns trabalhos de matemática que fizemos, outro trabalho foi de slides que apresentamos na frente da sala toda, usamos a sala de informática para utilizar alguns programas um deles foi o GeoGebra, utilizamos o computador para jogar jogos de matemática a maioria eram desafios. Os benefícios foi que aprendi com os jogos e foi divertido ter trabalhos de slides por que já não temos que ficar na mesa lendo livro e copiando” (aluna do 8º ano B).

Os espaços e os aspectos de formação foram também descritos por dois alunos/participantes como sendo ambientes de promoção para a aprendizagem, o que lhes proporcionaram um conhecimento matemático mais próximo de seu cotidiano, sendo caracterizados por eles como recursos com ampla clareza de compreensão.

“Quando começamos, fizemos trabalhos com tecnologia, provas e grupos no *WhatsApp*. Isso desenvolveu minha aprendizagem, pois fizemos vários trabalhos. Me ajudou em 60% da minha aprendizagem do ano todo, quando precisamos de usar o celular usamos para fazer contas ou outros aplicativos. Como também o *Facebook* fazemos pesquisas” (aluna do 6º ano A).

“O uso da tecnologia na matemática foi muito bom na aprendizagem, eu aprendi as atividades com mais facilidade, não só na sala de informática, aprendi muito também no *Facebook* e no *WhatsApp*. Essa ideia foi muito boa para o desenvolvimento dos alunos em sala de aula” (aluno do 8º ano B).

A palavra *interação* se fez presente na especificação das narrativas de quatro alunos/participantes do 8º ano sobre os espaços e os aspectos de formação constituídos pelo uso dos computadores, dos grupos do *Facebook* e do *WhatsApp*,

dos sites utilizados, da Internet, dos jogos e mencionam as interações promovidas pelos uso dos mesmos.

Também salientaram suas apreciações pelas atividades desenvolvidas pela maneira participativa e intrigante que eu, o professor/pesquisador, as conduziram, fazendo com que as aulas lhes proporcionassem uma aprendizagem matemática com empregabilidade as suas vivencias diárias. Ainda foi evidenciado que o uso da tecnologia nas escolas da rede pública de ensino não se faz presente seu uso.

“Foi legal pois dá para aprender muito desta forma de ensinar, com os grupos do *WhatsApp* e do *Facebook* ficam mais fácil de aprender porque o professor manda exercícios para os alunos nestes grupos e é muito difícil ter um trabalho desse em uma rede de escola pública. Os benefícios é que as aulas ficam mais interativas aí desperta os interesses dos alunos aí eles vão ficar mais interessados em aprender matemática. Dificuldades, não tem porque nessas aulas online fica mais fácil aprender” (aluno do 8º ano B).

“Durante esse ano letivo de 2016 o uso de tecnologia me ajudou bastante e foi bom. Os jogos e perguntas fez com que a matemática ficasse muito mais legal e fácil de compreender, com o *WhatsApp* me beneficiou bastante porque o professor estava sempre presente para tirar dúvidas e etc. Pra resumir todas as aulas ficaram muito mais divertidas e interativa e fez com que a matemática fosse a coisa mais simples do mundo” (aluno do 8º ano B).

“As aulas no computador é melhor e os alunos aprende mais, fazer prova no computador é melhor e os alunos ficam mais interessados em ter aulas assim, e no *Facebook* e *WhatsApp* e o professor manda exercícios no grupo é melhor porque ai a gente interage com nossos amigos e com o professor” (Aluno do 8º ano B).

“As aulas de matemática ficou melhor e mais interativa e ficou mais fácil de aprender com o site que o professor passou para os alunos que da pra você aprender mais e da para responder as questões do site em casa e o grupo do *Facebook* e *WhatsApp* melhorou a comunicação com o professor e etc...” (Aluno do 8º ano B).

A utilidade dos espaços de formação para o processo de ensino/aprendizagem da Matemática foi descrita na narrativa de duas alunas/participantes, tendo como apontamento principal os recursos disponíveis e utilizados da Internet que fazem parte do cotidiano dos discentes.

“Bom eu acho que essa forma de ensinar por meio da Internet foi muito útil, porque hoje em dia tudo é a base de tecnologia e Internet. Pra mim foi legal pois eu aprendi matemática de um jeito diferente e legal e aprendi bem melhor” (aluna do 6º ano B).

“Nesse ano letivo de 2016, o uso da tecnologia nas aulas de matemática, foram muito úteis para o meu aprendizado na matéria. As pesquisas no *Facebook*, os exercícios na plataforma e os trabalhos em vídeos me ajudaram muito na aprendizagem. As aulas ficaram muito mais legal e com muito mais interesse em aprender” (aluna do 8º ano D).

Borba, Silva e Gadanidis (2015, p. 129) novamente me respaldaram sobre a utilidade descrita pelas alunas/participantes referentes aos espaços de formação

constituídos pelos recursos tecnológicos, pois estão em constante “sinergia com a geração que chega à escola, que tem o celular e a Internet como mídia de referência”.

Alguns alunos/participantes do 8º ano retratam nos textos de suas narrativas pontos primordiais das interações que o uso das TDIC promoveu no ensino e nas aulas de Matemática, pois lhes beneficiaram uma construção de seus conhecimentos matemáticos.

Ressaltando que eu, o professor/pesquisador, consegui organizar e ministrar as aulas de uma maneira inovadora, mais interessante, mais interativa e mais divertida. Causando assim uma aprendizagem mais próximas do cotidiano dos alunos/participantes de forma prazerosa e surpreendente, ao narrarem:

“Foi legal foi uma nova maneira de aprender matemática, ficou mais divertido aprender desta forma. Os benefícios é que as aulas ficam mais interativas os alunos ficam mais interessados em aprender matemática e o aluno aprende muito mais com esse interesse que ele fica na aula. Dificuldade não tem porque as aulas online são muito melhores” (aluno do 8º ano B).

“Bom eu acho que a aula de matemática com tecnologia foi mais interativa deu para aprender mais, eu gostei foi divertido. Foi uma atividade nova de mais interesse” (aluna do 8º ano C).

“Na minha opinião o ensino está sendo bom, as aulas de Matemática está sendo interativa e legal. A matéria está sendo um pouco difícil, mas o professor sempre explica da melhor forma possível”(Aluna do 8º ano D).

“Minha opinião sobre o ensino e as aulas de matemática é que as aulas são muito interativas, diferentes e divertidas, confesso que tenho um pouco de dificuldade com algumas atividades em sala de aula. Mas gosto muito e quero que continue assim”(Aluno do 8º ano D).

Diante do contexto das apresentações expostas pelos alunos/participantes referentes aos espaços e os aspectos de formação e das interações que os mesmos promoveram entre os discentes e também entre eu, o professor/pesquisador, tomei como base as descrições das narrativas dos discentes na busca de evidenciar “um modo de refletir, relatar e representar a experiência, produzindo sentido ao que somos, fazemos, sentimos e dizemos” (FREITAS; FIORENTINI, 2007, p. 63).

De acordo com os dizeres de Freitas e Fiorentini (2007), estabeleci também um espaço e aspecto de formação e de interação compartilhado com os alunos/participantes em todo o desenvolvimento desta investigação, pois, ao descrever minhas práticas, constituí um espaço de formação docente muito fértil e apropriado de analisar meu processo de estudo e de evolução profissional.

Em continuidade nessa discussão, posso falar sobre a importância de escrever minhas próprias experiências de sala de aula como professor/pesquisador desta investigação, pois assim consegui produzir novos sentidos, compreensões e interações referentes ao meu trabalho como profissional do ensino e sobre eu mesmo enquanto pessoa e profissional responsável por minha formação docente.

As experiências e as interações que encontrei /nas narrativas dos alunos/participantes referentes aos espaços e aos aspectos de formação estabelecidos caracterizaram esses ambientes de aprendizagem matemática com o uso da tecnologia como sendo ágeis na construção do conhecimento matemático. De acordo com Passos (2016, p. 102), esses espaços e aspectos de formação e as interações estabelecidas proporcionaram um “contexto de utilização de modo que possa transformá-los como meios de ensino e instrumentos de aprendizagem”.

Os alunos/participantes evidenciaram que os espaços e os aspectos de formação se estabeleceram como recursos tecnológicos de grande relevância e contribuição para a promoção da interação entre alunos/alunos e alunos/professor, assim conduziu “mudanças do processo de ensino e de aprendizagem” (PASSOS, 2016, p. 102) que auxiliaram o desenvolvimento do ensino da Matemática nas turmas escolhidas desta investigação, deixando marcas significativas e contextualizada em suas aprendizagens.

Dizerbo (2016, p. 126) trouxe suporte para minha interpretação das narrativas dos alunos/participantes sobre os espaços e os aspectos de formação com relação as interações vivenciadas pelos alunos/participantes quando menciona que “estimulou a implementar um dispositivo que levasse em conta suas especificidades e lhes permitir subjetivar seu percurso escolar”.

Assim, me amparei na formalização dos espaços e dos aspectos formativos e das interações proporcionadas a partir do perfil biográfico dos alunos/participantes já apresentado no primeiro capítulo deste trabalho, onde os dados me mostraram uma geração que tem uma importante bagagem de conhecimento tecnológico e também que se comunicam e estabelecem uma interação por meio dos recursos tecnológicos digitais em seu cotidiano. Mediante tal fato, busquei utilizar e trabalhar com os recursos tecnológicos que os alunos/participantes trazem para dentro da escola, a

partir de suas experiências e vivências rotineiras para a constituição do conhecimento matemático.

Enfim, a partir de minhas vivências com os alunos/participantes no contexto deste investigação durante o ano letivo de 2016, eu, como professor/pesquisador, considero que os espaços e os aspectos de formação e as interações desenvolvidas nesta investigação conduziram a mim e aos alunos/participantes para um “espaço de abertura para si mesmo, em sua pluralidade indenitária, e aos outros, enquanto espaço de encontro e de construção de um intermédio compartilhado pelo grupo” (DIZERBO, 2016, p. 132), no qual professor/pesquisador e alunos/participantes pudemos interagir e encontrar espaços e aspectos de formação com mais facilidade de aprendizado e construir o conhecimento matemático a partir do uso das TDIC e nos tornado protagonistas de nossas aprendizagens e autores reflexivos de nosso percurso formativo de escolarização com o auxílio das TDIC no ensino de Matemática.

REFLEXÕES E CONTEMPLAÇÕES FORMATIVAS MEDIADAS PELOS RECURSOS DIGITAIS NO ENSINO DA MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Figura 33 – Recursos digitais no ensino de matemática



Fonte: Acervo do Pesquisador

Eu achei uma ideia espetacular, pois ganhamos mais experiência, e fora que todos amam a tecnologia, teve vários benefícios, como: aprendi as coisas mais rápido, com mais facilidade, mais gosto e aprendi a mexer em coisas que antes eu não sabia além de ser mais eficiente e não vi nenhuma dificuldade! (Aluna do 6º ano B).

A minha opinião sobre a experiência da tecnologia aplicada em aula ou até mesmo em casa, é uma forma prática e nova acredito que não só para mim. Tudo que nos fizemos até hoje foram experiências novas e interessantes para um novo aprendizado, como: seminários, jogos, pesquisas, grupos no *WhatsApp*, é uma forma prática e mais fácil de aprender acredito eu, e daqui para frente a nossa experiência com a tecnologia vai aumentando conforme o tempo. Minhas sugestões são mais jogos, mais atividades fora da sala de aula, etc... (Aluna do 8º ano D).

A minha experiência como professor/pesquisador foi restaurada com o andamento desta investigação mediada pelo uso dos recursos digitais tecnológicos, que empreendi baseado na percepção do processo de ensino/aprendizagem da Matemática com a configuração de intervenção no processo de construção do conhecimento matemático dos alunos/participantes.

Enquanto professor de Matemática das turmas participantes desta investigação, compreendi que para prosseguir – nas minhas reflexões e contemplações formativas sobre o assunto tecnologia no ensino de matemática no ensino fundamental, assim como já mencionado no início desta trabalho, na qual atuo há quase 15 anos na educação básica – era essencial explorar esse fenômeno de pesquisa a partir das

vozes dos alunos/participantes, que estão diretamente ligados ao processo de aprendizagem da Matemática dentro e fora do contexto de sala de aula.

Responsável por meu desfecho, procurei conceber um atual itinerário com esta investigação. Expus novas opções para o direcionamento do conhecimento matemático escolar e para as metodologias do processo de ensino/aprendizagem da Matemática. E, se assim posso dizer, estou plenamente contemplado pelas experiências formativas que se edificaram, pelos questionamentos que vivenciei e pelos frutos que percebi e que aqui lhes apresento.

Assim, motivado pelas narrativas das alunas/participantes, epígrafe introdutória deste texto, identifico que os recursos digitais, utilizados no ensino de Matemática nesta investigação, estabeleceram uma relação satisfatória no desenvolvimento do processo de ensino/aprendizagem da Matemática.

Diante dos textos destas narrativas visualizei que o uso das TDIC durante o ano letivo de 2016 foi considerado uma “ideia espetacular”, pois proporcionou benefícios, facilidades, eficiência, rapidez na aprendizagem dos conteúdos matemáticos, conduzindo, assim, a novos espaços e novas experiências de formação, com uma maior interação e interesse dos alunos/participantes. Os recursos digitais utilizados foram também descritos por sua oportunidade e edificação de uma ampliação da sala de aula, expandindo a aprendizagem dos conteúdos matemáticos para fora do espaço da escola.

Início relatando que a potencialidade das práticas que constituem o planejamento de campo desta investigação com uso das TDIC foram plenamente pensadas e ligadas à organização das atividades que pudessem explorar os recursos tecnológicos digitais disponíveis para a construção do conhecimento matemático dos alunos/participantes. Levando em conta a necessidade de considerar que em cada atividade planejada o recurso tecnológico empregado se fez necessário, além de criatividade para propor tais laborações de aprendizagem, que proporcionassem uma contribuição à aprendizagem matemática dos alunos/ participantes e, ainda, dando vozes aos mesmos, no contexto de sugerir recursos tecnológicos que pudessem agregar na elaboração das atividades que constituíram o planejamento de pesquisa de campo.

Após escutar as sugestões dos alunos/participantes, analisar os recursos sugeridos e as possibilidades de utilizar os mesmos como um instrumento tecnológico no contexto do planejamento de pesquisa de campo, estabeleci, com os alunos/participantes, uma forte relação de trabalho colaborativo para a construção do processo de ensino/aprendizagem da Matemática.

Ao dar voz aos alunos/participantes, os mesmos obtiveram um papel primordial como autores da construção de seus conhecimentos matemáticos. A questão de planejar e mudar o planejamento de pesquisa de campo no decorrer da aplicação das atividades durante o ano letivo de 2016, foi aqui compreendida como um processo contínuo de troca de conhecimento entre eu, professor e também pesquisador, e os alunos/participantes.

Esta pesquisa foi constituída a partir de uma investigação da minha própria prática de sala de aula, como professor de Matemática, a partir da mediação e do uso das TDIC no ensino de Matemática em uma escola pública; o apoio e alicerce dos gestores escolares em apoiar minha iniciativa foi primordial.

Neste sentido, a ajuda da coordenadora e do diretor foi de extrema importância. Durante todo o ano letivo, tive que movimentar a organização da sala de aula e, muitas vezes, realizar trabalhos em outros espaços da escola, o que causou uma movimentação maior de alunos pelos corredores e, assim, o apoio dos gestores em disponibilizar funcionários para me auxiliar foi de muito empenho e de boa iniciativa, promovendo mudanças no contexto escolar.

Assim, como já mencionado anteriormente, neste trabalho um dos principais cenários de realização das atividades foi o laboratório de informática, que continha sete computadores e, como as salas tinham em média trinta alunos, a distribuição deles entre este espaço e a sala de aula fazia com que a movimentação dos corredores da escola aumentasse e não me era possível estar nos dois ambientes ao mesmo tempo.

Outro ponto que observei na constituição desta investigação foi que as dificuldades e obstáculos para o desenvolvimento de um trabalho de intervenção em uma escola pública e, ainda mais, a partir de minha própria prática docente de sala de

aula, foi desafiador. Em muitos momentos, os recursos tecnológicos não funcionavam, a conexão com a rede da Internet não acontecia, os equipamentos estragavam e não havia manutenção, além da falta de material básico essencial como folhas de sulfite.

Porém, como assumi nesta investigação uma pesquisa de intervenção, tomei como primordial sua concretização no sentido de assumir todos os desvios que pudessem ocorrer para que fosse gerada uma transformação significativa na aprendizagem matemática dos alunos/participantes.

Se faz necessário apresentar a colaboração que obtive dos meus gestores escolares, dos colegas professores, dos funcionários e das famílias dos discentes, em outras palavras, do apoio de toda a comunidade escolar quanto ao auxílio e ao encorajamento para realizar uma investigação sobre minha própria prática de sala de aula, tanto no mestrado como agora nesta investigação do doutorado, com o intuito de intervir de modo especial na construção do conhecimento matemático dos alunos/participantes, mesmo com as dificuldades encontradas no contexto de uma escola pública devido à pouca disponibilidade de recursos tecnológicos e material já mencionada anteriormente.

Retornando ao foco desta investigação sobre o uso das TDIC no ensino de Matemática, foi necessário ter conhecimento dos recursos tecnológicos utilizados neste trabalho. Os alunos/participantes são conhecedores das tecnologias e, como a proposta foi de desenvolver um redirecionamento da maneira de ensinar os conteúdos matemáticos na escola, cada recurso utilizado teve que revelar a riqueza de aprender e resolver cada atividade proposta envolvendo os conteúdos matemáticos. Com isso, explorei a articulação dos alunos/participantes com relação à mediação que os recursos tecnológicos digitais potencializaram na aprendizagem da Matemática.

Como professor de Matemática das turmas escolhidas e, também pesquisador desta investigação, pude compreender as potencialidades que os recursos tecnológicos digitais têm, conduzindo a novos ambientes de aprendizagem que fizeram os alunos/participantes refletirem e trabalharem em equipe na construção da resolução da situação-problema proposta.

A reflexão e o trabalho em equipe são nortes da proposta curricular de Matemática do Estado de São Paulo (2008), da qual os alunos/participantes e a escola escolhida para a realização desta investigação fazem parte. Ao organizar este estudo a partir de novos métodos de ensino, se assim posso dizer “contemporâneos” para a construção do conhecimento matemático a ponto de estabelecer uma relação que ajude a romper as barreiras das práticas educativas existentes na educação matemática, e, com isso, demonstrar uma cumplicidade e esforço na descoberta de novos recursos tecnológicos digitais existentes que possam auxiliar o ensino da Matemática, ou seja, recursos atrativos para a geração de discentes que estão sentados nos bancos de nossas escolas.

Nessa concepção, retomo os objetivos desta investigação, sendo que na busca por atingi-los, encontrei pontos de reflexão na escrita das narrativas dos alunos/participantes, que fizeram uso dos recursos digitais aliados ao ensino de Matemática para a construção da aprendizagem e do conhecimento matemático. Neste sentido, posso lhes informar que a escrita dos alunos/participantes me chamou a atenção ao remeter ao fato de que o uso das tecnologias que nos apropriamos durante o ano letivo de 2016, sem dúvida, favoreceu e estimulou o ato de aprender os conteúdos matemáticos.

Ao analisar as narrativas de experiências dos alunos/participantes encontrei, de forma explícita e implícita, as satisfações sobre a utilização das TDIC. Pude visualizar um processo de reflexão que se estabeleceu sobre o que foi satisfatório, a mim, o professor/pesquisador, e aos alunos/participantes, narrarem suas experiências. Associei as metodologias do ensino da Matemática e as tecnologias disponíveis no intuito de viabilizar a construção da aprendizagem através da exploração adequada dos recursos tecnológicos, tornando a aula de Matemática mais atrativa e condizente com a realidade do aluno/participante.

Assim, posso lhes informar que consegui, com esta investigação, proporcionar aprendizagens, reflexão, recordações das atividades realizadas, questionamentos sobre a construção da resolução das situações problemas em questão, o que permitiu aos alunos/participantes e a mim, o professor/pesquisador, revisarmos nossas posturas no contexto da sala de aula.

Em relação à minha formação e à formação dos alunos/participantes desta investigação, averigui as diferentes percepções sobre o ensino de Matemática, que contribuíram para um olhar epistemológico do processo de ensino/aprendizagem desta ciência, quando mediada pela tecnologia.

Os momentos de formação que se estabeleceram revelaram-se férteis e favoreceram reflexões sobre o uso das TDIC no ensino de Matemática como experiência formadora, com um aprofundamento que cada aluno/participante obteve sobre o conhecimento de si, como discentes, e que eu também obtive sobre o meu conhecimento como docente e como pesquisador. Com isso, estabelecemos uma ampliação dos significados de nossos comportamentos dentro da sala de aula, no processo de ensinar e aprender matemática e, também, nos meios digitais utilizados como recursos para trocas de mensagens e comunicação estabelecida entre as interações dos alunos/alunos, professor/alunos e pesquisador/alunos.

A partir da discussão até aqui apresentada sobre esta investigação, identifiquei as dificuldades enfrentadas e os benefícios alcançados no processo de ensino/aprendizagem da Matemática com o uso da tecnologia. Descrevi alguns pontos de formação estabelecidos e alguns benefícios dos recursos tecnológicos utilizados nas atividades para a construção do conhecimento matemático dos alunos/participantes, de maneira a compreender a formação matemática deles através dos textos das narrativas e, também, a partir de meu relato de experiência em pesquisar minha própria prática docente de sala de aula.

Guiado pela pergunta que orienta esta investigação, ponho-me a indagar o que narram os alunos/participantes quando envolvidos em uma experiência educativa mediada pelas tecnologias digitais de informação e comunicação; e quais as contribuições para o processo de ensino/aprendizagem da Matemática no Ensino Fundamental. Por intermédio das minhas reflexões e contemplações nesta investigação, à luz de referenciais teóricos pesquisados, descobri aspectos e espaços formativos existentes nesta investigação que potenciaram os processos de ensinar e aprender Matemática no ensino fundamental quando mediado pelas TDIC, e ainda as satisfações, os conteúdos matemáticos aprendidos e as concepções que os alunos/participantes tinham da Matemática antes do início desta pesquisa, as quais

se fizeram presentes nos textos de suas narrativas e na formalização da formação matemática em questão.

Nessas condições, o uso e a mediação dos recursos digitais das TDIC no ensino da Matemática no Ensino Fundamental, desenvolvido e examinado nesta investigação, me fez olhar com a visão do pesquisador para compreender a tese central desta investigação que foi o quanto o uso das tecnologias digitais contribuiu para o processo de ensino/aprendizagem da Matemática dos alunos/participantes.

