

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

ROSÂNGELA CONCEIÇÃO BRITO

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA ANALISADA
ATRAVÉS DE UM CURSO EM TECNOLOGIAS DIGITAIS

Manaus- AM

2017

ROSÂNGELA CONCEIÇÃO BRITO

**FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA ANALISADA
ATRAVÉS DE UM CURSO EM TECNOLOGIAS DIGITAIS**

Dissertação de mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Amazonas, como parte dos requisitos para obtenção de título de Mestra em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Nilomar Vieira de Oliveira

Manaus- AM
2017

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

B882f Brito, Rosângela Conceição
Formação Continuada de Professores de Matemática Analisada
Através de um Curso em Tecnologias Digitais / Rosângela
Conceição Brito. 2017
118 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Nilomar Vieira de Oliveira
Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) -
Universidade Federal do Amazonas.

1. formação continuada. 2. tecnologias digitais. 3. professores de
matemática. 4. tpack. I. Oliveira, Nilomar Vieira de II. Universidade
Federal do Amazonas III. Título

DEDICATÓRIA

- ✓ *A Deus que me deu a vida e infinitas possibilidades;*
- ✓ *Ao meu pai querido Raimundo (In Memoriam) e ao meu amor eterno, querida mãe Ordêmia, que sempre me incentivaram a galgar o caminho do bem;*
- ✓ *Aos meus irmãos pelo carinho e incentivo;*
- ✓ *Ao meu orientador Nilomar