Abro a apresentação dos resultados a partir do perfil biográfico dos alunos/participantes que nasceram a partir do ano 2000 e são assim considerados, pelos autores pesquisados, como uma geração de discentes denominado “geração Internet” (LIVINGSTONE, 2011) e “nativos digitais” (PRENSKY, 2001). Tal geração de alunos/participantes faz uso dos recursos tecnológicos digitais de maneira desembaraçada, com método prático, se apropriando de sua potencialidade para a constituição do conhecimento matemático nesta investigação. Isso me permitiu articular os recursos tecnológicos digitais na organização das atividades do planejamento de pesquisa de campo, referente à construção do conhecimento matemático deles. São discentes da primeira geração que cresceram com estes novos recursos tecnológicos digitais, deixando claro nesta investigação que estes alunos/participantes possuem uma ampla interação com a tecnologia, pensam e processam as informações de maneira diferente de seus professores, são capazes receber e compreender informações muito rapidamente e processar e realizar múltiplas tarefas, trabalhando e constituindo conhecimento significativo quando estão ligados a um recurso tecnológico digital.

A rapidez da necessidade dos alunos/participantes quanto às modificações nos modos de ensinar e aprender os conteúdos matemáticos aliados aos recursos tecnológicos das TDIC, foi por mim ressaltada nesta investigação. A inserção das TDIC no processo educativo é uma mudança que se faz necessária no contexto da escola, relatada nas narrativas dos alunos/participantes permitindo uma melhor reciprocidade entre os docentes, alunos e conteúdos ensinados. Assim, quando perguntei sobre a possibilidade da tecnologia substituir a escola no futuro, mais de 50% dos alunos/participantes concordam com esta viabilidade.

Ao interrogar os alunos/participantes sobre se a tecnologia lhes ajuda a favorecer o seu processo de ensino/aprendizagem da Matemática, com mais facilidade e na busca de explicações para a realização dos deveres escolares, mais de 60% deles responderam afirmativamente e destacaram palavras que representam os recursos que lhes auxiliam, sendo eles: pesquisas em sites de busca na Internet; aplicativos de celulares; videoaulas no YouTube e o uso da calculadora presente nos celulares.

Quando questionei os alunos/participantes sobre o uso da tecnologia como fonte de autoestima e motivação para a constituição do processo de ensino/aprendizagem da Matemática, mais de 50% deles certificaram seu uso de maneira positiva. Perguntado se seus docentes de Matemática, antes do início desta investigação, se utilizavam de recursos tecnológicos em suas aulas, mais de 80% deles admitiram que não faziam uso. No entanto, quando o aluno/participantes afirmou o uso de recursos tecnológicos pelo professor de Matemática, solicitei a descrição do mesmo, que foi representado pelo uso da calculadora presente no celular deles.

Questionei os alunos/participantes, também, quanto ao interesse deles por aulas de Matemática com mais recursos tecnológicos. Nesse sentido, mais de 90% dos alunos/participantes contemplaram, em suas respostas, um melhor processo de ensino/aprendizagem da Matemática com o auxílio dos recursos tecnológicos, indicando o desejo do uso da Internet no ambiente escolar como um dos recursos que facilita a comunicação entre alunos/alunos e alunos/professor.

Isso significa que um conjunto de redes de computadores e aparelhos de celulares interligados permitem, de acordo com esta investigação, a troca de conhecimento matemático de maneira eficaz e significativa, no entender destes alunos/participantes. Assim, posso dizer que esta nova geração de discentes, que cada vez mais estão interligados, conectados e sentados nos bancos de nossas escolas, faz do uso da Internet um recurso essencial para sua vida cotidiana.

A análise temática constituída nesta investigação, em todos os capítulos, formaliza os fenômenos da pesquisa que emergiram da escrita das narrativas dos alunos/participantes. Organizando o material gerado pelas narrativas de formação das aulas, tive o intuito de buscar, na leitura dos textos, cada assunto descrito com relação aos objetivos, a pergunta problema e a tese central deste trabalho.

Nesta busca, me deparei com as redações dos alunos/participantes, aos quais descreveram que nunca tinham se apropriado dos recursos tecnológicos no contexto escolar como aliado ao processo de ensino/aprendizagem. Neste caso, no ato de aprender Matemática. Tal fato foi narrado por eles sobre a promoção de uma aprendizagem da Matemática com uma melhor compreensão e de caráter lúdico.

Outro ponto temático que encontrei nas narrativas dos alunos/participantes foi que o uso das tecnológicas, ou seja, dos recursos tecnológicos empregados, estabeleceu uma união e uma maior interação entre os discentes. Com isso, proporcionando ajuda mútua quanto à orientação dos estudos de cada aluno na constituição do seu processo de ensino/aprendizagem da Matemática, caracterizando, assim um protagonismo na sua própria construção do conhecimento matemático.

O uso das tecnologias digitais no ensino de Matemática foi destacado pelos alunos/participantes como sendo uma experiência vivenciada por eles, de caráter contemporâneo, pelo simples fato de conseguirem visualizar o espaço escolar com um novo formato para a constituição de sua aprendizagem matemática. A partir da colaboração dos alunos/participantes nesta investigação, durante o ano letivo de 2016, pude constatar que as aulas de Matemática deixaram de ser consideradas como chatas, tediosas e cansativas, passando a ser consideradas como legais e interessantes.

Neste sentido, lhes informo que o uso dos recursos tecnológicos digitais nesta investigação me auxiliou a permitir aos alunos/participantes despertar os proveitos e o estímulo para aprenderem Matemática. Assim, compreendo que orientei os alunos/participantes no sentido de desfazer a imagem da disciplina Matemática como uma ciência de difícil aprendizagem.

Os recursos tecnológicos digitais me auxiliaram na construção de uma aprendizagem matemática com maior facilidade de compreensão dos conteúdos ensinados. Deixamos de organizar as aulas de Matemática da forma que é muito comum no contexto de nossas escolas, com um caráter tradicional de somente fazer uso do auxílio do livro didático. Como estamos em uma escola da rede pública

paulista, além de usarmos as apostilas dos alunos, organizamos a nos apropriamos de novos espaços de aprendizagem.

Assim, formalizo esta análise temática a partir dos temas encontrados nos textos das narrativas dos alunos/participantes, sobre os recursos tecnológicos utilizados nesta investigação e suas contribuições para os processos de ensino/aprendizagem da Matemática. Apresentei no capítulo três desta investigação um mosaico matematicamente tecnológico, constituído pelos recursos tecnológicos digitais disponíveis e utilizados nesta investigação.

Vemos que as peças tecnológicas deste mosaico foram descritas pelos alunos/participantes tendo como referência e peça central a “Internet”, encaixada pelas demais peças descritas por eles como a “ajuda” que os recursos tecnológicos lhes proporcionaram na aprendizagem do conhecimento matemático; a “praticidade” e “facilidade” de resolver as situações problemas propostas no planejamento de pesquisa de campo a partir do uso das TDIC; uma “melhor compreensão” e aprendizado dos conteúdos matemáticos ensinados; a sensações de “adoração”, “prazerosa”, “excelente”, “intrigante” e “recreativa” que o ensino de Matemática mediado pelo uso das TDIC lhes proporcionaram; o uso de uma “linguagem tecnológica” no contexto da escola, dentro de sala de aula, caracterizada como sendo uma “inovação” e “avanço”, considerando o modo tradicional como as aulas de Matemática eram ministradas.

Assim, encaixo a peça final deste mosaico, que foi constituído, no contexto desta investigação, com o uso da tecnologia no ensino de Matemática durante o ano letivo de 2016, pelos alunos/participantes, como sendo um momento de vivências e aprendizagens de “novos recursos”, os quais não sabiam que poderiam ser empregados no cenário escolar, na construção do conhecimento matemático.

Busquei na leitura da escrita das narrativas dos alunos/participantes realizar uma interpretação e compreensão dos pontos formativos que o uso das TDIC proporcionaram ao longo do processo de ensino/aprendizagem da Matemática, nesta investigação, de maneira participativa, durante o ano letivo de 2016.

Para mim, como professor/pesquisador, conhecer as concepções com relação ao ensino da Matemática que os alunos/participantes obtiveram até o início desta investigação significou uma possibilidade de realizar um diagnóstico de quais as suas percepções sobre o ensino, as aulas, os docentes, os recursos utilizados e os materiais didáticos, tornou-se condição primordial para conhecer cada discente e suas expectativas sobre o processo de ensino/aprendizagem.

Tal fato foi de extrema necessidade, pois como esta investigação foi realizada com três turmas de 8º ano e duas turmas de 6º ano, somente no 8º ano B eu já tinha ministrado aulas durante o ano de 2014 quando eles cursavam o 6º ano. Assim, não tinha conhecimento sobre como era o andamento das demais turmas/participantes. Isso me auxiliou na definição e organização de meu planejamento de pesquisa de campo.

Porém, fui muito mencionado na descrição das narrativas dos alunos/participantes que consideraram ser o ensino e as aulas de Matemática “excelentes”, assim como o docente. Ao ler as narrativas e visualizar tal admiração por uma disciplina escolar historicamente classificada como “difícil”, me causou um certo estranhamento. Assim durante todo o ano letivo de 2016, observei o andamento de cada turma/participante e o desenvolvimento de cada aluno/participante para compreender o motivo da descrição das aulas serem consideradas “excelentes”, mesmo estando ainda no início do ano letivo.

Em vários momentos de conversas com os alunos/participantes pude compreender que, fazendo parte do quadro de professores presentes há quase 15 anos nesta unidade escolar, já sou conhecido por todos os discentes, mesmo os que estavam chegando.

Em muitos diálogos estabelecidos, os alunos/participantes do 6º ano me relataram que eu já tinha sido professor de alguém de sua família. Assim, pude compreender que a descrição de “excelente”, mencionada no início desta investigação, no texto da primeira narrativa solicitada, era sobre mim, se assim posso dizer, minha fama como um professor de Matemática nesta escola e da relação professor/aluno harmoniosa que sempre procuro estabelecer. Estimo muito lhes dizer

isso e fiquei muito feliz em notar o reconhecimento de meu trabalho nesta comunidade escolar.

No entanto, se fez também presente nos textos das narrativas dos alunos/participantes a descrição sobre as aulas de Matemática como sendo consideradas “chatas”; “entediadas”; “cansativas”; “não gosto de matemática”; “é difícil de aprender”; “tenho muita dificuldade” e “tem que memorizar os conteúdos”. Tais concepções relatadas pelos alunos/participantes são muito presentes em nossa sociedade contemporânea devido aos mitos que consagradamente foram sendo edificados em torno da Matemática ensinada no contexto escolar.

Algumas concepções me alertaram, quando os alunos/participantes escreveram que a “falta de professores prejudica o meu processo de ensino/aprendizagem”, fato muito comum em uma escola pública estadual. Outra concepção relatada foi a “necessidade de aprender matemática, devido ao seu uso cotidiano”, mas a “não compreensão dos conteúdos matemáticos ensinados” se fez presente, pois expuseram um “ensino de matemática que não atende as necessidades dos discentes”.

Assim, como pesquisador desta investigação busquei compreender e interpretar as concepções dos alunos/participantes sobre o ensino de Matemática, chegando à compreensão que, ao dar vozes aos discentes, consegui repensar o processo de ensino/aprendizagem durante o ano letivo de 2016, pois me permitiu conhecer as necessidades e as dificuldades que eles possuem sobre a aprendizagem referente ao ensino da Matemática escolar.

O substantivo “satisfação” se fez presente nos textos das narrativas dos alunos/participantes sobre a investigação do uso da tecnologia no ensino de Matemática. Neste sentido, a satisfação foi descrita pelos alunos/participantes como satisfação pelo processo formativo a qual esta investigação formalizou.

Observei que os recursos tecnológicos, utilizados como aliados no desenvolvimento do processo de ensino/aprendizagem da Matemática, no contexto desta investigação, proporcionaram uma mudança significativa na maneira de ensinar

e de aprender os conteúdos matemáticos de forma enriquecedora. O uso das TDIC fez com que elas fossem consideradas como instrumentos benéficos.

Quando envolvi os alunos/participantes na construção de seus conhecimentos matemáticos, me propus verificar se os recursos tecnológicos utilizados nesta investigação, ajudariam a envolver os alunos e edificar uma aprendizagem contextualizada, a partir das práticas elaboradas no planejamento de pesquisa de campo, de forma mais atrativa para esta geração dos alunos/participantes totalmente midiáticos.

Alguns aspectos formativos da construção do conhecimento matemático vivenciado pelos alunos/participantes foram encontrados nos textos de suas narrativas como sendo a diversidade de recursos tecnológicos utilizados para o fim educacional desta investigação o que ampliou e me possibilitou a ensinar e contribuir com um processo de formação dos conteúdos matemáticos considerados pelos alunos/participantes como sendo proveitoso e agradável.

Também constatei, conforme relatado pelos alunos/participantes que o uso das TDIC estabeleceu um aspecto de formação em tempo real, ou seja, uma aprendizagem online, em uma perspectiva de “sala de aula ampliada” (AZEVEDO, PERICO, 2016), onde a construção do conhecimento matemático pode ser estudado além dos muros da escola, não estabelecendo fronteiras de ambiente, período e conteúdos matemáticos a ser estudado.

Percebi nas narrativas dos alunos/participantes os espaços de formação com uso das TDIC, que lhes foram mais significativos e ainda apontam momentos de interação e construção do conhecimento matemático. O grupo de estudos no *WhatsApp* foi indicado pelos alunos/participantes como sendo uma das atividades que mais contribuíram no seu processo de ensino/aprendizagem. Ele teria estabelecido uma maior interação entre os alunos/alunos, alunos/professor e alunos/pesquisador, a partir da possibilidade de utilização de um espaço virtual para tratar os conteúdos matemáticos aprendidos em sala de aula, no livro didático, nas apostilas, permitindo discutir e sanar suas dúvidas em tempo real e estabelecer uma construção de conhecimento compartilhado.

Tal fato foi estabelecido pela comunicação e pelo envio que eu o, professor/pesquisador, fiz cotidianamente, de desafios matemáticos por imagens, escritos e videoaulas, sobre os conteúdos matemáticos estudados, às turmas. Assim, estabelecíamos uma interação, comunicação, discussão e diálogo entre todos os participantes do grupo sobre a resolução das situações problemas propostos pelos desafios.

Nestas atividades, observei uma maior interação entre os alunos/participantes a partir de seus comentários, postagens de desafios, videoaulas e solicitações de novos desafios. Assim, posso lhes dizer que o grupo de orientação de estudos matemáticos no *WhatsApp* se tornou, nesta investigação, como um recurso de interação *on-line*. Ele viabilizou o envio de incentivos de estudo aos alunos/participantes, a partir de um espaço virtual que se tornou um meio de comunicação constante entre mim e os alunos/participantes, com um envolvimento mais espontâneo, contribuindo por meio de um recurso tecnológico que faz parte da vida cotidiana deles.

Consegui, neste espaço de formação, desmistificar o ensino da Matemática, pois a colaboração dos alunos/participantes aconteceu de forma plena. Com isso, eles visualizaram nas conversas virtuais e problematizaram os conceitos matemáticos de forma mais acessível.

Já o grupo de pesquisa do *Facebook*, com foco em Metodologia de Ensino da História da Matemática, demonstrou, nesta investigação, a partir dos relatos dos alunos/participantes, que devemos nos apropriar dos recursos desta rede social como plataforma de amplificação do processo educativo de nossos discentes, partindo da utilização de construção de um grupo e de suas ferramentas de publicações, as quais os alunos/participantes apreciam, para formalizar práticas de pesquisa e construção do conhecimento histórico da Matemática.

Nesta investigação, constatei que o grupo do *Facebook* proporcionou aos alunos/ participantes assumir um compromisso como autor e protagonista do seu processo de aprendizagem, expandindo o conhecimento da história da Matemática e ainda estabelecendo a sensação de pertencer a um espaço virtual e a um grupo que oportunizou a aprendizagem colaborativa, a partir das visualizações e comentários nas publicações dos componentes do grupo.

Como nesta investigação me apropriei dos recursos digitais disponíveis na Internet como aliados para a promoção de um processo de ensino/aprendizagem da Matemática dos alunos/participantes, encontrei nas narrativas deles a descrição e satisfação pelo uso do espaço de formação do *Khan Academy*.

Constatei que o uso da plataforma do *Khan Academy* foi visualizado na escrita dos alunos/participantes como um espaço de formação que lhes proporcionou vantagens quanto a construção do conhecimento matemático, de forma mais dinâmica e interativa, pois possui um avatar que incentivou os alunos/participantes a resolverem os exercícios propostos para conseguir sua evolução, estabelecendo assim uma aprendizagem lúdica.

Em minhas percepções e observações como professor/pesquisador desta investigação, ao me apropriar do uso da plataforma do *Khan Academy*, pude constituir um acompanhamento mais detalhado do progresso de aprendizagem de cada aluno/participante e, com isso, programei as situações de aprendizagem respeitando seus ritmos de construção do conhecimento matemático e o desenvolvimento das competências e habilidades que as situações problemas propunham.

Assim, consegui realizar nesta investigação, com o uso deste espaço de formação, um planejamento de aula personalizado para cada aluno/participante. Posso, assim, lhes dizer que o uso das ferramentas do *Khan Academy*, como recursos tecnológicos desta investigação, promoveu uma aprendizagem matemática considerada por eles como sendo um agente incentivador para o desenvolvimento da autonomia em seus estudos.

Outro espaço de formação destacado pelos alunos/participantes foi o *software* GeoGebra, que lhes proporcionou uma maior facilidade em resolver as situações problemas relativas aos conteúdos de geometria estudados. Os discentes obtiveram uma melhor compreensão a partir da exploração dos recursos tecnológicos disponíveis neste programa. Com o uso da plataforma do GeoGebra para a construção do conhecimento geométrico dos alunos/participantes nesta investigação, conduzi as atividades propostas com intuito de estabelecer uma leitura e interpretação das formas geométricas.

Nesta investigação nos apropriamos do uso do GeoGebra no ambiente do laboratório de informática da escola pois, este *software* está instalado nos computadores. O uso do laboratório de informática com o auxílio dos computadores pôde contribuir efetivamente para a promoção da aprendizagem dos alunos/participantes, como um espaço de formação relatado por eles.

Assim a partir das vivências no desenvolvimento das atividades no laboratório de informática destacadas pelos alunos/participantes, o uso do GeoGebra se fez presente como uma atividade dinâmica. Com isso, pude perceber que o acesso às TDIC gerou nos alunos/participantes uma percepção intrigante da aprendizagem, o que lhes trouxe uma visão de conhecimento diferente do que acontece cotidianamente no ambiente escolar, com relação ao ensino da geometria.

Outro ponto que devo destacar foi que a aprendizagem dos conceitos e conteúdos geométricos dos alunos/participantes foram desenvolvidos de forma mais significativa. Posso, assim, mencionar que tal fato pode ser atribuído aos recursos do GeoGebra e das TDIC que auxiliaram a constituição das atividades nesta investigação.

O espaço de formação constituído pelos jogos matemáticos digitais foi descrito nas narrativas dos alunos/participantes como atrativo, lúdico e fomentador da construção do conhecimento matemático.

Pude perceber, na escrita das narrativas dos alunos/participantes, que esta atividade de uso dos jogos matemáticos lhes proporcionou momentos de exploração dos conteúdos matemáticos e trouxe uma concepção de experiências de caráter inovador e desafiador no contexto do espaço escolar. Tal fato, viabilizou uma formação matemática dos alunos/participantes, com desenvolvimento do raciocínio lógico, a organização do pensamento matemático na resolução de situações problemas que lhes são propostas e na superação das dificuldades do processo de ensino/aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

Como professor/pesquisador desta investigação, posso lhes dizer que a seleção dos jogos, que foram relacionados no planejamento de pesquisa de campo deste

trabalho, conduziu por um caminho favorável ao desenvolvimento da autonomia da aprendizagem matemática dos alunos/participantes.

Assim, posso afirmar que os jogos, no contexto desta investigação, foi um recurso tecnológico atraente e que faz parte da vida cotidiana dos alunos/participantes. Neste sentido, me apropriei de tal fato para construir significados na aprendizagem matemática de forma mais próxima da realidade dos alunos/participantes, por meio deste espaço de formação.

Embora acima eu tenha concebido considerações acerca das concepções, das satisfações, dos aspectos e dos espaços formativos ocorridos nesta investigação de caráter de intervenção na construção do conhecimento matemático dos alunos/participantes, passo a perceber, como pesquisador desta investigação, como foi considerável aliar as TDIC na proposta de formação deles. Entendo oportuno também revelar como pesquisador outras observações que concluí a partir da realização desta investigação.

Os espaços virtuais de aprendizagem matemática, constituídos nesta investigação, exigiram de mim, como professor e também como pesquisador, e dos alunos/participantes, uma maior interatividade, apoio e parceria entre todos nós, o que nos levou a estabelecer uma atitude de compartilhamento dos saberes tecnológicos e dos conteúdos matemáticos, na busca por construirmos, colaborativamente, uma aprendizagem significativa e contextualizada e superarmos, juntos, todas as dificuldades e desafios encontradas.

A utilização das redes sociais, como o grupo de pesquisa do *Facebook* e o grupo de estudo no *WhatsApp*, permitiu uma modificação em minha postura como docente e também na dos alunos/participantes como aprendizes. Tivemos que redimensionar a forma tradicional com a qual éramos acostumados a aprender no espaço escolar e, com isso, adotarmos novas características como determinação, estímulo e emancipação na constituição da aprendizagem matemática mediada pelas TDIC.

Utilizei o laboratório de informática com o auxílio dos computadores com acesso à Internet, esse fato foi considerado nesta investigação como um local de aprendizagem com recursos tecnológicos disponíveis na Web, que enriqueceu a

edificação do conhecimento matemático dos alunos/participantes com os jogos digitais, o *software* GeoGebra, a construção de gráficos e planilhas no Word e Excel, as pesquisas na Internet e o planejamento e edificação da apresentação dos seminários com os recursos do Power Point. Todas estas ferramentas tecnológicas foram escolhidas e analisadas com a finalidade da promoção de ensinar os conteúdos matemáticos.

Em outro âmbito, noto, a partir das vozes dos alunos/participantes, que o uso das TDIC, aliado ao ensino da Matemática, lhes conduziu a uma aceitação de forma harmoniosa, caracterizando o processo de ensino/aprendizagem da Matemática como prazerosa, pois os alunos/participantes são de uma geração que nasceu na era tecnológica e convive com essa realidade em suas vidas cotidianas.

Assim como professor/pesquisador desta investigação, assumi novas práticas aliadas às TDIC, que descrevi no contexto deste trabalho, para ensinar os conteúdos matemáticos aos alunos/participantes. Deste modo, proporcionei uma maior apreciação com relação ao processo de ensino/aprendizagem da ciência matemática.

O que pude certificar nesta investigação nos relatos dos alunos/participantes é que suas percepções sobre o ensino da Matemática com o uso das TDIC promoveu a construção de novos saberes, e que foi possível aprender e compartilhar novos conhecimentos matemáticos.

Como eu expus no decorrer deste trabalho, sou um professor de Matemática que busca investigar a própria prática. A minha prática de sala de aula, como professor de Matemática que está sendo examinada, deixando vestígios que passaram a construir minha formação continuada e meu crescimento profissional. Tais vestígios foram deixados pela relação estabelecida, durante todo o ano letivo de 2016, com cada um dos alunos/participantes desta investigação, sobre a formação e construção do conhecimento matemático vivenciado com o uso das TDIC.

Tendo em vista meus aspectos formativos e o dos alunos/participantes revelados nesta investigação, concentro meu olhar sobre as experiências vividas junto dos alunos/participantes, dentro do espaço escolar e também fora dele, a partir dos ambientes virtuais que utilizamos neste trabalho para a formalização de uma

construção do conhecimento matemático ao qual me dedico. Comunico que foi possível alcançar o propósito almejado pela proposta de analisar possibilidades de mudança no processo de formação matemática, distinta das que estão sendo realizadas dentro de nossas escolas públicas.

Esta investigação estabeleceu aspectos e espaços de formação que me revelaram como pesquisador deste trabalho de modo interligado duas grandes dimensões no campo da pesquisa em educação matemática: a dimensão investigativa que incide sobre a formação do conhecimento matemático dos alunos/participantes; e a dimensão investigativa em torno da elaboração de novas práticas de sala de aula com o uso das TDIC para o ensino da Matemática, que incidem sobre a integração de conhecimentos específicos da matemática e do uso dos recursos tecnológicos disponíveis. Em especial, são dimensões que ensejam novas/outras pesquisas no âmbito da Educação Matemática para além desta.

Considero que são dimensões imbricadas que suscitam problematizações em busca de novas compreensões que possam contribuir para que o ensino da Matemática, de fato, concretize um processo de ensino/aprendizagem com mais significado para esta geração de discentes totalmente conectados.

Mediante as dimensões apresentadas, ao pensar em dar continuidade às problematizações ensejadas pelos aspectos e espaços de formação investigados, assumo uma posição atual de movimento para a compreensão de novos processos de ensino/aprendizagem da Matemática escolar no ensino fundamental. Por exemplo, em colaboração de outro pesquisador com temáticas diferente de Tecnologia Digital no Ensino da Matemática no Ensino Fundamental, isto é, beneficiando os conteúdos matemáticos e os outros componentes curriculares também em outros níveis de ensino e integrando as tecnologias digitais nos processos de ensino/aprendizagem.

Assim, me encontro na finalização desta investigação como professor e também pesquisador de formação do conhecimento matemático, aquele professor que estuda e busca viver a integração das tecnologias digitais no Ensino da Matemática no Ensino Fundamental. Vejo-me colaborador de tantos professores quantos forem necessários para que se desenvolvam processos de ensino/aprendizagem mediados pelo uso das tecnologias digitais, de maneira tal que os discentes passem a refletir

sobre o uso das tecnologias digitais em sua formação escolar como mais uma viabilidade de aprender os conteúdos matemáticos.

Como docentes, temos que aprender novos métodos e novos recursos para aplicar no contexto de sala de aula em nossas aulas. Desta forma, me declaro um professor e também pesquisador envolvido e comprometido em prosseguir minhas pesquisas na perspectiva da formação do conhecimento matemático dos alunos da educação básica para que seja permitido elaborar contemporâneos diálogos sobre o uso das tecnologias digitais no ensino da Matemática e também nas demais áreas do conhecimento.

REFERÊNCIAS

- ABARCA, P. Introdução. **Celebração dos 75 anos da Escola Estadual Visconde de Congonhas do Campo**. 1. ed. São Paulo: Scortecci, 2012, 144p.
- ALMEIDA, M. E. Gestão de tecnologias, mídias e recursos na escola: o compartilhar de significados. **Revista em Aberto**. v. 79,n. 21, , p. 75-89, jan. 2009. Disponível em: <http://emaberto.inep.gov.br/index.php/_emaberto/article/view/2306/2269>. Acesso em 03 abr. 2017.
- ANDRÉ, M. E. D. A. de. **Estudo de caso em Pesquisa e Avaliação Educacional**. Brasília: Liber Livro Editora, , v. 13, 2005.
- ARAÚJO, J. L.; BORBA, M. C. Construindo pesquisas coletivamente em Educação Matemática. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Orgs.). **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. 2 ed., Belo Horizonte: Autêntica, p. 27-47, 2006.
- ARAÚJO, P. C.; BOTTENTUIT JÚNIOR, J. B. O aplicativo de comunicação *WhatsApp* como estratégia no ensino de Filosofia. **Rev. Temática**. NAMID/UFPB, ano XI, v. 11, n. 2, fev. 2015. Disponível em: <<http://periodicos.ufpb.br/index.php/tematica/article/view/22939/12666>>. Acesso em 28 mar. 2017.
- ASSMANN, H. **Reencantar a Educação**: rumo à sociedade aprendente. Petrópolis, RJ: Vozes, 1998.
- AZEVEDO, A. B. **Narrativas das experiências**: O uso de meios digitais para a troca de experiências bem sucedidas entre professores da educação básica. In: VII CONGRESSO INTERNACIONAL DE PESQUISA (AUTO)BIOGRÁFICA. **Anais...**, n.7, Cuiabá, MT, 2016.
- AZEVEDO, A. B. Narrativas das experiências: O uso de meios digitais para a troca de experiências bem sucedidas entre professores da educação básica. In: AZEVEDO, A. B.; PASSEGI, M. C. (Orgs.). **Narrativas das experiências docentes com o uso de tecnologia na educação**. São Bernardo do Campo: UESP, p. 13-82, 2016.
- AZEVEDO, A. B.; PERICO, L. A. S. Sala de Aula ampliada: além dos limites espaçotemporais escolares. In: **Narrativas das experiências docentes com o uso de tecnologia na educação** São Bernardo do Campo: UESP, p. 155-165, 2016.
- BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática**: O que é? Por que? Como? Veritati. [s.i.], n. 4, p. 73-80, 2004.
- BARBOSA, S. M. **Tecnologias da informação e comunicação, função composta e regra da cadeia**. 2009. 199fls. Tese. (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Rio Claro, 2009.

BARROS, A. P. R. M.; AMARAL, R. B. Constituição e análise teórico de um micromundo para o estudo de pirâmides. In: ROSA, M.; BAIRRAL, Marcelo A.; AMARAL, R. B. (Orgs.). **Educação matemática, tecnologias digitais e educação a distância: pesquisa contemporâneas**. São Paulo: Editora Livraria da Física, p. 131-161, 2015.

BAUMAN, Z. **Globalização: as consequências humanas**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1999.

BELLEMAIN, F.; GITIRANA, V.; BELLEMAIN, P. M. B. Elementos de engenharia de software educativos para a concepção de ferramentas computacionais para o CSCL. In: ROSA, M.; BAIRRAL, M. A.; AMARAL, R. B. (Orgs.). **Educação matemática, tecnologias digitais e educação a distância: pesquisa contemporânea**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.

BELLONI, M. L. Os jovens e a Internet: representações, usos e apropriações. In: FANTIN, Monica; GIRARDELLO, Gilka (Orgs.). *Liga, roda, clica: estudos em mídia, cultura e infância*. Campinas: Papirus, p. 99-112, 2012.

BENJAMIN, W. O narrador: considerações sobre a obra de Nikolai Leskov. In: BENJAMIN, W. **Magia e técnica, arte e política**. São Paulo: Brasiliense, 1993, v. I, p. 198-196, 1993.

BETTEGA, M. H. S. **A educação continuada na era digital**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

BICUDO, J. C. **O ensino secundário no Brasil e sua legislação atual**. São Paulo: AIFES, 1942.

BOLL, C. I. **A Enunciação Estética Juvenil em Vídeos Escolares no YouTube**. 2013. 150fls. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre: UFRG, 2013.

BONA, A. S. **Espaço de Aprendizagem Digital da Matemática: o aprender a aprender por cooperação**. 2012. 248fls. Tese. (Doutorado em Informática na Educação) - Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre: UFRG, 2012.

BORBA, R.; GUIMARÃES, G. Apresentação. In: BORBA, R.; GUIMARÃES, G. (Orgs.). **A Pesquisa em educação matemática: repercussões na sala de aula**. São Paulo: Cortez, p. 7-10, 2009.

BORBA, M. C.; DOMINGUES, N. S. **O uso de tecnologias em aulas de matemática aplicada: vídeos em um ambiente de aprendizagem multimodal**. 2015. In: ROSA, M.; BAIRRAL, M. A.; AMARAL, R. B. (Orgs.). **Educação matemática, tecnologias digitais e educação a distância: pesquisa contemporâneas** São Paulo: Editora Livraria da Física, p.187 – 222, 2015.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 5. ed., Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015.

BORBA, M. C.; SILVA, R.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e Internet em movimento**. 1. ed., Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015.

BRASIL. **RESOLUÇÃO CNE/CP, nº 1, de 18 de fevereiro de 2002**. Brasília, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/res1_2.pdf>. Acesso em 26 mar. 2017.

CARVALHO, A. A. A. S. de. **Utilização e exploração de documentos audiovisuais**. Revista Portuguesa de Educação. Braga: Instituto de Educação, Universidade do Minho, n. 3, p. 113-121, 1993.

CARVALHO, D. L.; FIORENTINI, D. Refletir e investigar a própria prática de ensinar e aprender matemática na escola. In: **Análise narrativa de aulas de matemática**. São Carlos: Pedro & João Editores, p. 11-23, 2013.

CASTRO, J. B. D. **Construção do conceito de covariação por estudantes do ensino fundamental em ambientes de múltiplas representações com suporte das tecnologias digitais**. 2016. Tese. (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Ceará. Fortaleza: UFCE, 2016.

CECCANTINI, J. L.; PEREIRA, R. F. **Apresentação Leituras nos Interstícios: um Gênero Posto à Prova**. In: **Narrativas juvenis: Outros modos de ler**. São Paulo: Editora UNESP, 2008.

CHEVALLARD, Y. **Estudar matemáticas: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

CLANDININ, D. J.; CONNELLY, F. M. **Pesquisa narrativa: experiências e história na pesquisa qualitativa**. Tradução do Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores ILEEI/UFU. Uberlândia: EDUFU, 2011.

CLANDININ, D. J. **Pesquisa narrativa: experiências e história na pesquisa qualitativa**. Tradução: Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores ILEEI/UFU. **Revista de Educação Pública**. Cuiabá, v. 21, n. 47, p. 663-667, set./dez. 2012.

CONTI, L. de. **Narrativas com crianças: significações acerca de suas vivências e experiências na escola**. In: Pesquisa (auto)biográfica, infâncias, escola e diálogos intergeracionais. Curitiba: Editora CRV, p. 177-185, 2016.

COSTA, J. B. As tecnologias midiáticas na educação matemática. In: V EPEAL, **Anais...**, p.1-12, 2010. Disponível em: <http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/artigos/tics/Costa_Jani_o.pdf>. Acesso em 10 jan. 2018.

COUTO, H. H. O. D. M. **Entre os muros@docentes.br**: Como Os Professores Compartilham as novas tecnologias de comunicação e informação em Sala de aula. 2014. 328 fls. Tese. (Doutorado em Educação em Ciências e Saúde). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: UFRJ, 2014.

CUNHA, M. I. Conta-me agora! As narrativas como alternativas pedagógicas na pesquisa e no ensino. **Revista da Faculdade de Educação**. v. 23, n. 1-2, jan./dez. 1997 Disponível na Internet em: <www.educacaoonline.pro.br/conteme_agora.asp>. Acesso em 11 jan. 2018.

D'AMBROSIO, U. **Da Realidade à Ação**: Reflexões sobre Educação (e) Matemática. Campinas: Summus/UNICAMP, 1996.

D'AMBROSIO, U. A **História da Matemática**: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V. Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, p. 97-115, 1999.

D'AMBROSIO, U. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 31, n. 1, p. 99-120, jan./abr. 2005.

D'AMBROSIO, U. Prefácio. In: BORBA, M. C.; ARAÚJO, J. L. (Orgs.) **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. 2 ed., Belo Horizonte: Autêntica, p. 9-21, 2006.

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática**: da Teoria à Prática. 15. ed. Campinas: Papirus, 2007.

D'AMORE, B. **Elementos de Didática da Matemática**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2007.

DANTE, L. R. **Projeto Teláris**: Matemática. São Paulo: Ática, 2012.

DELORY-MOMBERGER, C. **A condição biográfica**: ensaios sobre a narrativa de si na modernidade avançada. Tradução de Carlos Galvão Braga, Maria da Conceição Passeggi, Nelson Patriota. Natal: EDUFRN, 2012.

DESLAURIERS, J.; KÉRISIT, M. O delineamento de pesquisa qualitativa. In: POUPART, J. et al (Orgs.). **A pesquisa qualitativa**: enfoques epistemológicos e metodológicos. Tradução de Ana Cristina Nasser. Petrópolis: Vozes, 2008.

DIAS, F. A. D. S. **Integração de tecnologias digitais ao currículo de matemática: Um estudo do Projeto aula interativa**. 2015. 295FLS. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Universidade Anhanguera de São Paulo. São Paulo: Anhanguera, 2015.

DIZERBO, A. A biografização coletiva para criar espaços de “interidade” ou aprender em confiança. In: PASSEGGI, M. C.; FURLANETTO, E. C.; PALMA, R. C. D. (Orgs.) **Pesquisa (auto)biográfica, infância, escola e diálogos intergeracionais**. Curitiba: CRV, p. 125-133, 2016.

DOMINGUES, N. S. **O papel do vídeo nas aulas multimodais de Matemática Aplicada**: uma análise do ponto de vista dos alunos. 2014. 125fls. Dissertação. (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Rio Claro: UNESP, 2014.

DOMINICÉ, P. O processo de formação e alguns dos seus componentes relacionais. In: NÓVOA, A.; FINGER, M. (Org.) **O método (auto)biográfico e a formação**. Natal: EDUFRRN; São Paulo: Paulus, p. 84-97, 2010a. [Pesquisa (auto)biográfica – Educação. Clássicos das histórias de vida]

DOMINICÉ, P. A biografia educativa: instrumento de investigação para a educação. In: NÓVOA, A.; FINGER, M. (Org.) **O método (auto)biográfico e a formação**. Natal: EDUFRRN, p. 146-155, 2010b [Pesquisa (auto)biográfica – Educação. Clássicos das histórias de vida].

DOMINICÉ, P. O que a vida lhes ensinou. In: NÓVOA, A.; FINGER, M. (Org.) **O método (auto)biográfico e a formação**. Natal: EDUFRRN, p. 192-224, 2010c. [Pesquisa (auto)biográfica – Educação. Clássicos das histórias de vida].

DUARTE, P. C. X.; PEREIRA, C. H.; REIS, D. C.; ROSA, A. C. da. A linguagem no ensino de Matemática. **Nucleus**, v. 10, n. 1, p. 17-30, abr. 2013.

ERICKSON, F. *Research currents: Learning and collaboration in teaching*. **Language Arts**. [s.l.], v. 66, n. 4, p. 430-441, 1989.

FÁVERO, M. H. Conhecimento matemático, educação matemática e epistemologia. In: V SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **Anais...**, 2012. Disponível em: <http://sipem-sbem.lematec.net/CD/PDFs/CONF/faver_0.pdf>. Acesso em 01 nov 2013.

FÁVERO, M. H. A Pesquisa de Intervenção na Construção de Competências Conceituais. **Psicologia em Estudo**. v.17, n. 1, p. 103-110, jan./mar. 2012. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/pe/v17n1/v17n1a11.pdf> Acesso em 01 nov. 2013.

FELICETTI, V. L.; GIRAFFA, L. M. M. Aprendizagem matemática e a relação entre formação docente, práticas metodológicas e matofobia. In: XIII CONFRÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. CIAEM-IACME, Recife, **Anais...**, jun. 2011. Disponível em: <<http://www.lematec.no-ip.org/CDS/XIIICIAEM/artigos/513.pdf>>. Acesso em 06 mar. 2016.

FERNANDES, R. J. G.; SANTOS JUNIOR, G. dos. Modelagem matemática: um recurso pedagógico para o ensino de matemática. **Revista Práxis**. ano 4, n. 8, p. 21-29, ago. 2012.

FERRAROTTI, F. Sobre a autonomia do método biográfico. **Sociologia, Problemas e Práticas**, n. 9, p. 171-177, 1991.

FERRAROTTI, F. Sobre a autonomia do método biográfico. In: NÓVOA, A.; FINGER, M. (Org.). **O método (auto)biográfico e a formação**. Natal: EDUFRN; p. 34-59, 2010.

FERREIRA, A. F.; CORRÊA, M. E. P.; MELLO, M. G. (Orgs). **Arquitetura Escolar Paulista**. São Paulo: FDE, 1998. 236p

FERREIRA, J. L.; CORRÊA, B. R. P. G.; TORRES, P. L. O uso pedagógico da rede social *Facebook*. **Redes sociais e educação: desafios contemporâneos/ comunidade virtual de aprendizagem**. Porto Alegre: EDIPUCRS, p. 1-16, 2012.

FERRÉS, J. **Vídeo e Educação**. Trad. De Juan Acuña Llorens. 2 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

FINGER, M. As implicações socioepistemológica do método biográfico. In: NÓVOA, A.; FINGER, M. (Org.) **O método (auto)biográfico e a formação**. Natal: EDUFRN; 2010, p. 122-130.

FIORENTINI, D.; CARVALHO, D. L. O Gds como lócus de experiências de formação e aprendizagem docente. In: FIORENTINI, D.; FERNANDES, F. L. P.; CARVALHO, D. L. [Orgs.]. **Narrativas de práticas e de aprendizagem docente em Matemática**. São Carlos: Pedro & João Editores, p. 15-37 2015.

FIOREZE, L. A. **Rede de conceitos em matemática: reflexões sobre o ensino e a aprendizagem de proporcionalidade utilizando atividades digitais**. Curitiba: Appris, 2016.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Trad. De Joice Elias Costa. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 405p.

FONSECA, A. G. M. F. D. **Na Palma da Mão: A difusão de celulares e smartphones e possibilidades para o ensino-aprendizagem no Brasil**. 2016. 185fls. Tese. (Doutorado em Comunicação Social). Universidade Metodista de São Paulo. São Bernardo do Campo, 2016.

FRAIHA-MARTINS, F. **Significação do ensino de ciências e matemática em processos de letramento científico-digital**. 2014. 189fls. Tese. (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) - Instituto de Educação Matemática e Científica. Universidade Federal do Pará. Belém: UFPA, 2014.

FRANÇOIS, F. **Crianças e narrativas: maneiras de sentir, maneiras de dizer**. São Paulo: Humanitas, 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 2006.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FREITAS, M. T. M.; FIORENTINI, D. As possibilidades formativas e investigativas da narrativa em educação matemática. **Horizontes**, , v.25, n.1, p.63-71, jan./jun.2007.

GARRIDO, S. P.; GHEDIN, E.; FRANCO, M. A. S. (Orgs). **Pesquisa em Educação: Alternativas investigativas com objetivos complexos**. Edições Loyola. São Paulo, 2006.

GLADCHEFF, A. P. **Um instrumento de avaliação da qualidade para software educacional de matemática**. 2001. 212fls. Dissertação. (Mestrado em Ciências da Computação) - Departamento de Ciência da Computação do Instituto de Matemática e Estatística. Universidade de São Paulo. São Paulo: USP, 2001.

GOMES, A. S.; CASTRO FILHO, J. A.; GITIRANA, V.; SPINILLO, A.; ALVES, M.; MELO, M.; XIMENES, J. Avaliação de *software* educativo para o ensino de matemática. In: WIE'2002, WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA. Florianópolis: **Anais...**, 2002.

GOUVÊA, S. F. Os caminhos do professor na Era da Tecnologia. Revista de Educação e Informática. **Revista de Educação e Informática**. São Paulo, abr., ano 09, n. 13, p. 11-20, 1999.

GRAVINA, M. A.; SANTAROSA, L. M. **A aprendizagem da Matemática em ambientes informatizados**. In: CONGRESSOS RIBIE. Brasília, **Anais...**, p. 1-24, 1998.

GROENWALD, C. L. S. **Perspectivas em Educação Matemática**. Canoas: Ulbra, 2004.

HORN, M. B.; STAKER, H. **Blended**: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação. Trad. de Maria Cristina Gularte Monteiro. Porto Alegre: Penso, 2015. 292p.

JOSSO, M. **História de vida e projeto**: a história de vida como projeto e as histórias de vida a serviço de projetos. **Educação e Pesquisa**, v. 25, n. 2, p. 11-23, jul./dez. 1999.

JOSSO, M. **Experiências de vida e formação**. Trad. José Cláudio e Júlia Ferreira. São Paulo: Cortez, 2004.

JOSSO, M. A Experiência Formadora: Um Conceito em Construção. In: JOSSO, M. A. **Experiência de vida e formação**. Natal: EDUFRN, 2010a.

JOSSO, M. Da formação do sujeito ao sujeito da formação. In: NÓVOA, A.; FINGER, **O método (auto)biográfico e a formação**. Natal: EDUFRN; São Paulo: Paulus, p. 62-81, 2010b.

KHAN, S. **Um mundo, uma escola**: a educação reinventada. Trad. de George Schlesinger. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2013. 255p.

KÖSE, U. *A blended learning model supported with Web 2.0 technologies*. Afyon Kocatepe University, Distance Education Vocational School, ANS Campus, Afyonkarahisar, 03200, Turkey Received October 22, 2009; revised December 31, 2009; accepted January 12, 2010, p. 1-9. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/82458970.pdf> . Acesso em 03 abr. 2017.

KRAMER, S. **Crianças e adultos: entre gerações e interações, histórias que contam**. In: PASSEGGI, M. C.; FURLANETTO, E. C.; PALMA, R. C. D. (Orgs.). **Pesquisa (auto)biográfica, infâncias, escola e diálogos intergeracionais**. Curitiba: Editora CRV, p. 29-45, 2016.

LARROSA, J. **Notas sobre a experiência e o saber da experiência**. *Revista Brasileira de Educação*. Campinas, n. 19, p. 20-28, jan./fev./mar./abr. 2002.

LEKA, A. R.; GRINKRAUT, M. L. A utilização das redes sociais na educação superior. *Revista Primus Vitam*. São Paulo, n. 6, p. 1-12, 2013.

LIMA, L. F. **Grupo de estudos de professores e a produção de atividades matemáticas sobre funções utilizando computadores**. 2009. 174fls. Dissertação. (Mestrado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Rio Claro: UNESP, 2009.

LIVINGSTONE, S. *Interacy: a negociação dos jovens com as novas oportunidades on-line*. **MATRIZES**, ano 4, n. 2, p. 11-42, jan./jun. 2011. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/matrizes/article/viewFile/38290/41112>>. Acesso em 25 nov. 2017.

LOBATO, J. B. R. M. **A Aritmética da Emília**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1972. NÃO LOCALIZEI CITAÇÃO

LOBATO, J. B. R. M. **Prefácios e entrevistas**. São Paulo: Editora Globo, 2009. 245p. NÃO LOCALIZEI CITAÇÃO

LOPES, R. P. **Concepções e práticas declaradas de ensino e aprendizagem com TDIC em cursos de Licenciatura em Matemática**. 2014. 691fls. Tese. (Doutorado em Educação) - Faculdade de Ciências e Tecnologia. Universidade Estadual Paulista. Presidente Prudente: UNESP, 2014.

LUPINACCI, M. L. V.; BOTIN, M.L.M. Resolução de problemas no ensino de matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 2004, Recife. **Anais...** Recife: [s.n.], p. 1-5, 2004.

MACHADO, N. J. **Matemática e educação: alegorias, tecnologias e temas afins**. 5. ed., São Paulo: Cortez, 2006.

MAIA, L. S. L. Vale a pena ensinar matemática. In: BORBA, R; GUIMARÃES, G. (Orgs.). **A Pesquisa em educação matemática: repercussões na sala de aula**. São Paulo: Cortez, p. 181-241, 2009.

MAIA, J. O. Novos e hídricos letramentos em contexto de periferia. In: TANZE NETO, A. et al. **Escol@ conectada**: os multiletramentos e as TICs. 1. ed. São Paulo: Parábola, p. 59-71, 2013.

MALHEIROS, A. P. S.; FRANCHI, R. H. O. L. As Tecnologias da Informação e Comunicação nas produções sobre Modelagem no GPIMEM. In: BORBA, M. C.; CHIARI, A. (Orgs.) **Tecnologias digitais e educação matemática**. São Paulo: Editora Livraria da Física, p. 175-193, 2013.

MARCO, F. F.; MOURA, A. R. L. Resolução de problemas e jogos computacionais: alguma relação. In: DARSIE, M. M. P.; PALMA, R. C. D. (Orgs.). **Resolução de problemas**: algumas reflexões em educação matemática. Cuiabá: UFMT, p. 27-42, 2013.

MARTHA, A. A. P. Lobato, o caçador de leitores. In: CECCANTINI J. L.; PEREIRA, R. F. **Narrativas juvenis**: outros modos de ler. São Paulo: Editora UNESP, p. 11-30, 2008.

MENEGAIS, D. A. F. N. **A Formação de Professores de Matemática**: uma inserção tecnológica da plataforma. 2015. 210fls. Tese. (Doutorado em Informática na Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRS, 2015.

MENEGAIS, D. A. F. N.; FAGUNDES, L. C.; SAUER, L. Z. A análise do impacto da integração na plataforma *Khan Academy* na prática docente de professores de matemática. **Revista Novas Tecnologias na Educação**. Porto Alegre: CINTED-UFRGS, jul., v. 13, n. 1, p. 1-11, 2015.

MEYER, M. A história do Androide [Atualizado Android Oreo 8.1]. **Oficina da NET [on line]**, nov. 2018. Disponível em: <<https://www.oficinadanet.com.br/post/13939-a-historia-do-android>>. Acesso em 02 set. 2018.

MIGUEL, J. C. Alfabetização matemática: implicações pedagógicas. In: PINHO, S. Z.; SAGLIETTI, J. R. C. (Org.). Núcleos de Ensino. I ed. São Paulo: Cultura Acadêmica Editora/UNESP Publicações, v. I, p. 414-429, 2005.

MODERNO, A. **A comunicação audiovisual no processo didático**: no ensino e na formação profissional. Aveiro: Universidade de Aveiro, 1992.

MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente**. Campinas: Papyrus, 1997.

MORETTO, V. P. **Prova**: um momento privilegiado de estudo, não um acerto de contas. 08. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

MULLER, J. C.; SARTORI, A. S. Mídia e processos educomunicativos: o papel da escola frente a esta realidade. In: MULLER, J. C.; SARTORI, A. S (Orgs). **Educomunicação e a criação de ecossistemas comunicativos**: diálogos sem fronteiras. Florianópolis: DIOESC, p. 121-133, 2014.

NETO, A. J. B. **A construção de instrumentos matemáticos didáticos com tecnologia digital**: uma proposta de empoderamento para licenciandos em Matemática. 2015. 155fls. Tese. (Doutorado em Educação Matemática) - Centro de Ciências Exatas e Tecnologia. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo: PUC, 2015.

NETO, E. S.; FRANCO, E. S. Os professores e os desafios pedagógicos diante das novas gerações: considerações sobre o presente e o futuro. **Revista de Educação do COGEIME**. [s.l.], ano 19, n. 36, jan./jun. 2010.

NÓVOA, A. FINGER, M. (Orgs.) **O método (auto)biográfico e a formação**. São Paulo: Paulus, 2010. 157 p.

NUNES, J. V. **Vivência Em Rede**: uma etnografia das práticas sociais de informação dos usuários de redes sociais na Internet. 2014. 370fls. Tese. (Doutorado em Ciência da Informação). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Marília: UNESP, 2014.

PAIS, L. C. **Didática da Matemática**: uma análise da influência francesa. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

PALFREY, J.; GASSER, U. **Nascidos na era digital**: entendendo a primeira geração de nativos digitais. Trad. De Magda França Lopes. Porto Alegre: Grupo A, 2011.

PALLES, C. M.; ZENI, J. R. R. Proposta de trabalho para o conteúdo de geometria: área de figuras planas. In: X ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – RELATO DE EXPERIÊNCIA, **Anais...**, p: 1-10, 2010 Disponível em: <http://www.lematec.net.br/CDS/ENEM10/artigos/RE/T12_RE1156.pdf>. Acesso em 25 fev. 2017.

PASSEGGI, M. C. A experiência em formação. **Revista Educação**. Porto Alegre, v. 34, n. 2, p. 147-156, maio/ago. 2011.

PASSEGGI, M. C.; SOUZA, E. C. O método (auto)biográfico: pesquisa e formação. In: NÓVOA, A.; FINGER, M. (Org.). **O método (auto)biográfico e a formação**. São Paulo: Paulus, p. 13-16, 2010.

PASSEGGI, M. C.; FURLANETTO, E. C.; PALMA, R. C. D. Apresentação: narrativas da infância, vida, memória e saúde. In: PASSEGGI, M. C.; FURLANETTO, E.C.; PALMA, R. C. D. (Orgs.) **Pesquisa (auto)biográfica, infâncias, escola e diálogos intergeracionais**. Curitiba: Editora CRV, p. 17-25, 2016.

PASSOS, C. L. B. A comunicação nas aulas de matemática revelada nas narrativas escritas em diários reflexivos de futuros professores. **INTERAÇÕES**, n. 8, p. 18-36, 2008. Disponível em: <<http://www.eses.pt/interaccoes>>. Acesso em 30 dez. 2016.

PASSOS, C. L. B. Narrativas em um ambiente virtual de aprendizagem: narrar no grupo faz parte do processo de ensinar e aprender matemática. In: MORAES, D. Z.;

CORDEIRO, V. M. R.; OLIVEIRA, P. V. (Orgs.). **Narrativas digitais, história, literatura e artes na pesquisa (auto)biográfica**. Curitiba: Editora CRV, p. 99-113, 2016.

PAULIN, J. F. V. Educação matemática, tecnologias digitais e educação a distância: um olhar retrospectivo para os artigos do SIPEM. In: ROSA, M.; BAIRRAL, M. A.; AMARAL, R. B. (Orgs.). **Educação Matemática, Tecnologias Digitais e Educação a Distância: pesquisa contemporâneas**. São Paulo: Editora Livraria da Física, p. 17-56, 2015.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Trad. De Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

PESCADOR, C. M. Games em educação: como os nativos digitais aprendem. **Conjectura**. v. 15, n. 2, mai./ago. 2010.

PINEAU, G. As histórias de vida em formação: gênese de uma corrente de pesquisa-ação-formação existencial. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 32, n. 2, p. 329-349, maio./ago. 2006.

PINEAU, G. A autoformação no decurso da vida: entre a hetero e a ecoformação. In: NÓVOA, A.; FINGER, M. (Org.). **O método (auto)biográfico e a formação**. São Paulo: Paulus, p. 100-120, 2010.

PIRES, C. M. C. **Currículo de matemática: da organização linear à ideia de rede**. São Paulo: FTD, 2000.

POETA, C. D.; GELLER, M. Jogos digitais educacionais: concepções metodológicas na prática pedagógica de matemática no ensino fundamental. **Educação Matemática em Revista**. Rio Grande do Sul, v. 01, p. 49-64, 2014.

POIRIER, J. et al. **Histórias de vida: teoria e prática**. Trad. de João Quintela. Oeiras: Celta, 1999.

PONTE, J. P. **Pesquisar para compreender e transformar a nossa própria prática**. **Revista Educar**. Curitiba, n. 24, p. 37-66, 2004.

PONTE, J. P. Investigar a nossa própria prática: uma estratégia de formação e de construção do conhecimento profissional. **Revista de Investigación en Didáctica de la Matemática**, v. 02, n. 4, p. 153-180, 2008.

PONTE, J. P. et al. A comunicação nas práticas de jovens professores de Matemática. **Revista Portuguesa de Educação**, 20(2), 39-74, 2007. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37420203>>. Acesso em 26 dez. 2016.

PORVIR. **Nossa escola em (re)construção**. Disponível em: <<http://porvir.org/nossaescola/>>. Acesso em 12 mar. 2017.

PRENSKY, M. Digital Natives, Digital Immigrants. Marc Prensky, **On the Hotizon**, v. 9, n. 5, p. 1-6, **On the Hotizon** 9, n. 5, 2001.

PRETTO, N. Escolas Muradas In: BARBOSA, Alexandre F. (Coord.). **TIC Educação 2014**: pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e comunicação nas escolas brasileiras. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, p.67-76, 2015. Disponível em: <http://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/TIC_Educacao_2014_livro_eletronico.pdf>. Acesso em 05 fev. 2017.

RICHIT, A. **Formação de professores de matemática da educação superior e as tecnologias digitais**: aspectos do conhecimento revelados no contexto de uma comunidade de prática online. 2015. 286fls. Tese. (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro: UNESP, 2015.

RIVOLTELLA, P. C. A formação da consciência civil entre o “real” e o “virtual”. In: FANTI, Monica Fantin; GIRARDELLO, G. (Orgs.). Liga, roda, clica: estudos em mídia, cultura e infância. Campinas: Papyrus, p. 41-56, 2012.

ROJO, R. **Escol@ Conectada**: os multiletramentos e as TICs. 1. ed., São Paulo: Parábola, 2013.

ROLKOUSKI, E. **Tecnologias no ensino de matemática**. Curitiba: InterSaberes, 2012.

SADOVSKY, P. (1953) **O ensino de matemática hoje**: enfoques, sentidos e desafios. Trad. de Antônio de Pádua Danesi. São Paulo: Ática, 2010. 112p.

SAFERDICAS. **Brincar, estudar e Navegar com segurança na Internet**. 2010, 28p. Disponível em: <<http://new.netica.org.br/adolescentes/arquivos-cartilhas/cartilha-saferdicas.pdf>>. Acesso em 31. mai 2017.

SAMPAIO, P. A. S. R.; COUTINHO, C. P. Uma aventura na web com “Escher e a procura do infinito”. In: ENCONTRO SOBRE *WEBQUESTS*. CENTRO DE INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO. Universidade do Minho, **Anais...**, p. 60-71, 2006.

SAMPAIO, P. A. S. R.; COUTINHO, C. P. O professor como construtor do currículo: integração da tecnologia em atividades de aprendizagem de matemática. **Rev. Bras. Educ.** [online]. 2015, vol. 20, n. 62, p.635-661. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1413-24782015000300635&lng=pt&tlng=pt =en>. Acesso em 19 jan. 2017.

SANTOS, M.; SCARABOTTO, S. C. A.; MATOS, E. L. M. Imigrantes e nativos digitais: um dilema ou desafio na educação? In: Anais do X Congresso Nacional de Educação – EDUCERE, p. 158 – 169, 2011. Disponível em: <http://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/5409_3781.pdf>. Acesso em 25 nov. 2017.

SANTOS, M. C. O Cabri-Géometre e o desenvolvimento do pensamento geométrico: o caso dos quadriláteros. In: BORBA, R.; GUIMARÃES, G. (OrgS.). **A Pesquisa em Educação Matemática: Repercussões na sala de aula**. São Paulo: Cortez, p. 177-211, 2009.

SANTOS, S. A. Cibermatemática: experiências matemáticas no ciberespaço. In: X ENCONTRO GAÚCHO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – X EGEM. [Relatos de Experiência], **Anais...**, p. 1- 8, 2009. Disponível em: <http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cd_egem/fsccommand/RE/RE_20.pdf>. Acesso em 25 fev. 2017.

SANTOS, T. R. C. História da matemática uma ferramenta para o desenvolvimento da aprendizagem. In: SEMINÁRIO INTERINSTITUCIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, XVI; MOSTRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, XVI; MOSTRA DE EXTENSÃO, IX., **Anais..**, 2011, Cruz Alta, RS, 2011. Disponível em: <<http://www.unicruz.edu.br/seminario/artigos/agrarias/HIST%C3%93RIA%20DA%20MATEM%C3%81TICA%20UMA%20FERRAMENTA%20PARA%20O%20DESENVOLVIMENTO%20DA%20APRENDIZAGEM.pdf>>. Acesso em 01 mai. 2016.

SÃO PAULO. **Proposta Curricular do Estado de São Paulo: matemática**. São Paulo: SEE, 2008.

SÃO PAULO. Secretaria da Educação. **Saresp 2008: Relatório Pedagógico**. São Paulo: SEE, v. 2., 2009.

SÃO PAULO. **Caderno do professor: matemática, ensino fundamental (5ª série)**. Secretaria da Educação. São Paulo: SEE, v. 2, 2009.

SÃO PAULO. **Currículo do Estado de São Paulo: linguagens, códigos e suas tecnologias**. Secretaria da Educação. São Paulo: SEE, 2010.

SÃO PAULO. **Currículo do Estado de São Paulo: matemática e suas tecnologias**. Secretaria da Educação. 1 ed. São Paulo: SE, 2012. 72p.

SÃO PAULO. **Caderno do professor: matemática, Ensino Fundamental (5ª. Série)**. Secretaria da Educação. São Paulo: SEE, v. 1, 2013.

SARAIVA, K. **Outros Espaços, Outros Tempos: Internet e educação**. 2006. 275fls. Tese. (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: UFRS, 2006.

SILVA, E. S. **Transformações lineares em um curso de Licenciatura em Matemática: uma estratégia didática com uso de tecnologias digitais**. 2015. Tese. (Doutorado em Educação Matemática) - Centro de Ciências Exatas e Tecnologia. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo: PUC, 2015.

SILVA, K. A. P. **Uma interpretação semiótica de atividades de modelagem matemática: implicações para a atribuição de significados**. 2013. 285fls. Tese.

(Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Centro de Ciências Exatas. Universidade Estadual de Londrina. Londrina: UEL, 2013.

SILVA, L. J. **Educação matemática e ambientes virtuais**: uma análise das interações ocorridas em um chat educacional. 2013. 300fls. Tese. (Doutorado em Educação Para a Ciência) - Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Bauru: UNESP, 2013.

SKORA, A.; SANTOS JUNIOR, G.; STADLER, R. C. L. A importância da linguagem para o sucesso na aprendizagem em matemática. In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. Recife, **Anais...**, 2011.

SOARES, D. S.; JAVARONI, S. L. Análise de Modelos: possibilidades de trabalho com Modelos Matemáticos em sala de aula. In: BORBA, M. C.; CHIARI, A. (Orgs.). **Tecnologias Digitais e Educação Matemática**. São Paulo: Editora Livraria da Física, p. 195-219, 2013.

SOARES, L. S.; MACHADO, M. F. R. C. **A utilização do Facebook como suporte ao aprendizado presencial**: a visão dos alunos. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (EDUCERE). Curitiba: PUC-PR, **Anais...**, 2013.

SOUZA, C. B. et al. **Projeto político pedagógico departamento de mídia e conhecimento**. 2006. Disponível em: <<http://www.pmf.sc.gov.br/educa/dmc/ppp.pdf>>. Acesso em 19 jan. 2017.

SOUZA, E. C. **O conhecimento de si**: narrativas do itinerário escolar e formação de professores. 2004. 344fls. Tese. (Doutorado em Educação). Universidade Federal da Bahia. Salvador: UFBA, 2004.

SOUZA, R. L. L. **Formação contínua em matemática para professores dos anos iniciais no Brasil e em Portugal**: caminhos para o desenvolvimento do conhecimento e da prática letiva. 2014. 463fls. Tese. (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo. São Paulo: USP, 2014.

TANBELLINI, M. J. G. S.; BRANDÃO, L. O. O uso da Geometria Interativa como facilitador no ensino e aprendizagem de Matemática: estudo com duas turmas de sexta série do ensino fundamental. In: XXX CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO. **Anais...**, Belo Horizonte, MG, p. 1- 10, 2010. Disponível em: <<https://www.ime.usp.br/~leo/artigos/artigo-wie-2010-gi-65959.pdf>>. Acesso em 25 fev. 2017.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

TONEIS, C. N. **A experiência matemática no Universo dos jogos digitais: o processo de jogar e o raciocínio lógico e matemático**. 2015. 150fls. Tese. (Doutorado em Educação Matemática). Universidade Anhanguera. São Paulo: Anhanguera, 2015.

TORI, Romero. **Educação sem distância**: as tecnologias interativas na redução de distância em ensino e aprendizagem. São Paulo: Senac, 2010.

VALENTE, J. A. (Org.). **O professor no ambiente logo**: formação e atuação. Campinas: Unicamp/Nied, 1993.

VALENTE, J. A. (Org.). **O computador na sociedade do conhecimento**. São Paulo: Unicamp, 1999.

VALENTE, J. A. (Org.). Prefácio: o ensino híbrido veio para ficar. In: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. (Org.). **Ensino híbrido**: personalização e tecnológica na educação. Porto Alegre: Penso, p. 13-17, 2015.

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

ZASLAVSKY, C. ***Fear of Math: how to get over it and get on with your life***. New Brunswick: Rutgers University Press, 1994.

ZUCHI, I. A importância da linguagem no ensino de matemática. **Educação Matemática em Revista**. [Sociedade Brasileira de Educação Matemática], ano 11, n. 16, p. 49-55, mai. 2004.

**APÊNDICE A: QUESTIONÁRIO SOBRE O USO DA INTERNET E DAS
TECNOLOGIAS PELOS ADOLESCENTES**

NOME: _____

IDADE: _____

SEXO: _____

ANO DE ESTUDO: _____

BAIRRO ONDE MORA: _____

QUESTIONÁRIO

1) O QUE É A Internet PARA VOCÊ?

2) VOCÊ ACHA QUE A Internet PODERÁ SUBSTITUIR A ESCOLA NO FUTURO?

SIM () NÃO ()

3) A Internet AJUDA A MELHORAR O SEU PROCESSO DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA?

SIM () NÃO ()

4) A Internet AJUDA A MELHORAR O SEU PROCESSO DE APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA?

SIM () NÃO ()

COMO?

4) VOCÊ CONSIDERA MAIS FÁCIL APRENDER COM A Internet OU COM OS LIVROS DE MATEMÁTICA?

Internet () LIVROS ()

POR QUÊ?

5) A ESCOLA ESTIMULA O USO DA Internet PARA OS ESTUDOS?

SIM () NÃO ()

6) VOCÊ BUSCA INFORMAÇÕES NA Internet PARA FAZER OS DEVERES ESCOLARES DE MATEMÁTICA?

SIM () NÃO ()

7) A Internet É FONTE DE AUTO-ESTIMA E MOTIVAÇÃO PARA SUA APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA?

SIM () NÃO ()

8) EM SUA ESCOLA OS PROFESSORES DE MATEMÁTICA UTILIZAM RECURSOS TECNOLÓGICOS EM SUAS AULAS?

SIM () NÃO ()

QUAL TIPO?

9) QUAL A PREFERENCIA E FREQUÊNCIA EM RELAÇÃO A SITES, JOGOS E HORÁRIO VOCÊ UTILIZAR A Internet?

MANHÃ () TARDE () NOITE ()

SITE DE INFORMAÇÃO GERAL (TRABALHOS ESCOLARES) ()

DIVERSÃO (JOGOS *ON-LINE*) ()

SITES DE AMIZADE (*FACEBOOK*, REDES SOCIAIS, ETC) ()

E-MAILS ()

MENSAGENS ()

10) PODEMOS CONFIAR NAS INFORMAÇÕES QUE ACHAMOS NA Internet?

SIM () NÃO ()

11) VOCÊ TEM COMPUTADOR E ACESSO A Internet EM SUA CASA?

SIM () NÃO ()

12) ONDE VOCÊ ACESSA A INTERNETE COM MAIS FREQUÊNCIA?

CELULAR ()

CENTRO PUBLICO PAGO ()

CENTRO PUBLICO GRATUITO ()

CASA DE OUTRA PESSOA ()

ESCOLA ()

CASA ()

12) SEUS PAIS OU RESPONSÁVEIS CONTROLAM SEU TEMPO DE UTILIZAÇÃO DA Internet E VERIFICA O CONTEÚDO QUE VOCÊ UTILIZA?

SIM () NÃO ()

13) COMO VOCÊ ACHA QUE A UTILIZAÇÃO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS NAS AULAS DE MATEMÁTICA PODE MELHORAR SUA APRENDIZAGEM?

SIM () NÃO ()

14) DESCREVA COMO VOCÊ GOSTARIA QUE FOSSE AS AULAS DE MATEMÁTICA?

APÊNDICE B: CONVOCAÇÃO DE REUNIÃO COM PAIS OU RESPONSÁVEIS**E.E. VISCONDE DE CONGONHAS DO CAMPO****CONVOCAÇÃO DE REUNIÃO**

Sr. pais ou responsável,

Informamos que haverá reunião de pais e mestres no próximo (dia da semana escolhido) _____, dia (data) _____, a partir das _____ horas, para tratarmos de assuntos específicos referentes à turma _____.

APÊNDICE C: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UMESP – UNIVERSIDADE METODISTA DE SÃO PAULO **Programa de Pós-Graduação – Doutorado em Educação** **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Eu, César Augusto do Prado Moraes, RG nº 34871003-3, doutorando do Programa de Pós-Graduação, Doutorado em Educação, da Universidade Metodista de São Paulo, sob a orientação da Prof^a. Dr^a. Adriana Barroso de Azevedo, proponho o desenvolvimento da pesquisa com a utilização de recursos tecnológicos no Ensino de Matemática, que tem por objetivo verificar as possibilidades de aprendizado da disciplina Matemática no Ensino Fundamental junto aos discentes, por meio de perfil no *Facebook*, Jogos Matemáticos *on-line*, grupos de Estudo no *WhatsApp*, Plataforma de Aprendizagem Matemática *on-line KhanAcademy* e gravação de voz, imagem e interpretação de vídeos.

Para a coleta de dados será realizada a aplicação de uma pesquisa narrativa contendo quatro momentos de escrita das narrativas.

ESCLARECIMENTOS:

1. A participação nesta pesquisa e na produção do diário de bordo ou questionário dirigido é de livre escolha com a garantia de sigilo de identificação dos sujeitos (escolha de um apelido) que se dispuserem a participar e, ainda, retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalidade alguma.
2. A pesquisa e o diário de bordo ou questionário dirigido não envolverão nenhum tipo de custo para os participantes.
3. A participação na pesquisa e na produção do diário de bordo ou questionário dirigido não possibilita desconforto ou risco ao participante por se tratar de realização de uma entrevista, pautada em diálogo, e na produção de texto no diário de bordo ou questionário dirigido de autoria dos sujeitos da pesquisa.

Comprometo-me a respeitar os valores éticos que permeiam este tipo de trabalho. Os dados e resultados individuais desta pesquisa estarão sempre sob sigilo ético.

Após ter sido devidamente informado de todos os aspectos desta pesquisa e ter esclarecido todas as minhas dúvidas.

Consentimento do (a) responsável pelo participante (quando menor):

Eu, _____, RG nº _____, autorizo meu (minha) filho (a) _____ a participar do questionário da pesquisa de doutorado, sobre a utilização de recursos tecnológicos no Ensino de Matemática.

Estou ciente de todas as informações citadas acima, para a realização do projeto.

Nome completo do responsável

E-mail

Telefone

Assinatura

São Bernardo do Campo, _____ de _____ de 2016.

César Augusto do Prado Moraes
Doutorando em Educação – Pesquisador.

**ANEXO A – ROTEIROS DAS ATIVIDADES PROPOSTAS COM O USO DA
TECNOLOGIA NO ENSINO DE MATEMÁTICA DO 6º E DO 8º ANOS DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Quadro 01 – atividades propostas com o uso da tecnologia no ensino de matemática no 6º ano do ensino fundamental

FERRAMENTAS				
CONTEÚDOS/ TEMAS	WHATSAPP	FACEBOOK / PESQUISA /CASA	ESCOLA	OBJETIVOS /COMPETÊNCIAS E HABILIDADES
Uso da Internet por adolescentes em relação ao processo de aprendizagem em matemática.			Questionário semiestruturado com 15 questões. E teste sobre o uso da Internet.	Contribuir sobre o conhecimento do uso e apropriação da Internet pela adolescente em relação aos estudos escolares em Matemática.
Princípios fundamentais para a Internet no Brasil.		Liberdade, privacidade e direitos humanos; Governança democrática e colaborativa; Universalidade; Diversidade; Inovação; Neutralidade na rede; Inimputabilidade da rede; Funcionalidade, segurança e estabilidade; Padronização e interoperabilidade; Ambiente legal e regulatório.		Pesquisa para a apresentação do uso seguro e responsável da Internet de acordo com a cartilha elaborada pela equipe da SaferNet Brasil. (Disponível em: < www.safernet.org.br/cartilha >. Acesso em: 03 jan. 2016)
Brincar, estudar e.... Navegar com segurança na Internet!			Temas para roda de conversa: Internet; Navegadores ou browsers; Sites de busca; Lan house e infocentro; Email; Chat e salas de bate papo; Webcam; Sites de redes sociais; Blogs, fotoblogs e microblogs; Rede P2P; Jogos <i>On-line</i> ; Privacidade;	Conversa com o propósito de contribuir para a promoção do uso ético, responsável e seguro da Internet, com uma linguagem simples e ilustrativa a partir da cartilha SaferDic@s. (Disponível em: < www.safernet.org.br/cartilha >. Acesso em: 03 jan. 2016)

			Uso excessivo; Cibercrime- Crime Digital; Cyberbullying; Sexting; Aliciamento sexual infantil <i>on-line</i> ; Conteúdos impróprios; Roubo e dados; Justiceiros virtuais; Helpline; Denuncie; Conheça também...; Safernet; Software Livre.	
Situação de aprendizagem 1: O sistema de numeração decimal e suas operações. / Estrutura do sistema de numeração decimal; agrupamentos e contagens; valor posicional; operações básicas; operações inversas; cálculo mental.	Grupo de orientação de estudos entre alunos/profes-sores (plantão de dúvidas)	Pesquisa sobre: Contando de diferentes maneiras; Desfazendo operações; Expressões numéricas; Cálculo mental.	<p>Pesquisa de preços da cesta básica em sites de supermercados, tabulando e construindo planilhas/tabelas para verificação do melhor preço de mercado.</p> <p>Jogo Loco Corrida de Matemática. (Disponível em: <http://www.atividade.sdematematica.com/jogos-de-adicao-e-subtracao/louca-corrída-de-matematica>. Acesso em: 03 jan. 2016)</p> <p>Leitura de texto para a identificação de números decimais. (Disponível em: <http://g1.globo.com/economia/superavit-o-que-e/platb/>. Acesso em: 03 jan. 2016)</p> <p>Utilizar a plataforma online do <i>Khan Academy</i> para resolver exercícios <i>on-line</i>. (Disponível em: <https://pt.khanAcademy.org/coach/dashboard>. Acesso em: 03 jan. 2016)</p>	Saber efetuar contagens em bases diferentes da decimal, decompor um número natural nas unidades das diversas ordens, compreender os significados das operações básicas, resolver expressões numéricas respeitando a ordem das operações e os parênteses.
Situação de aprendizagem 2: Explorando os números naturais. / Sequências numéricas aditivas e multiplicativas; múltiplos de um número natural;	Grupo de orientação de estudos entre alunos/profes-sores (plantão de dúvidas)	Pesquisa sobre: Numeração dos Povos Primitivos; Sistema de numeração egípcio; Sistema de numeração romano; Sistema de numeração indo-	Pesquisa sobre as notas do 1º bimestre, tabulando em planilhas/tabelas de frequência e construção de gráficos.	Saber identificar o padrão de crescimento ou decréscimo de uma sequência numérica; compreender a ideia de múltiplos comum entre dois ou mais

<p>mínimo múltiplo comum; divisores e divisibilidade de um número natural; máximo divisor comum; números primos; decomposição em fatores primos; potenciação.</p>		<p>arábico; Sequências numéricas; Múltiplos de um número; Mínimo múltiplo comum; Divisores de um número natural; Números Primos: Crivo de Eratóstenes; Potenciação;</p>	<p>Jogo Pidmas blaster lite (Disponível em: <https://www.mangahigh.com/pt-br/games/bidmasblasterlite>. Acesso em: 03 jan. 2016)</p> <p>Jogo Sigma Prime (Disponível em: <http://curriculumais.educacao.sp.gov.br/pesquisa-avancada/?ciclo=5281&disciplina=3430&tema_curricular=3431>. Acesso em: 03 jan. 2016)</p> <p>Utilizar a plataforma online do <i>Khan Academy</i> para resolver exercícios online (Disponível em: <https://pt.khanAcademy.org/coach/dashboard>. Acesso em: 03 jan. 2016)</p>	<p>números naturais; saber de terminar os divisores de um número natural; resolver problemas envolvendo a ideia de mínimo múltiplo comum ou máximo divisor comum; saber identificar se um número.</p>
<p>Situação de aprendizagem 3: na medida certa: dos naturais às frações. / Representação fracionária; medidas; números mistos.</p>	<p>Grupo de orientação de estudos entre alunos/professores (plantão de dúvidas)</p>	<p>Pesquisa sobre: Na Internet uma notícia que faça uso de frações. Faça um resumo sobre ela apontando o tema central e os números e símbolos encontrados e o que eles representam. Origem e finalidade do Tangram</p>	<p>Jogo Tangram (Disponível em: <http://rachacuca.com.br/raciocinio/tangram/7/>. Acesso em: 04 jan. 2016)</p> <p>Jogo Fraction Matcher (Disponível em: <https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/fraction-matcher>. Acesso em: 04 jan. 2016)</p> <p>Utilizar a plataforma online do <i>Khan Academy</i> para resolver exercícios online (Disponível em: <https://pt.khanAcademy.org/coach/dashboard>. Acesso em: 04 jan. 2016)</p>	<p>Desenvolver a ideia de que medir significa comparar grandezas de mesma natureza; ampliar a noção de números por meio de situações em que a grandeza tomada como unidade não cabe um número exato de vezes na grandeza a ser medida.</p>
<p>Situação de Aprendizagem 4: Equivalência e operações com frações. / Frações equivalentes; fração de um número; operações entre frações; adição e subtração.</p>	<p>Grupo de orientação de estudos entre alunos/professores (plantão de dúvidas)</p>	<p>Pesquisa sobre: As frações do relógio. Frações equivalentes. Adição e subtração de frações.</p>	<p>Jogo Redução de Frações (Disponível em: <http://escola.britannica.com.br/resources/lm/GM_4_18/GM_4_18.htm>. Acesso em: 05 jan. 2016)</p>	<p>Saber obter frações equivalentes a uma fração dada; saber comparar, por meio de um sinal de desigualdade, duas frações com denominadores diferentes; calcular a fração de um</p>

			<p>Jogo da Memória com frações (Disponível em: <">https://www.google.com.br/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=games+online+gratis+sobre+fra%C3%A7%C3%B5es+>. Acesso em: 05 jan. 2016)</p> <p>Utilizar a plataforma online do <i>Khan Academy</i> para resolver exercícios online em (Disponível em: <https://pt.khanAcademy.org/coach/dashboard>. Acesso em: 05 jan. 2016)</p>	número; saber efetuar operações de adição e subtração entre duas frações com denominadores diferentes.
Situação de Aprendizagem 5: O Soroban e os números decimais. / Números decimais; agrupamento; valor posicional.	Grupo de orientação de estudos entre alunos/professores (plantão de dúvidas)	Pesquisa sobre: Soroban, o ábaco japonês	<p>Jogo Japanese Abacus Soroban (Disponível em: <http://game-cafe.net/topindex.php?id=soroban&genset1=brain>. Acesso em: 06 jan. 2016)</p>	Compreender a estrutura do sistema de numeração decimal e a representação dos submúltiplos da unidade; ler e escrever números decimais; representar número decimais no ábaco.
Situação de aprendizagem 6: Equivalência e Operações com Decimais. / Números decimais; frações decimais; múltiplos e submúltiplos da unidade; operações com decimais; adição e subtração.	Grupo de orientação de estudos entre alunos/professores (plantão de dúvidas)	Pesquisa sobre: Números decimais e sistema de numeração decimal.	<p>Jogo Unidade, Dezenas e Centenas (Disponível em: <http://www.umacida.deinterativa.com.br/jogos/unidades_dez_centenas/root.swf>. Acesso em: 06 jan. 2016)</p> <p>Jogo Decimais (Disponível em: <http://sites.unifra.br/Portals/17/Matematica/Decimais/mat_ativ_decimais.swf>. Acesso em: 06 jan. 2016)</p> <p>Utilizar a plataforma online do <i>Khan Academy</i> para resolver exercícios online (Disponível em: <https://pt.khanAcademy.org/coach/dashboard></p>	Compreender a estrutura dos múltiplos e submúltiplos do sistema decimal; reconhecer a correspondência entre frações decimais e a notação decimal; saber decompor; comparar e ler números decimais; compreender as equivalências entre números decimais; efetuar transformações; décimos em centésimos, unidades em milésimos etc.; saber efetuar operações de adição e subtração com números decimais.

			ard>. Acesso em: 06 jan. 2016)	
Situação de aprendizagem 7: Medidas não padronizadas. / Unidades de medida não convencionais.	Grupo de orientação de estudos entre alunos/professores (plantão de dúvidas)	Pesquisa sobre: Unidades de medidas não padronizada do corpo humano.	Pesquisa na Internet sobre medidas não padronizada utilizada nas civilizações antigas e fazer uma linha do tempo até os dias atuais com a medidas padronizadas pelo sistema internacional de medidas SI. Construindo slides para apresentação de um seminário.	Compreender os processos de medidas como uma comparação entre grandezas de mesma natureza; realizar medidas usando unidades não padronizada.
Situação de aprendizagem 8: Medidas e transformações. / Sistema métrico decimal; unidades de comprimento, massa e capacidade.	Grupo de orientação de estudos entre alunos/professores (plantão de dúvidas)	Pesquisa sobre:: A criação do metro. Qual a diferença de significado entre as palavras peso e massa. Qual o valor das medidas de 1 arroba; 1 onça; 1 libra e 1 quilate.	Calcular a distância entre pontos de referências a partir da utilização do Google Maps. Fazendo as transformações de medidas e construindo escalas de mapas. Utilizar a plataforma online do <i>Khan Academy</i> para resolver exercícios online (Disponível em: < https://pt.khanAcademy.org/coach/dashbo >. Acesso em: 07 jan. 2016)	Compreender a necessidade de adoção de unidades padronizadas para estabelecer medidas precisas e universais; conhecer os múltiplos e submúltiplos do metro, quilograma e litros; realizar estimativas sobre as dimensões de um objeto com base na escolha de uma unidade adequada; efetuar transformações de unidades.
Situação de aprendizagem 9: Definir e Classificar Experimentando. / Elementos das figuras planas; classificação de figuras planas; propriedades elementares das figuras planas; identificação de simetria; composição e decomposição de figuras (primeiras ideias sobre perímetro e área de uma figura).	Grupo de orientação de estudos entre alunos/professores (plantão de dúvidas)	Pesquisa sobre: Polígono; Quadrilátero; Triângulo; Polígono não convexo; Polígono Convexo; Vértices; Ângulo reto; Paralelogramo; Triângulo retângulo; Triângulo isósceles; Triângulo escaleno; Eixo de simetria.	Jogo Inicialização ao conhecimento de simetria (Disponível em: < http://www.jogarjogogratis.com.br/jogos-de-puzzle/constuir-formas-geometricas/ >. Acesso em: 07 jan. 2016)	Estabelecer critérios de classificação, reconhecer elementos geométricos que podem caracterizar uma figura: resolver problemas geométricos pela experimentação; usar o raciocínio dedutivo para resolver problemas de natureza geométrica.
Situação de aprendizagem 10: Planificando o espaço. / Elementos	Grupo de orientação de estudos entre alunos/professores (plantão de dúvidas)	Pesquisa sobre: Planificação de figuras sólidos geométricos	Pesquisa sobre tipos de sólidos geométricos e	Estabelecer critérios de classificação; reconhecer elementos

das figuras espaciais; classificação de figuras espaciais; representação de figuras espaciais; planificações e vistas de figuras espaciais.			confeccionar um vídeo. Construção de sólidos geométricos a partir da utilização dos recursos tecnológicos do GeoGebra.	geométricos que podem caracterizar uma figura espacial; ler, interpretar e representar figuras tridimensionais; usar o raciocínio dedutivo para resolver problemas de natureza geométrica.
Situação de Aprendizagem 11: Geometria e Frações com o Geoplano ou Malhas Quadradas. / Classificação de figuras; elementos de figuras planas; propriedades elementares de figuras planas; introdução às ideias de perímetro e área (composição e decomposição); adição e subtração de frações (com o geoplano); simetria.	Grupo de orientação de estudos entre alunos/professores (plantão de dúvidas)	Pesquisa sobre: Utilização de malha quadriculada no ensino de Matemática	Jogo Construtora RIVED (Disponível em: < http://www.proativa.vdl.ufc.br/oa/construtora/ora/construtora.html > . Acesso em: 08 jan. 2016) Utilizar a plataforma online do <i>Khan Academy</i> para resolver exercícios online (Disponível em: < https://pt.khanAcademy.org/coach/dashboard >. Acesso em: 08 jan. 2016)	Comparar perímetros e áreas; resolver situação-problema a partir da leitura atenta do enunciado; desenvolver raciocínio lógico-dedutivo em problemas geométricos.
Situação de Aprendizagem 12: Perímetro, área e arte usando malhas geométricas. / Perímetro e área (por decomposição e composição); ampliação e redução de figuras com o auxílio de malhas; simetria.	Grupo de orientação de estudos entre alunos/professores (plantão de dúvidas)	Pesquisa sobre: A construção de um mosaico. Sobre as obras de Maurits Cornelis Escher, escolha uma imagem criada por ele e tente identificar qual "peça básica" foi utilizada na sua composição.	Vídeo a arte dos mosaicos e a geometria (Disponível em: < https://www.youtube.com/watch?v=6vHbGMpVpI0&feature=related >. Acesso em: 09 jan. 2016) Escrever um texto sobre a temática "Mosaico" a partir do conteúdo apresentado no vídeo anterior. Utilizar a plataforma online do <i>Khan Academy</i> para resolver exercícios online (Disponível em: < https://pt.khanAcademy.org/coach/dashboard >. Acesso em: 09 jan. 2016)	Comparação de perímetros e áreas; raciocínio lógico-dedutivo em problemas geométricos; leitura, análise e interpretação de imagens.
Situações de aprendizagem 13: Tabela de Informação. / Tabelas simples e de dupla	Grupo de orientação de estudos entre alunos/professores (plantão de dúvidas)	Pesquisa sobre: Construção de tabelas em notícias de jornais, revistas e na Internet.	Pesquisar na escola e construir tabelas sobre qual disciplina escolar os alunos mais gostam.	Organização de informações por meio de critérios de classificação; exploração de

entrada; medidas; proporcionalidade e porcentagem.				diferentes linguagens para apresentar informações, valorizando a leitura atenta e seletiva dos dados disponíveis em uma tabela; análise da informação para compreender um problema e propor uma solução.
Situação de aprendizagem 14: A linguagem dos gráficos. / Gráficos de colunas, linhas, setores e outros; porcentagem; medidas.	Grupo de orientação de estudos entre alunos/professores (plantão de dúvidas)	Pesquisa sobre: No site do IBGE (http://www.ibge.gov.br/home/) um gráfico sobre a educação no Brasil e apresentar um resumo sobre a principal informação.	Pesquisa na Internet sobre tipos de gráficos e escolher um para realizar sua leitura em um pequeno resumo apontando sua ideia principal.	Ler, interpretar e analisar a informação transmitida por meio de um gráfico; selecionar informação relevante, transmitida por meio de gráficos, para a resolução de problemas; avaliar de forma crítica a informação transmitida por um gráfico, do ponto de vista de suas limitações e alcances.
Situação de aprendizagem 15: Construção de Gráficos. / Construção de gráficos de barras, linhas, setores, dispersão; escalas e medidas; uso de régua.	Grupo de orientação de estudos entre alunos/professores (plantão de dúvidas)	Pesquisa sobre: Os tipos de gráficos e qual sua finalidade e importância para o Ensino da Matemática.	Pesquisa na escola e construir tabela de frequência e um gráfico sobre um dos temas abaixo: . Esporte; . Lazer; . Alimentação.	Expressar informações quantitativas por meio da linguagem gráfica procurando escolher o tipo mais adequado de gráfico para expressar determinada informação ou para representar determinado problema.
Situação de aprendizagem 16: Medidas de Tendência Central. / Ideias intuitivas de população e amostra; medidas de tendências central: média, moda, mediana; porcentagem.	Grupo de orientação de estudos entre alunos/professores (plantão de dúvidas)	Pesquisa sobre: Média Aritmética.	Cálculo de média aritmética e porcentagem no teste online disponível no site do Racha Cuca (Disponível em: < https://rachacuca.com.br/quiz/67473/porcentagem-e-media-artmetica/ >. Acesso em: 10 jan. 2016)	Compreender e avaliar de forma crítica as principais características das medidas de tendências central, tendo como objetivo a escolha criteriosa daquela mais conveniente para representar determinada situação ou para resolver determinada situação-problema.

Fonte: Elaborado pelo Pesquisador

Quadro 02: - Atividades propostas com o uso da tecnologia no ensino de matemática no 8º ano do ensino fundamental

FERRAMENTAS				
CONTEÚDOS / TEMAS	WHATSAPP	FACEBOOK / PESQUISA / CASA	ESCOLA	OBJETIVOS / COMPETÊNCIAS E HABILIDADES
Uso da Internet por adolescentes em relação ao processo de aprendizagem em matemática.			Questionário semiestruturado com 15 questões e teste sobre o uso da Internet.	Contribuir sobre o conhecimento do uso e apropriação da Internet pela adolescente em relação aos estudos escolares em Matemática.
Princípios fundamentais para a Internet no Brasil.		Liberdade, privacidade e direitos humanos; Governança democrática e colaborativa; Universalidade; Diversidade; Inovação; Neutralidade na rede; Inimputabilidade da rede; Funcionalidade, segurança e estabilidade; Padronização e interoperabilidade; Ambiente legal e regulatório.		Pesquisa para a apresentação do uso seguro e responsável da Internet de acordo com a cartilha elaborada pela equipe da SaferNet Brasil (Disponível em: www.safernet.org.br /cartilha . Acesso em: 03 jan. 2016)
Brincar, estudar e..... Navegar com segurança na Internet!			Temas para roda de conversa: Internet; Navegadores ou browsers; Sites de busca; Lan house e infocentro; e-mail; chat e salas de bate papo; webcam; sites de redes sociais; blogs, fotoblogs e microblogs; Rede P2P; jogos <i>on-line</i> ; Privacidade; Uso excessivo; cibercrime- crime digital; cyberbullying; sexting; aliciamento sexual infantil <i>on-line</i> ; conteúdos impróprios; roubo e dados; justiceiros virtuais; helpline; denuncie; conheça	Conversa com o propósito de contribuir para a promoção do uso ético, responsável e seguro da Internet, com uma linguagem simples e ilustrativa a partir da cartilha SaferDic@s. (Disponível em: www.safernet.org.br /cartilha . Acesso em: 03 jan. 2016)

			também...; safernet; software livre.	
Situação de aprendizagem 1: Os racionais como mostruário das frações/ Classes de equivalência; frações equivalentes; razões entre dois números; números racionais.	Grupo de orientação de estudos entre alunos/professores (plantão de dúvidas)	Pesquisa sobre: Origem dos Números Naturais, Inteiros, Racionais, Irracionais e Reais. Ralação dos Números Racionais e a reta numérica.	Jogo “Números decimais iguais ou não”. <Disponível em: < http://escola.britannica.com.br/resources/lm/GM_5_24/GM_5_24.htm >. Acesso em: 12 jan. 2016)> Jogo Encontre os Números Racionais (Disponível em: < http://mrjogos.uol.com.br/jogo/encontre-os-numeros.jsp >. Acesso em: 12 jan. 2016)> Utilizar a plataforma online do <i>Khan Academy</i> para resolver exercícios online (Disponível em: < https://pt.khanAcademy.org/coach/dashboard >. Acesso em: 12 jan. 2016)>	Organizar um conjunto de elementos em classes de equivalência, por meio de uma propriedade dada; comparar distintos significados da ideia de frações, compreendendo suas semelhanças e diferenças; compreender o conjunto dos números racionais reconhecendo cada número racional como um representante de uma classe de frações equivalentes; localizar números racionais na reta.
Situação de aprendizagem 2: As dízimas periódicas são previsíveis. / Dízimas periódicas.	Grupo de orientação de estudos entre alunos/professores (plantão de dúvidas)	Pesquisa sobre: Identificação de uma dízima periódica;	Usar a calculadora científica do celular para determinar a fração geratriz de uma dízima periódica. Pesquisar na escola sobre: altura dos alunos; idade; número do calçado; peso; quantos meios de transporte utiliza para chegar na escola, a partir destas informações construir tabelas e gráficos fazendo sua leitura. Utilizar a plataforma online do <i>Khan Academy</i> para resolver exercícios online (Disponível em: < https://pt.khanAcademy.org/coach/dashboard >. Acesso em: 13 jan. 2016)>	Compreender o Campo dos números como composto por número cuja representação decimal pode ser finita ou infinita e periódica; reconhecer as condições que fazem que uma razão entre inteiros expresse uma dízima periódica; prever o tipo de representação decimal de uma fração irredutível a partir de análise e estratégias de fatoração do seu denominador.
Situação de aprendizagem 3: Do Googol ao Angstrom,	Grupo de orientação de estudos entre	Pesquisa sobre:	Assistir o vídeo Afogando em zeros (Disponível em:	Compreender a utilidade das potências na

<p>um caminho para as potências. / Potenciação; propriedades de potenciação; conversões de unidades de medidas.</p>	<p>alunos/professores (plantão de dúvidas)</p>	<p>Unidades de medidas astronômicas. Notação científica.</p>	<p><http://m3.ime.unica.mp.br/recursos/1045>. Acesso em: 13 jan. 2016) Usar a calculadora científica do celular para escrever números em notação científica. Pesquisar notícias na Internet com números escritos em potências de base 10 e fazer a transformação em números decimais e vice versa. Leitura e interpretação do gráfico sobre Radiação eletromagnética – comprimento de onda em metros (Disponível em: <http://2.bp.blogspot.com/_JDeDgbdDHa0/S6u0wkYWu1I/AAAAAAAARw/oCoXyp8qRus/s1600/espectro.jpg>. Acesso em: 13 jan. 2016) Utilizar a plataforma online do <i>Khan Academy</i> para resolver exercícios <i>on-line</i> (Disponível em: <https://pt.khanAcademy.org/coach/dashboard>. Acesso em: 13 jan. 2016)</p>	<p>representação de números muito grandes ou muito pequenos; analisar e interpretar dados escritos na forma de potências de 10; relacionar a representação decimal com a notação científica de grandezas.</p>
<p><u>Situação de aprendizagem 4:</u> As potências e a memória do computador. / Potências; propriedades de potências.</p>	<p>Grupo de orientação de estudos entre alunos/professores (plantão de dúvidas)</p>	<p>Pesquisa sobre: Base decimal; Base binária; Quilobyte; Megabyte; Gigabyte; Terabyte; Quibibyte; Mebibyte; Gibibyte; Tebibyte; Bits; Angstrom; Parsec; Anos-luz.</p>	<p>Usar a calculadora científica do celular para escrever números em notação científica. Pesquisar notícias na Internet com números escritos em potências de base decimal e fazer a transformação em base binária e vice versa. Jogo da velha de potenciação (Disponível em: <http://www.funbrain.com/cgi-bin/ttt.cgi>. Acesso em: 14 jan. 2016)</p>	<p>Conhecer e operar com as propriedades das operações com potências de expoentes inteiros; reconhecer a potenciação em situações contextualizadas; transformação de unidades.</p>

			Utilizar a plataforma online do <i>Khan Academy</i> para resolver exercícios online (Disponível em: < https://pt.khanAcademy.org/coach/dashboard >. Acesso em: 14 jan. 2016)	
Situação de Aprendizagem 5: Aritmética com álgebra: as letras como números. / Uso de letras representando números; operações com letras representativas de números; expressões algébricas; propriedade distributiva da multiplicação com relação à adição e à subtração.	Grupo de orientação de estudos entre alunos/professores (plantão de dúvidas)	Pesquisa sobre: O uso das letras em equação matemática.	Utilizar a plataforma online do <i>Khan Academy</i> para resolver exercícios online (Disponível em: < https://pt.khanAcademy.org/coach/dashboard >. Acesso em: 15 jan. 2016)	Compreender o uso de letras representativas de números; generalizar padrões em seqüências por meio de expressões algébricas; reconhecer equivalências entre expressões algébricas; realizar operações simples com polinômios.
Situação de aprendizagem 6: Produtos Notáveis: Significados Geométricos. / Produtos notáveis; trinômio quadrado perfeito; diferença de quadrados; área e perímetro de figuras planas.	Grupo de orientação de estudos entre alunos/professores (plantão de dúvidas)	Pesquisa sobre: Produtos notáveis; Quadrados perfeitos;	Utilizar a plataforma online do <i>Khan Academy</i> para resolver exercícios online (Disponível em: < https://pt.khanAcademy.org/coach/dashboard >. Acesso em: 15 jan. 2016)	Compreender a demonstração geométrica de um produto notável, de um trinômio quadrado perfeito e da diferença de dois quadrados; utilizar a linguagem algébrica para representar a área e o perímetro de uma figura plana; interpretar enunciados; transpor ideias relacionadas à álgebra para a Geometria; generalizar e organizar dados a partir de certa propriedade.
Situação de aprendizagem 7: Álgebra: fatoração e equações. / Valor numérico de um polinômio; operações entre polinômios; casos de fatoração algébrica; resolução de equações.	Grupo de orientação de estudos entre alunos/professores (plantão de dúvidas)	Pesquisar sobre: Fatoração; Trinômio do 2º grau;	Utilizar a plataforma online do <i>Khan Academy</i> para resolver exercícios online em (Disponível em: < https://pt.khanAcademy.org/coach/dashboard >. Acesso em: 15 jan. 2016)	Expressar um polinômio por meio de um produto de fatores mais simples; aplicar os casos de fatoração na simplificação de frações algébrica; resolver equações de 2º grau por fatoração de polinômios; compreender o

			Gravar vídeos sobre métodos de fatoração.	significado da fatoração algébrica como recurso para a resolução de equações em diferentes contextos; resolver equações aplicando cálculo mental.
Situação de aprendizagem 8: Aritmética e geometria: expressões algébricas de algumas ideias fundamentais. / Problemas aritméticos abordados com o auxílio da Álgebra e da Geometria.	Grupo de orientação de estudos entre alunos/professores (plantão de dúvidas)	Pesquisar sobre: As contribuições no estudo da álgebra do matemático Gauss.	Utilizar a plataforma online do <i>Khan Academy</i> para resolver exercícios online em (Disponível em: < https://pt.khanAcademy.org/coach/dashboard >. Acesso em: 16 jan. 2016) Gravar vídeos sobre expressões algébricas e métodos de fatoração.	Expressar por meio de letras relações entre números naturais em diversas situações concretas; integrar as linguagens algébricas e geométrica na representação de relações em diferentes contextos; resolver problemas que integram os números e as formas geométricas.
Situação de aprendizagem 9: Expandindo a linguagem das equações. / Equações de 1º grau; equações variadas (resolução por métodos não algorítmicos); inequações.	Grupo de orientação de estudos entre alunos/professores (plantão de dúvidas)	Pesquisa sobre: Equação do 1º grau; Inequações do 1º Grau.	Utilizar a plataforma online do <i>Khan Academy</i> para resolver exercícios online (Disponível em: < https://pt.khanAcademy.org/coach/dashboard >. Acesso em: 16 jan. 2016) Pesquisar e apresentar um seminário sobre resolução da equação do 1º Grau. Teste online Racha Cuca (Disponível em: < http://rachacuca.com.br/quiz/solve/2717/equacao-de-1-grau/ >. Acesso em: 16 jan. 2016) Construção de gráficos da Equação do 1º grau a partir da utilização do recurso tecnológico do aplicativo de celular da calculadora gráfica do GeoGebra.	Leitura e interpretação de enunciados; transposição entre as linguagens escrita e algébrica; raciocínio lógico dedutivo.
Situação de aprendizagem 10: Coordenadas cartesianas e transformações no plano. /	Grupo de orientação de estudos entre alunos/professores (plantão de dúvidas)	Pesquisa sobre: Consulte um guia online de ruas e localize a rua de um ponto de referência a sua escolha e	Pesquisar as regras do jogo batalha naval (Disponível em: < http://www.megajogos.com.br/jogosonline/mega-batalha-	Conhecer as principais características do sistema de coordenadas cartesianas; localizar

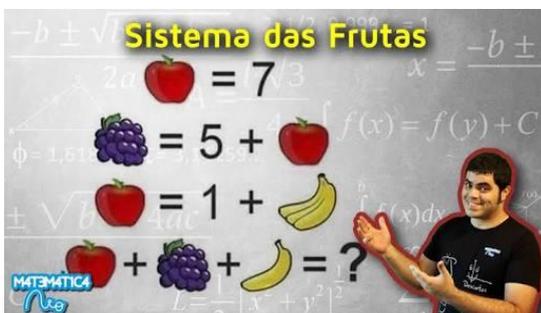
<p>Coordenadas; plano cartesiano; pares ordenados; transformações geométricas.</p>		<p>publique o mapa deste local, com as coordenadas de localização (longitude, latitude e elevação).</p>	<p>naval/regras>. Acesso em: 17 jan. 2016)</p> <p>Jogo Batalha Naval (Disponível em: <http://passatempo.ig.com.br/jogos/batalha-naval/>. Acesso em: 17 jan. 2016)</p> <p>Utilizar a plataforma online do <i>Khan Academy</i> para resolver exercícios online (Disponível em: <https://pt.khanAcademy.org/coach/dashboard>. Acesso em: 17 jan. 2016)</p>	<p>pontos e figuras geométricas no plano cartesiano; realizar transformações geométricas no plano usando operações com as coordenadas cartesianas.</p>
<p>Situação de Aprendizagem 11: Sistemas de equações lineares. / Sistemas de equações; métodos de resolução (adição e substituição); representação gráfica de uma equação linear com duas variáveis; análise das soluções de um sistema linear (algébrica e gráfica).</p>	<p>Grupo de orientação de estudos entre alunos/professores (plantão de dúvidas)</p>	<p>Pesquisar sobre: Tipos de equações; Incógnita o que ela representa.</p>	<p>Jogo Mangahigh.com – Álgebra Meltdown (Disponível em: <https://www.mangahigh.com/pt-br/games/algebrameltdown>. Acesso em: 18 jan. 2016)</p> <p>Utilizar a plataforma online do <i>Khan Academy</i> para resolver exercícios online (Disponível em: <https://pt.khanAcademy.org/coach/dashboard>. Acesso em: 18 jan. 2016)</p>	<p>Traduzir um problema para a linguagem algébrica na forma de um sistema; resolver sistemas de equações pelo método de adição; resolver sistema de equações pelo método da substituição; representar uma equação com duas incógnitas no plano cartesiano; analisar e discutir as possíveis soluções de um sistema linear; interpretar graficamente a solução de um sistema.</p>
<p>Situação de Aprendizagem 12: Equações com soluções inteiras e suas aplicações. / Múltiplos e divisores/máximo divisor comum; equações e sistemas; contagem.</p>	<p>Grupo de orientação de estudos entre alunos/professores (plantão de dúvidas)</p>	<p>Pesquisa sobre: O matemático Diofanto e suas contribuição para a álgebra.</p>	<p>Pesquisa sobre como utilizar o GeoGebra (Disponível em: <http://www.essl.edu.pt/Dep/Mat/ano%2011/geometria/manual_GeoGebra.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2016)</p> <p>(Disponível em: <http://facitec.br/revisatamat/download/para_didaticos/Manual_GeoGebra.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2016)</p> <p>(Disponível em: <<a 678="" 759="" 915="" 915"="" href="http://oGeoGebra.com.br/arquivos/07-</p> </td> <td data-bbox="> <p>Identificar regularidade e padrões; raciocínio lógico-dedutivo em problemas algébricos; organizar informações em tabelas.</p> </p>	

			<p>funcoes.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2016)</p> <p>Construir tabelas a partir de situações problemas que são resolvidas por uma equação. (Disponível em: <http://neteducacao.com.br/experiencias-educativas/fundamental-ii/matematica/resolucao-de-sistemas-de-equacao-a-partir-do-grafico>. Acesso em: 18 jan. 2016) e construir gráficos com o GeoGebra Utilizar a plataforma online do <i>Khan Academy</i> para resolver exercícios online (Disponível em: <https://pt.khanAcademy.org/coach/dashboard>. Acesso em: 18 jan. 2016)</p>	
<p>Situações de aprendizagem 13: Área de figuras planas. /Áreas de figuras planas representadas em malhas, áreas de triângulos e quadriláteros.</p>	<p>Grupo de orientação de estudos entre alunos/professores (plantão de dúvidas)</p>	<p>Pesquisa sobre: Equivalência de figuras planas. Fórmula de Pick: calculando áreas por contagem. Figuras irregulares.</p>	<p>Pesquisa na Internet sobre área de figuras planas e confecção de slides para apresentação de seminário. Utilizar a plataforma online do <i>Khan Academy</i> para resolver exercícios online (Disponível em: <https://pt.khanAcademy.org/coach/dashboard>. Acesso em: 19 jan. 2016)</p>	<p>Estimular áreas de figuras regulares e irregulares; compreender diferentes processos de cálculo de áreas; aplicar fórmula para cálculo de áreas de polígonos; identificar os termos necessários ao cálculo da área de um polígono.</p>
<p>Situação de aprendizagem 14: Teorema de Tales: a proporcionalidade na geometria. / Teorema de Tales e suas aplicações em situações contextualizadas.</p>	<p>Grupo de orientação de estudos entre alunos/professores (plantão de dúvidas)</p>	<p>Pesquisar sobre: O Matemático Tales de Mileto e suas contribuições para a geometria.</p>	<p>Pesquisa sobre como utilizar o GeoGebra para construir o Teorema de Tales (Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=58658>. Acesso em: 19 jan. 2016) (Disponível em: <http://brasilecola.uol.com.br/matematica/aplicacoes-teorema-tales.htm>. Acesso em: 19 jan. 2016)</p>	<p>Perceber a Matemática como conhecimento historicamente construído; compreender o processo de demonstração; criar argumentos lógicos; explorar relações entre elementos geométricos e algébricos; desenvolver a capacidade de síntese e generalização de</p>

			(Disponível em: < http://exercicios.brasilescola.uol.com.br/exercicios-matematica/exercicios-sobre-aplicacoes-teorema-tales.htm >. Acesso em: 19 jan. 2016)	fatos; reconhecer situações que podem ser resolvidas pela aplicação do teorema de Tales.
			Construir o Teorema de Tales com o auxílio do GeoGebra.	
Situação de aprendizagem 15: O Teorema de Pitágoras: Padrões Numéricos e Geométricos. / Teorema de Pitágoras; demonstrações geométricas e algébricas.	Grupo de orientação de estudos entre alunos/professores (plantão de dúvidas)	Pesquisa sobre: O Matemático Pitágoras de Samos e suas contribuições para a geometria. O Esquadro de corda utilizado pela civilização egípcia na construção das pirâmides.	Pesquisa sobre como utilizar o GeoGebra para construir o Teorema de Pitágoras (Disponível em: < http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=59145 >. Acesso em: 20 jan. 2016) Construir o Teorema de Pitágoras com o auxílio do GeoGebra. Jogo de perguntas sobre o Teoremas de Pitágoras – Nautilus (Disponível em: < http://nautilus.fis.uc.pt/mn/pitagoras/pitflash1.html >. Acesso em: 20 jan. 2016)	Justificar um resultado a partir de fatos considerados mais simples; identificar padrões numéricos e geométricos; interpretar enunciados; perceber a Matemática como conhecimento historicamente construído.
Situação de aprendizagem 16: Prismas. / Prismas; identificação, relações métricas, área da superfície e volume de um prisma reta.	Grupo de orientação de estudos entre alunos/professores (plantão de dúvidas)	Pesquisar sobre: Tipos de Prismas; Tipos de faces; Quantidades de vértices e arestas; Cálculo da diagonal e do volume de um prisma.	Como construir prismas e poliedros no GeoGebra (Disponível em: < https://www.youtube.com/watch?v=M0uHogBqXiU >. Acesso em: 20 jan. 2016) Construir prismas e poliedros a partir dos recursos do GeoGebra. Utilizar a plataforma online do <i>Khan Academy</i> para resolver exercícios online (Disponível em: < https://pt.khanAcademy.org/coach/dashboard >. Acesso em: 20 jan. 2016)	Reconhecer e nomear um prisma; explorar as relações entre elementos geométricos e algébricos; visualizar figuras espaciais no plano; sintetizar e generalizar fatos obtidos de forma concreta.

Fonte: Elaborado pelo Pesquisador

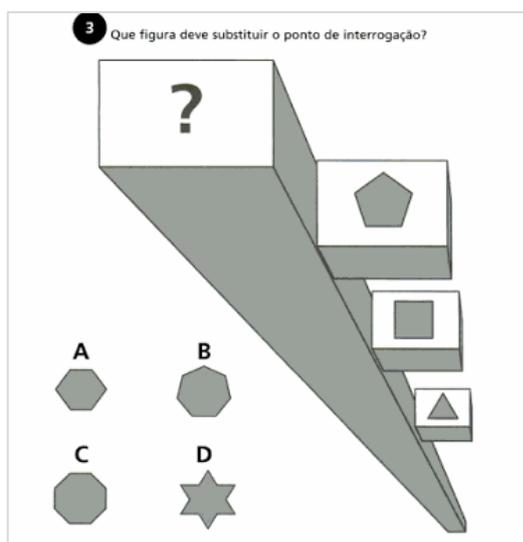
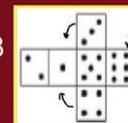
ANEXO B: PROBLEMAS DE RACIOCÍNIO LÓGICO DO GRUPO DO WHATSAPP



(FCC - 2004) Um dado é lançado 4 vezes. Sabendo-se que a soma das faces superiores é 16; qual a soma das faces inferiores?

A) 12 B) 13 C) 15 D) 2 E) 28

$$4 \left\{ \begin{array}{l} x \quad y \quad z \quad w \\ x+y+z+w=16 \end{array} \right.$$



DESAFIO NERO

5 e 3 = 158
9 e 1 = 910
8 e 6 = 4814
4 e 4 = 168

Então
7 e 3 = ?

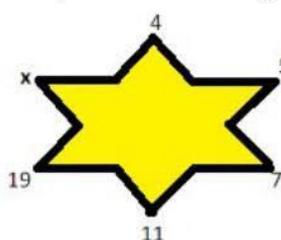
PASTOR NERO

Raciocínio Lógico

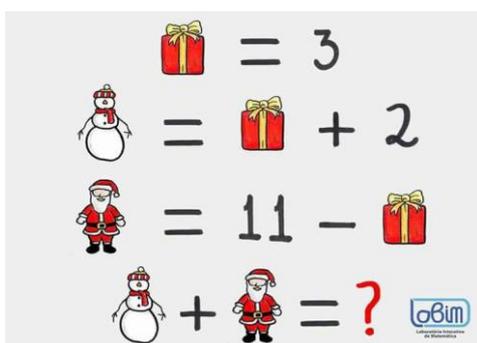
• Questões para raciocinar:

- Qual o número que completa a sequência: 1, 3, 6, 10, ...
 - 13
 - 15
 - 12
 - 11
 - 18
- Qual o número que completa a sequência: 1, 1, 2, 3, 5, ...
 - 5
 - 6
 - 7
 - 8
 - 9

5. Dada a sucessão de valores da figura abaixo, qual opção corresponde ao valor x na ponta da estrela?



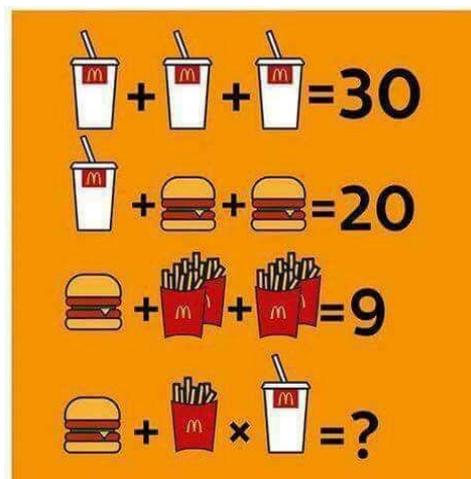
A) 14 B) 57 C) 35 D) 3 E) 24



E AGORA?

$6 + 3 \times 7 + 5 = ?$

A) 20
B) 68
C) 32



Quanto vale A?

$$A = -2^2 + (-2)^2 + 2^2 - (2)^2$$

A = ???

a) 0 b) 4 c) 8 d) 16

www.Matika.com.br

70% das pessoas
vão errar e você?

$1 + 4 = 10$
 $4 + 16 = 40$
 $2 + 8 = 20$
 $8 + 32 = ?$

Curso Online
Gênio da MATEMÁTICA

MATH QUIZ...

$9 = 72$
 $8 = 56$
 $7 = 42$
 $6 = 30$
 $5 = 20$
 $3 = ??$

Solve if you are Genius

 = 15
 15 +  = 
 - 8 = 10
 = 21
 21 +  = 
 - 5 = 23
 +  -  = ?

10:55 ✓

$$-\frac{1-3}{2}=?$$

(A) 1 (B) -1 (C) 2 (D) -2

MATEMÁTICA Rio

$48 \div 2(9+3) = ?$

(A) 1
(B) 2
(C) 288

MATEMÁTICA SIM OU NÃO

braian.com.br

Consegue acertar?

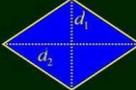
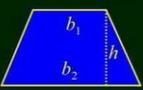
$3 \times 4 - 1 \times 0 + 2 \div 2$

Atenção! Muitos erram a resposta!

Photon

Facilmente Matemática

Área de Figuras Planas

<p>Quadrado</p>  <p>$A = x^2$</p>	<p>Retângulo</p>  <p>$A = x \cdot y$</p>	<p>Triângulo</p>  <p>$A = \frac{B \cdot h}{2}$</p>
<p>Paralelogramo</p>  <p>$A = B \cdot h$</p>	<p>Losango</p>  <p>$A = \frac{d_1 \cdot d_2}{2}$</p>	
<p>Trapézio</p>  <p>$A = \frac{(b_1 + b_2)}{2} \cdot h$</p>	<p>Círculo</p>  <p>$A = \pi \cdot r^2$</p>	

www.kelvenlima.co.cc

50% das pessoas erram este exercício

$$1+1+1+1+1 \times 0+1$$

- A) 0
- B) 1
- C) 5
- D) 6



Desafie seus amigos
Compartilhe!

Sprilando
Matemática

Aqui o conteúdo é de verdade!



$$= 30$$



$$= 40$$



$$= 60$$



$$=?$$

SUPER-QUIZ

Entre 6 competidores, de quantas formas pode se configurar o pódio para os três primeiros lugares?

- A) 120
- B) 60
- C) 30
- D) 720

O Segredo da
MATEMÁTICA



$$= 30$$



$$= 18$$



$$= 2$$



$$=?$$

Desafio Matemático

$$2^{2^{2^{2^0}}} = ?$$

Matemática
Agora π

TEOREMA DE PITÁGORAS

$$a^2 + b^2 = c^2$$

aprox. 500 a.C.

Estude Probabilidade para o Enem

(UNESP-SP) João lança um dado sem que Antônio veja. João diz que o número mostrado pelo dado é par. A probabilidade de Antônio descobrir este número é?

- a) $\frac{1}{2}$
- b) $\frac{1}{6}$
- c) $\frac{4}{6}$
- d) $\frac{1}{3}$
- e) $\frac{3}{36}$



Spriolando Matemática

Aqui o conteúdo é de verdade!

Assista as vídeo-aulas

Alguém consegue?

$$\begin{aligned} \text{🍺} + \text{🍺} + \text{🍺} &= 30 \\ \text{🍺} + \text{🍔} + \text{🍔} &= 20 \\ \text{🍔} + \text{🍺} + \text{🍺} &= 9 \\ \text{🍔} + \text{🍺} \times \text{🍺} &= ? \end{aligned}$$

$$5^2 = 10$$

CORRETO?

SIM



NÃO



Topa resolver este?

$$\begin{aligned} D+A &= 50 \\ A+A+A &= 120 \\ D+C &= 35 \\ C &= ? \end{aligned}$$

Curta a página do Tio!

Spriolando Matemática

Aqui o conteúdo é de verdade!

Se gostou Compartilhe!!!

$$\begin{aligned} \text{🐎} + \text{🐎} + \text{🐎} &= 30 \\ \text{🐎} + \text{👞} + \text{👞} &= 18 \\ \text{👞} - \text{👞} &= 2 \\ \text{👞} + \text{🐎} \times \text{👞} &= ? \end{aligned}$$

Desafio:
O valor da expressão:
 $20 : 5 - 1 + 2 \times 3$

é: *A) 21*
B) 15
C) 10
D) 9
E) 6

Matemática, Sim, ou Não!

QUEM AQUI É GÊNIO?

	+		+		=	60
	+		+		=	26
	+		+		=	7
	+		x		=	??

50% das pessoas erram este exercício

$1+1+1+1+1 \times 0+1$

A) 0
B) 1
C) 5
D) 6

 Desafie seus amigos
Compartilhe!

Spriolando Matemática
Aqui o conteúdo é de verdade!

Adicionando o dobro de 15
ao triplo de 21, obtemos:

- a) 72
b) 78
c) 93
d) 108

Desafie seus amigos
Compartilhe!!

Curta a
página do Tio!

Spriolando Matemática
Aqui o conteúdo é de verdade!

Quanto é $1+1$?

- a) $\sqrt{-4}$
b) $5! - 3!$
c) $2(2-1)$
d) $6 - (-4)$

lobim
Laboratório Interativo
de Matemática

matemática é a
melhor matéria

Responda rápido...

$$(1000^0)^1 = ?$$

A) 0
B) 1
C) 1000

Spriolando Matemática

Spriolando Matemática

E AGORA? ESCOLHA A RESPOSTA CORRETA

A expressão $(8^0)^7 + (10^0)^0$ é igual a:

a) 2 c) 8
b) 7 d) 18

CURTA MINHA PÁGINA

 = 8

 = 4 + 

 = 2 + 

 +  = ?

lo8im

$6 \div 2 (1 + 2) = ?$

1 Ou 9

Compartilhe com os amigos **Spriolando Matemática** Curta a página do Tio

Aqui o conteúdo é de verdade!

Responda rápido...

$$48 \div 2 (9 + 3) = ?$$

a) 2
b) 288

NA DÚVIDA PARA RESPONDER?
PERGUNTE-ME COMO

Spriolando Matemática

Aqui o conteúdo é de verdade!

TESTE

Um casal tem 6 filhos homens, cada filho tem uma irmã.

Quantas pessoas há na família?

A) 12
B) 14
C) 8
D) 9

Partilhe este desafio com os seus amigos.

$$1 + 4 = 10$$

$$2 + 8 = 20$$

$$4 + 16 = 40$$

$$8 + 32 = ?$$

SPRIOLANDO MATEMÁTICA

Qual a igualdade verdadeira?

Lo cierto igualdad? What true equality?

- a) $(10 + 8) : 2 = 10 : 2 + 8$
- b) $(10 + 8) : 2 = 10 + 8 : 2$
- c) $(10 + 8) : 2 = 2 : 10 + 2 : 8$
- d) $(10 + 8) : 2 = 10 : 2 + 8 : 2$

Curta minha página!
Disfrutar de mi página!
Like my page!

Spriolando
Matemática

Consegue calcular?

$$10^0 + 2 \times 10^2 - 10 \times 2^3 = ?$$

Curta a
página do Tio

Spriolando
Matemática

Diz aí:

$$\sqrt{\sqrt{\sqrt{\sqrt{1+3+7+13}}}}$$

$$N^2 = 6 \div 2(1+2)$$

QUAL O VALOR DE N?

Exatas é Insociabilidade

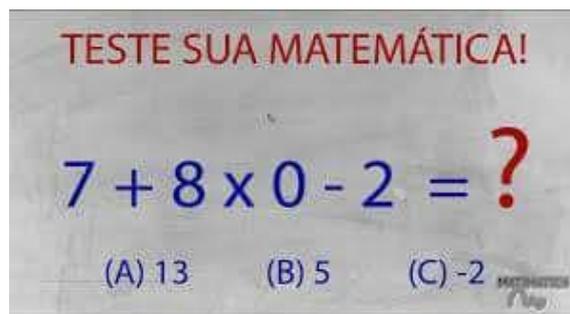


QUESTÃO DO ENSINO FUNDAMENTAL
QUE MUITA GENTE NÃO SABE MAIS
COMO RESOLVER

$$4 - X = 2$$

PROVE QUE $X = 2$

Exatas é Insociabilidade



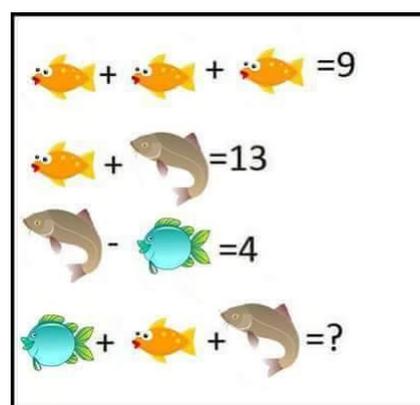
Teste de inteligência

$$13 - 7 = 206$$

$$16 - 10 = 266$$

$$19 - 13 = 326$$

$$22 - 16 = ?$$



CALCULE RÁPIDO

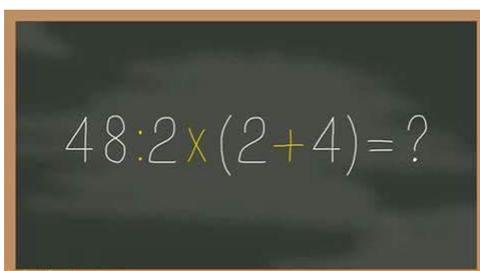
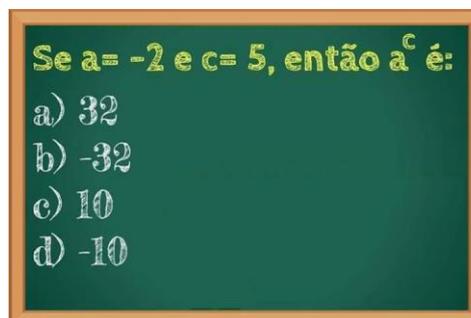
$$5 + 5 \times 5 + 5 = ?$$

A) 100

B) 55

C) 35

QUAL A RESPOSTA?



29) Se eu passei um terço da metade de um mês no litoral, quantos dias eu passei litorando?

A) 05

B) 08

C) 10

D) 15

E) 18.

Uma mala, sem desconto, custa 45 euros.
 Considere que a mala está à venda com 60% de desconto.

Qual das expressões seguintes representa:

"o custo da mala com desconto" ?

- (A) $45 \times 0,6$ (B) $45 - 60\%$
 (C) $45 - 45 \times 0,6$ (D) $60\% - 45$

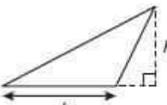
Questão 09. (ENEM 2016)

Gabriela ficou doente. Sua mãe a levou ao médico que receitou alguns remédios dentre eles um antibiótico. O primeiro deve ser tomado a cada uma hora e trinta minutos e o segundo a cada duas horas e trinta minutos. Sabendo que Gabriela iniciou seu tratamento às 6h da manhã, tomando os dois medicamentos ao mesmo tempo, assinale a que horas da noite ela tomará os dois medicamentos juntos novamente.

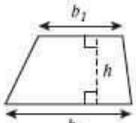
- a) 19h30min.
 b) 20h.
 c) 20h30min.
 d) 21h.
 e) 21h30min.

Geometry Formula Sheet

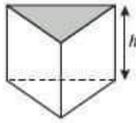
Geometric Formulas



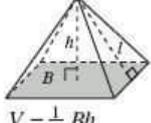
$A = \frac{1}{2}bh$



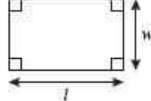
$A = \frac{1}{2}h(b_1 + b_2)$



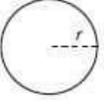
$V = Bh$
 $L.A. = lp$
 $S.A. = L.A. + 2B$



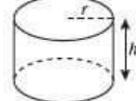
$V = \frac{1}{3}Bh$
 $L.A. = \frac{1}{2}lp$
 $S.A. = L.A. + B$



$A = lw$
 $p = 2(l + w)$



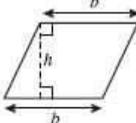
$A = \pi r^2$
 $C = 2\pi r$



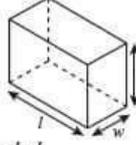
$V = \pi r^2 h$
 $L.A. = 2\pi r h$
 $S.A. = 2\pi r(h + r)$



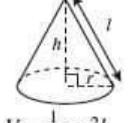
$V = \frac{4}{3}\pi r^3$
 $S.A. = 4\pi r^2$



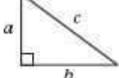
$A = bh$



$V = lwh$
 $S.A. = 2lw + 2lh + 2wh$



$V = \frac{1}{3}\pi r^2 h$
 $L.A. = \pi r l$
 $S.A. = \pi r(l + r)$



$c^2 = a^2 + b^2$

Geometric Symbols

Example	Meaning	Example	Meaning
$\angle A$	angle A	\vec{AB}	vector AB
$m\angle A$	measure of angle A	\perp	right angle
\overline{AB}	line segment AB	$\overleftrightarrow{AB} \parallel \overleftrightarrow{CD}$	Line AB is parallel to line CD.
AB	measure of line segment AB	$\overleftrightarrow{AB} \perp \overleftrightarrow{CD}$	Line AB is perpendicular to line CD.
\overleftrightarrow{AB}	line AB	$\angle A \cong \angle B$	Angle A is congruent to angle B.
$\triangle ABC$	triangle ABC	$\triangle A \sim \triangle B$	Triangle A is similar to triangle B.
$\square ABCD$	rectangle ABCD		Similarly marked segments are congruent.
$\parallel\! \! \! / ABCD$	parallelogram ABCD		Similarly marked angles are congruent.

Abbreviations

Volume	V
Lateral Area	L.A.
Total Surface Area	S.A.
Area of Base	B

Pi

$\pi \approx 3.14$
 $\pi \approx \frac{22}{7}$

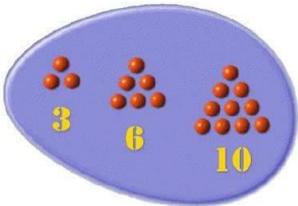
$2^3 + 2^3 + 2^3 + 2^3 = ?$

a) 8^4
b) 2^5
c) 2^{12}

MATEMÁTICA
Prof. Walter Coelho

Desafio de Matemática

Números triangulares



Há números que se chamam triangulares!

Na figura estão os três primeiros.

Qual é o número triangular seguinte?

www.estudematematica.com.br

ALGUMAS COISINHAS PARA SABER SOBRE POLÍGONOS REGULARES:



LADOS conectam vértices adjacentes
DIAGONAIS conectam vértices opostos

Número de DIAGONAIS
(para n Lados) $d = \frac{n(n-3)}{2} = C_n^2 - n$

Soma dos ÂNGULOS
INTERNOS: $S_i = 180^\circ(n-2)$
EXTERNOS: $S_e = 360^\circ$

NÃO ESBOÇA: Em cada vértice, $\hat{a}_i + \hat{a}_e = 180^\circ$

Por análise Combinatória...
Para calcular um só!
MAIS FÁCIL!

RACIOCÍNIO LÓGICO

(FUNRIO) O próximo termo da sequência 0, 3, 8, 15, 24, 35, 48, ... é

A) 60. B) 68 C) 75. D) 57. E) 63

D+A=50
A+A+A=120
D+C=35
C= ?

Hoje é

$2^{2^2} / 3^2 / 2^{2^2}$

©AulasdeMatematica

$4 \square 2 \square 2 \square 0 \square 4 = 8$

a) + x + -
b) + x x +
c) - x + +

lobim
Laboratório Interativo de Matemática

1	5	6	3
4	?	1	2
9	1	2	3
1	1	6	7

92. Na classe de Marcelo, $\frac{2}{5}$ dos alunos preferem ler romances, $\frac{4}{15}$ preferem ler livros de aventura e o restante dos alunos prefere revistas em quadrinhos. Qual grupo tem mais alunos: o que prefere livros de aventura ou o que prefere revistas em quadrinhos?

Passatempo

Caiu no concurso da P. F.:

$$\text{🌺} + \text{🌺} + \text{🌺} = 60$$

$$\text{🌺} + \text{🌻} + \text{🌻} = 30$$

$$\text{🍀} + \text{🍀} + \text{🍀} + \text{🌻} = 41$$

Então:

$$\text{🌻} + \text{🌺} \times \text{🍀} = ?$$

- (a) 37 (b) 245
(c) 185 (d) 300



$$\begin{aligned} \text{🥤} &= 16 \\ \text{🍰} &= 2 + (-\sqrt{4})^2 + \text{🥤} \\ \text{🍷} &= 4^3 + \text{🍰} \\ \text{🥤} + \text{🍷} &= \end{aligned}$$

lobim
Laboratório Interativo de Matemática

**QUEM SABE RESOLVER
ESSA CONTA?
 $4 \times 4 + 4 \times 4 + 4 - 4 \times 4 =$
93% DAS PESSOAS
RESPONDEM ERRADO...**

MUITA gente erra!

$$3 \times 2 - 1 \times 0 + 2 \div 2 = ?$$

E aí, consegue?

(ENEM)

Um casal tem 6 filhos homens, cada filho tem uma irmã. Quantas pessoas há na família?

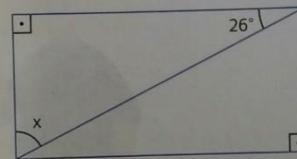
- A. 12
B. 14
C. 08
D. 09

TESTE SEU RACIOCINIO

95% DAS PESSOAS ERRAM ESSE TESTE

$$\begin{aligned} \text{maçã} &= 7 \\ \text{uva} &= 5 + \text{maçã} \\ \text{maçã} &= 1 + \text{banana} \\ \text{maçã} + \text{uva} + \text{banana} &= ? \end{aligned}$$

Determine o valor da medida x no retângulo abaixo.



95% ERRA NESSA CONTA!

$$2 + 5 \times 5 + 2 = ?$$

COMENTE A SUA RESPOSTA

Desafio matemático:

Qual a resposta?
 $5 \times 2 + 1 \times 0 = ?$

- a) 7
- b) 9
- c) 8
- d) 10

DESAFIO

Calcule a expressão:

$$(3 \cdot 4 - 8) + (7 + 3 \cdot 2)$$

- a) 42
- b) 9
- c) 17
- d) 16

SPRIOLANDO MATEMÁTICA

DESAFIO

(GV-SP) O valor da expressão

$$\frac{X^2 - 4}{X + 2} + \frac{X^2 - 3X + 2}{X - 1}, \text{ para}$$

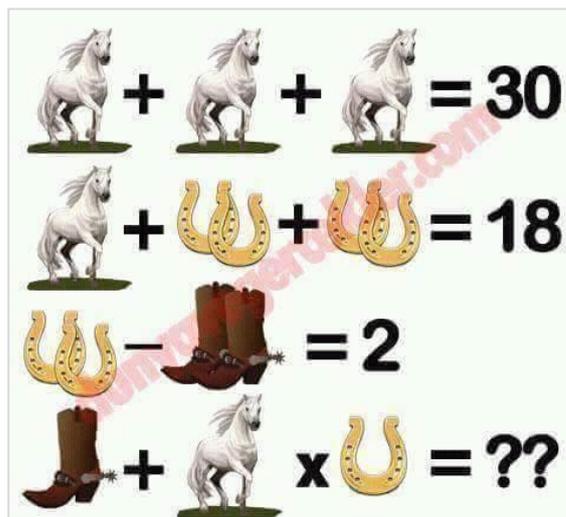
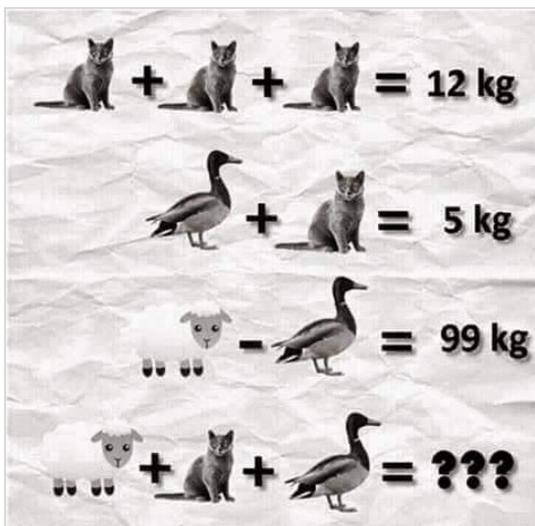
$X = 4$, é:

- a) 1
- b) 2
- c) 4
- d) 6

Curta a
página do Tio

SPRIOLANDO MATEMÁTICA

$$\begin{aligned} \text{Carla} + \text{Carla} + \text{Carla} &= 90 \\ \text{Carla} + \text{João} + \text{João} &= 230 \\ \text{João} + \text{João} + \text{Carla} &= 210 \\ \text{João} - \text{Carla} + \text{João} &= ? \end{aligned}$$



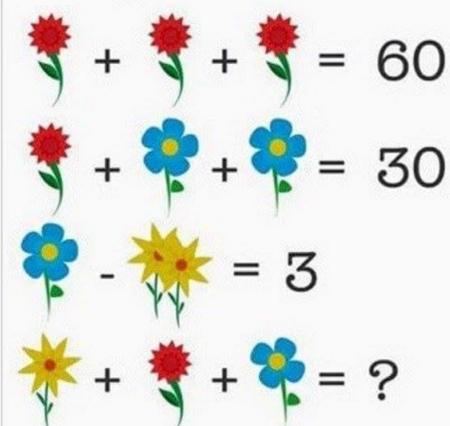
Raciocínio Lógico

• Questões para raciocinar:

- Qual o número que completa a sequência: 1, 3, 6, 10, ...
 - 13
 - 15
 - 12
 - 11
 - 18
- Qual o número que completa a sequência: 1, 1, 2, 3, 5, ...
 - 5
 - 6
 - 7
 - 8
 - 9

▶ $6 + 3 = 39$
 ▶ $9 + 4 = 513$
 ▶ $18 + 16 = 234$
 ▶ $6 + 5 = ?$

CONSEGUE RESOLVER O ENIGMA?



TESTE SUA MATEMÁTICA

Escolha a alternativa correta:

$$7 + 7 \div 7 + 7 \times 7 - 7 = ?$$

- a) 00 b) 08
c) 50 d) 56

*Só para você não ficar tão triste, 94% das pessoas erra essa conta.

$$\begin{aligned} \text{😊} \cdot \text{😊} \cdot \text{😊} &= 27 \\ \text{😊} \cdot \text{☆} \cdot \text{☆} &= 75 \\ \text{😊} \cdot \text{☆} + \text{👉} + \text{👉} &= 23 \\ \text{😊} + \text{☆} \cdot \text{👉} &=? \end{aligned}$$



Você consegue resolver essa?
Parece fácil?????????
Só 1% consegue.

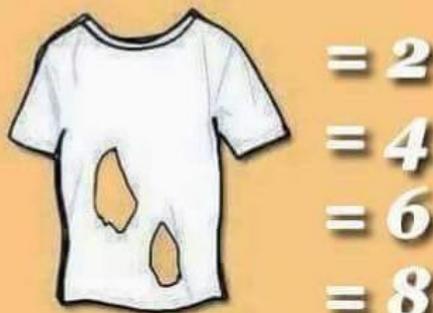
$$\square + \square + \square = 30$$

Preencha os quadrados usando 3 dos números abaixo.
A soma deve ser 30. Pode repetir quantos números quiser.
Dica: Prestem atenção nos números.

(1,3,5,7,9,11,13,15)

cliqueponto.com.br

QUANTOS BURACOS TEM

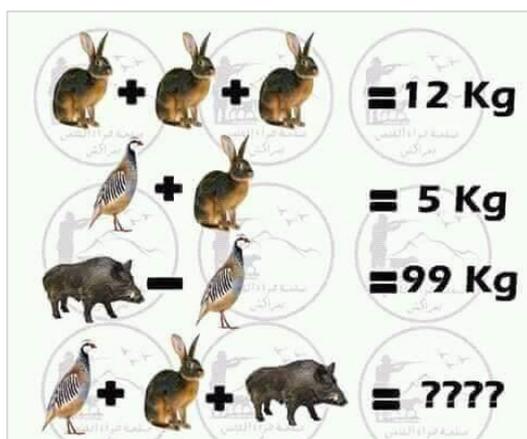


NESTA CAMISETA?

COMPARTILHE SE ENTENDEU

$$\begin{aligned} 1 + 4 &= 5 \\ 2 + 5 &= 12 \\ 3 + 6 &= 21 \\ 8 + 11 &= ? \end{aligned}$$

OFICINA
DO ESTUDANTE
facebook/oficinadoestudante



11 OPERAÇÕES ALGÉBRICAS

11.1 Expressões algébricas

São indicações de operações envolvendo letras ou letras e números.

Exemplos:

a) $5ax - 4b$

b) $ax^2 + bx + c$

c) $7a^2b$

OBS: No exemplo 3, onde não aparece indicação de soma ou de diferença, temos um monômio em que 7 é o coeficiente numérico e a^2b é a parte literal.

11.2 Operações com expressões algébricas

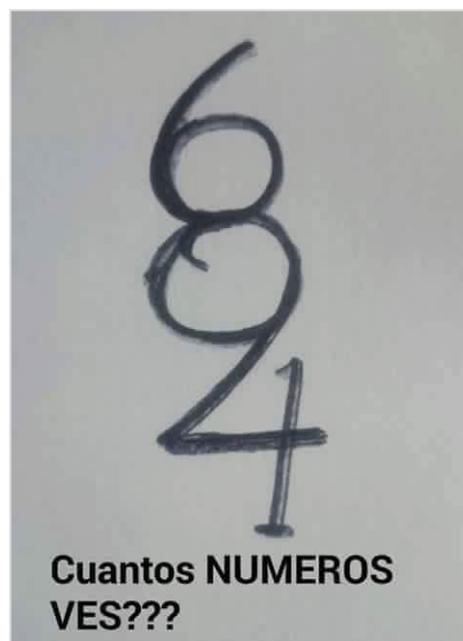
1) Soma algébrica

Somente é possível somar ou subtrair termos semelhantes (monômios que possuem a mesma parte literal). Para somar ou subtrair termos semelhantes (reduzir termos semelhantes)

repete-se a parte literal e opera-se com os coeficientes.

Exemplo:

$$3x^2y - 4xy^2 + 7xy^2 + 5x^2y = 8x^2y + 3xy^2$$



ANEXO C: Tabela do Relatório do Progresso por Habilidades dos Alunos/Participantes da Plataforma do *Khan Academy*

Relatório do Progresso por Habilidades

Aluno	Com dificuldade	Precisa praticar	Praticado	Nível 1	Nível 2	Dominado	Total de minutos	Minutos nos vídeos	Minutos nas habilidades	Medalhas conquistadas	Pontos ganhos	Turmas
anita950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
antonio393	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
beatri16	0	1	0	8	0	0	17,63333	0	17,63333	1	400	6A
breno425	0	3	8	0	4	12	39,58333	0	39,58333	8	7875	6A
brian9646	1	2	6	3	0	0	66,18333	0	66,18333	2	1720	6A
bruno240	2	2	1	7	0	0	31,86667	0	31,86667	2	1375	6A
dante2405	1	3	13	0	3	11	83,78333	0	83,78333	8	7575	6A
darik82	3	1	0	2	0	3	48,73333	0,466667	48,26667	2	1087	6A
elisa185	12	14	0	0	0	84	411,9333	5,183333	406,75	31	78062	6A
emilly88	1	7	3	7	0	0	47,95	0	47,95	2	2950	6A
esther787	2	3	4	3	6	15	165,6	0,516667	165,0833	15	15677	6A
fabioPaco5	3	5	12	7	5	39	338,6667	13,23333	325,4333	17	36491	6A
fabioSouza10	2	2	1	1	1	12	69,81667	0	69,81667	5	4575	6A
gabrie51	9	7	6	14	1	33	148,35	0	148,35	16	24125	6A
gabriela4944	0	0	0	16	0	0	8,9	0	8,9	1	450	6A

Aluno	Com dificuldade	Precisa praticar	Praticado	Nível 1	Nível 2	Dominado	Total de minutos	Minutos nos vídeos	Minutos nas habilidades	Medalhas conquistadas	Pontos ganhos	Turmas
nathan8535	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
nayara56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
nayara82	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
nicolas619	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
nicolas889	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
nicolas964	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
nicole5776	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
nicoll26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
Nycollas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
pablo850	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
pauloHenrique22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
pedro401	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
pedro891	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
pedroHenrique4433	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
pedroHenrique482	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
poliana983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
priscil7	5	10	5	0	0	32	296,85	2,583333	294,2667	16	25630	6A
priscila140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
r80125	0	5	2	3	0	0	2,133333	0	2,133333	3	1000	6A

Aluno	Com dificuldade	Precisa praticar	Praticado	Nível 1	Nível 2	Dominado	Total de minutos	Minutos nos vídeos	Minutos nas habilidades	Medalhas conquistadas	Pontos ganhos	Turmas
raissa37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
raphae1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
raphael468	1	5	1	0	0	20	103,2833	0	103,2833	6	8175	6A
rian289	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
ronaldo813	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
samuelRosa8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
samuelTrevisa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
sara2734	6	5	1	0	1	15	211,5833	2,483333	209,1	15	15825	6A
sara6955	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
sarah7373	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
sergio420	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
sofia3533	2	1	3	0	1	10	52,46667	0	52,46667	4	3750	6A
sofia834	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
suya7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
suya9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
tauan96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
tauane7	8	14	1	0	0	21	216,4833	2,15	214,3333	15	18440	6A
tayan53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
thamilly4	1	2	1	0	0	0	43,35	0	43,35	2	1450	6A

Aluno	Com dificuldade	Precisa praticar	Praticado	Nível 1	Nível 2	Dominado	Total de minutos	Minutos nos vídeos	Minutos nas habilidades	Medalhas conquistadas	Pontos ganhos	Turmas
vitoria46	0	0	0	9	0	0	6,7	0	6,7	1	550	6A
willia92	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
willian51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
willian80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
yasmin74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
yasmin7614	2	8	2	7	0	8	163,0333	0	163,0333	7	7345	6A
yasmin946	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
yur8	0	0	0	2	0	0	11,55	0	11,55	0	100	6A
vitoria79	1	5	3	1	1	40	167,85	0	167,85	12	16290	6A
kawany3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6A
tayane9	0	0	1	0	0	0	1,516667	0	1,516667	1	475	6A
Victor4023	0	0	1	0	0	0	1,233333	0	1,233333	1	475	6A

Aluno	Com dificuldade	Precisa praticar	Praticado	Nível 1	Nível 2	Dominado	Total de minutos	Minutos nos vídeos	Minutos nas habilidades	Medalhas conquistadas	Pontos ganhos	Turmas
kaua356	0	1	14	10	2	9	44,6166	0	44,61667	5	5675	6B
caio719	0	2	0	0	0	0	27,9833	0	27,98333	1	525	6B
derick90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6B
gabriel4995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6B
gyovana88	1	5	11	12	2	18	110,016	0	110,0167	13	13925	6B
henrique979	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6B
isadora417	1	2	16	2	0	15	105,266	0	105,2667	9	11350	6B
joaoMafra1	2	1	3	1	0	2	50,1333	0	50,13333	2	1475	6B
joaoSilva10	1	7	6	2	1	17	88,5666	0	88,56667	8	8375	6B
juliana2798	7	13	10	2	0	19	343,783	2,25	341,5333	14	15750	6B
kaique491	1	0	9	1	4	3	49,5333	0	49,53333	3	2225	6B
kawa53	1	0	0	3	0	0	17,2833	0	17,28333	1	425	6B
lanna495	3	9	7	6	4	10	143,816	0,81666	143	7	8977	6B
laore3	0	6	6	4	0	14	39,85	0	39,85	5	4830	6B
larissaMartins61	1	6	2	8	0	0	45,05	0	45,05	3	3400	6B
larissaSilva9	0	4	19	0	3	10	57,1	0,01666	57,08333	7	8242	6B
luan57	0	0	0	1	0	0	23,8166	0	23,81667	1	350	6B
lui14	0	1	0	3	0	0	26,2	0	26,2	1	650	6B

Aluno	Com dificuldade	Precisa praticar	Praticado	Nível 1	Nível 2	Dominado	Total de minutos	Minutos nos vídeos	Minutos nas habilidades	Medalhas conquistadas	Pontos ganhos	Turmas
marcell18	4	3	2	2	0	6	108,633	0	108,6333	4	2500	6B
mariaLuiza49	1	1	3	6	0	0	39,5	0	39,5	3	2275	6B
melissa871	3	5	7	12	0	41	293,916	5,6	288,3167	18	30579	6B
mille8	2	2	4	0	0	8	49,6833	0	49,68333	4	4275	6B
nycollas2	1	3	1	3	2	30	126,5	0	126,5	12	19550	6B
pablo853	3	3	1	8	0	17	79,45	0	79,45	12	12775	6B
paulo5208	1	9	7	0	0	72	257,266	4,9	252,3667	22	53831	6B
pedro377	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6B
rian85	0	8	10	2	1	27	141,516	0	141,5167	13	23625	6B
samuelRosa4	2	4	4	4	1	14	73,9666	0,68333	73,28333	6	6348	6B
samuelTavares4	9	13	17	0	3	37	318,366	7,48333	310,8833	30	41527	6B
sarah59324	0	2	2	7	0	3	27,9333	0	27,93333	3	2200	6B
thiffany6	1	0	3	9	0	0	38,45	0	38,45	2	2050	6B
victor66042	2	1	1	3	0	0	40,9	0,25	40,65	2	1025	6B
vinicius812	0	4	0	3	6	26	91,9166	2,7	89,21667	12	18975	6B
yasmin547	1	3	19	1	6	15	175,733	6,13333	169,6	13	13140	6B
camilly38	4	3	3	8	0	17	109,85	0	109,85	13	12700	6B
kaue9	1	3	11	6	0	27	79,8	0	79,8	12	16860	6B
luiz668	2	4	1	8	4	20	157,383	1,31666	156,0667	9	9608	6B

Aluno	Com dificuldade	Precisa praticar	Praticado	Nível 1	Nível 2	Dominado	Total de minutos	Minutos nos vídeos	Minutos nas habilidades	Medalhas conquistadas	Pontos ganhos	Turmas
micaele10	4	18	6	4	0	53	331,75	71,3666	260,3833	30	72301	6B
beatriz730	0	0	2	0	0	0	10,7333	0	10,73333	1	950	6B
victor9623	0	1	1	0	0	0	20,1166	0	20,11667	1	700	6B
jennifer44	0	0	1	0	0	0	0,85	0	0,85	1	475	6B
ester64	0	0	1	0	0	0	1,1	0	1,1	1	475	6B
lucas3	0	0	1	0	0	0	1,51666	0	1,516667	1	475	6B

Aluno	Com dificuldade	Precisa praticar	Praticado	Nível 1	Nível 2	Dominado	Total de minutos	Minutos nos vídeos	Minutos nas habilidades	Medalhas conquistadas	Pontos ganhos	Turmas
arthu2	2	4	5	1	0	0	54,35	0	54,35	2	1800	8B
benja52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8B
carlos2927	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8B
douglas179	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8B
francisca894	3	0	0	13	0	0	21,1833	0	21,18333	1	525	8B
giovanna61	3	0	7	11	0	0	47,5833	4,23333	43,35	3	2375	8B
guilhermeAugusto54	3	2	5	1	0	0	42,1666	0	42,16667	2	975	8B
guilhermeCarvalho6	3	18	5	1	3	34	243,633	13,6333	230	16	26664	8B
guilhermeValadares8	3	1	0	24	0	0	34,9666	0	34,96667	1	850	8B
heloisa176	2	1	10	0	4	23	109,916	5,66666	104,25	9	9000	8B
izabela764	2	8	4	0	0	0	42,0833	0	42,08333	2	1550	8B
joao135	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8B
juliaGabriela7	0	1	5	9	0	0	12,7333	0	12,73333	2	825	8B
juliaRosa30	2	0	1	10	0	1	23,0166	0	23,01667	3	1000	8B
julia6216	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8B
juliana6892	2	3	0	0	0	0	42,2666	0	42,26667	1	1200	8B
kathleen687	3	4	0	0	0	35	123,15	1,48333	121,6667	7	12276	8B
kauan83	3	3	0	2	0	0	34,9166	0	34,91667	1	425	8B
kawan41	3	0	5	1	0	0	61,9833	3,56666	58,41667	3	2267	8B

Aluno	Com dificuldade	Precisa praticar	Praticado	Nível 1	Nível 2	Dominado	Total de minutos	Minutos nos vídeos	Minutos nas habilidades	Medalhas conquistadas	Pontos ganhos	Turmas
levy670	1	6	0	0	0	0	14,9166	0	14,91667	1	600	8B
livia539	2	3	1	0	0	0	26,85	0,15	26,7	2	1102	8B
lucas1107	1	2	10	11	0	0	39,9333	0	39,93333	2	1800	8B
luciana84	2	9	5	1	9	31	103,616	0	103,6167	8	12475	8B
luisGuilherme3	1	2	0	9	0	1	39,2	3,36666	35,83333	1	1222	8B
luisHenrique18	3	9	13	1	0	0	126,766	0,26666	126,5	3	3025	8B
maria5154	1	1	15	25	0	0	35,7666	0	35,76667	4	3025	8B
mariane99	2	2	0	1	0	0	17,85	1	16,85	1	483	8B
m5550	3	6	26	10	0	0	153,116	2,15	150,9667	5	4992	8B
matheusPereira3	4	3	6	11	10	25	99,2666	0,03333	99,23333	16	17848	8B
matheusVieira24	4	6	0	0	0	0	57,0833	0	57,08333	1	600	8B
matheusGomes10	2	3	7	3	11	25	67,5666	0	67,56667	10	13115	8B
nathalie356	4	0	23	22	0	0	79,7833	2,15	77,63333	6	5674	8B
nayara41	3	1	5	0	0	0	51,4333	0	51,43333	2	925	8B
nicolas648	2	1	24	0	0	0	110,966	27,3833	83,58333	4	7590	8B
vic282	3	0	18	12	0	7	40,8833	0	40,88333	6	4150	8B
vinicius302	4	5	9	1	9	31	150,333	33,2833	117,05	15	23789	8B
willian22	3	0	0	2	0	0	55,3333	1,1	54,23333	1	1200	8B
juliaLemos	0	2	15	2	0	0	39,6166	10,3333	29,28333	3	4925	8B

Aluno	Com dificuldade	Precisa praticar	Praticado	Nível 1	Nível 2	Dominado	Total de minutos	Minutos nos vídeos	Minutos nas habilidades	Medalhas conquistadas	Pontos ganhos	Turmas
Karylle	5	5	2	7	1	9	163,366	2,26666	161,1	10	7920	8B
thamiris9	4	1	6	2	0	0	40,85	1,33333	39,51667	2	1015	8B
flavio311	0	0	5	11	0	0	13,7833	0	13,78333	2	1075	8B
felipe56666	1	1	0	1	0	0	31,7166	0	31,71667	1	575	8B
milene46	1	4	0	2	0	0	15,6833	2,5	13,18333	1	843	8B
thiag1	1	0	6	0	0	0	10,0666	4,1	5,966667	1	1162	8B

Aluno	Com dificuldade	Precisa praticar	Praticado	Nível 1	Nível 2	Dominado	Total de minutos	Minutos nos vídeos	Minutos nas habilidades	Medalhas conquistadas	Pontos ganhos	Turmas
anaCarolina70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8C
anaPaula576	3	6	4	0	0	0	37,65	0	37,65	2	1375	8C
arlanda10	0	2	0	0	0	0	5,8	0	5,8	1	300	8C
bianca969	3	1	0	22	0	0	30,4166	0	30,41667	1	1200	8C
brenda9122	1	4	0	20	0	0	21,15	0	21,15	3	1225	8C
carlos2106	3	1	10	3	0	0	46,55	0	46,55	2	950	8C
d2990	2	4	0	0	0	0	18,0333	0	18,03333	1	900	8C
dieg41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8C
eduardo172	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8C
erick1592	1	6	8	0	0	0	21,75	0	21,75	3	1575	8C
gabrie95	0	0	1	22	0	0	10,3666	0	10,36667	2	925	8C
gabriel59	0	1	0	10	0	0	10,3	0	10,3	1	625	8C
giovannaAlves20	1	3	6	9	0	0	33,4833	0	33,48333	2	1900	8C
giovannaAndrade3	1	0	9	9	0	0	16,1333	0	16,13333	2	825	8C
giovannaFidelis1	1	5	0	2	0	0	37,0833	0	37,08333	1	725	8C
gustav3	3	1	4	0	0	0	36,0833	0	36,08333	2	1150	8C
guyherme5	2	2	0	0	0	0	27,8166	0	27,81667	1	675	8C
gyovanna12	2	3	5	9	0	0	29,9666	0	29,96667	2	1200	8C
jhuly2	4	1	0	0	0	0	25,9166	0	25,91667	1	375	8C

Aluno	Com dificuldade	Precisa praticar	Praticado	Nível 1	Nível 2	Dominado	Total de minutos	Minutos nos vídeos	Minutos nas habilidades	Medalhas conquistadas	Pontos ganhos	Turmas
joely38	2	0	4	1	0	0	24,6833	0	24,68333	2	975	8C
jose23757	3	2	4	0	0	0	40,2333	0,25	39,98333	2	879	8C
julia1318	3	3	0	0	0	0	36,25	0	36,25	2	1200	8C
kawan8	0	1	12	0	0	0	11,9333	0	11,93333	2	775	8C
kevi167	0	0	0	9	0	0	5,21666	0	5,216667	1	350	8C
kim375	4	3	17	0	0	0	63,9166	0	63,91667	4	3050	8C
lais88	1	3	8	11	0	0	19,6666	0	19,66667	2	1000	8C
l708	3	4	19	1	4	34	239,1	0,43333	238,6667	13	21603	8C
lucas910	4	0	0	10	0	0	51,95	0	51,95	2	1150	8C
maria773	3	2	0	9	0	0	30,1	0	30,1	1	575	8C
natha39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8C
nicolly55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8C
pedro247	3	7	0	0	0	0	56,1333	0	56,13333	2	1125	8C
Polian	1	0	1	10	0	0	12,7166	0	12,71667	2	1025	8C
sergio5458	1	3	0	0	0	0	17,3166	0	17,31667	1	975	8C
tiago710	4	1	0	0	0	0	30,1666	0,2	29,96667	1	486	8C
vitorFerreira21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8C
vitorHenrique3	2	3	0	0	0	0	15,3333	0,03333	15,3	1	378	8C
joao353	2	7	0	0	0	0	23,8	0	23,8	1	1050	8C

Aluno	Com dificuldade	Precisa praticar	Praticado	Nível 1	Nível 2	Dominado	Total de minutos	Minutos nos vídeos	Minutos nas habilidades	Medalhas conquistadas	Pontos ganhos	Turmas
alana763	4	6	0	0	0	0	56,9	0	56,9	1	675	8D
aline895	3	1	11	17	0	65	189,2167	6,516667	182,7	13	35865	8D
anna9022	3	1	5	1	0	0	61,68333	7,95	53,73333	2	2863	8D
beatriz735	10	26	13	4	8	97	985,0833	52,43333	932,65	29	81167	8D
bianca582	3	1	5	20	0	0	53,56667	0	53,56667	2	1175	8D
brenda606	3	2	0	1	0	0	66,81667	0	66,81667	1	575	8D
educardoGabrie	3	3	34	25	0	18	188,0833	0	188,0833	12	20825	8D
gabriel635	2	2	0	0	0	0	69,48333	0	69,48333	1	300	8D
gabriela183	0	0	5	0	0	0	6,916667	0	6,916667	1	550	8D
gabrie803	3	6	0	0	0	0	19,76667	0	19,76667	1	375	8D
gabrielle969	2	1	6	10	0	0	67,6	0	67,6	3	3125	8D
giuli6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8D
henrique340	3	7	8	7	1	12	90,81667	0	90,81667	5	4300	8D
jaqueline50	7	5	7	1	10	58	286,4667	2,5	283,9667	17	40751	8D
jefferso57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8D
joao587	3	7	2	0	0	0	41,48333	0	41,48333	2	1150	8D
jonas855	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8D
kamill10	2	2	6	6	0	31	102,15	16,8	85,35	8	18831	8D
kathellyK	2	2	9	1	0	32	120,8167	0	120,8167	10	13025	8D

Aluno	Com dificuldade	Precisa praticar	Praticado	Nível 1	Nível 2	Dominado	Total de minutos	Minutos nos vídeos	Minutos nas habilidades	Medalhas conquistadas	Pontos ganhos	Turmas
kaue20	2	1	0	0	0	0	21,51667	0	21,51667	1	300	8D
larissa5151	6	1	11	2	12	32	375,2	0	375,2	15	20325	8D
laysa3	4	2	29	19	0	0	227,71667	6,933333	220,7833	6	8326	8D
leticia2343	1	2	7	1	2	25	91,76667	0	91,76667	11	15500	8D
lucas5508	2	7	17	2	6	30	249,4833	1,633333	247,85	13	18305	8D
manoela71	1	0	10	9	0	0	12,8	0	12,8	2	950	8D
mell50	5	4	2	1	2	43	292,3333	0	292,3333	15	24815	8D
millena33	3	4	9	0	17	17	115,9667	0	115,9667	6	6170	8D
murylo6	2	6	0	0	0	0	55,71667	0	55,71667	1	675	8D
nicole5033	3	3	8	22	0	0	39,68333	0	39,68333	2	1375	8D
raissa4	1	2	0	0	0	0	10,81667	0	10,81667	1	300	8D
ronald3775	3	4	19	16	0	0	91,78333	0	91,78333	6	5775	8D
thiag2	1	6	0	0	0	0	24,06667	0	24,06667	1	600	8D
tifan8	3	0	5	2	0	0	33,15	0	33,15	2	825	8D
victoria6707	3	3	28	20	0	0	111,1667	0	111,1667	5	4650	8D
viniciu45	3	1	5	20	0	0	35,26667	0	35,26667	2	875	8D
luciana858	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8D
heitor38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8D
beatriz179	1	1	0	0	0	0	28,96667	0	28,96667	0	525	8D

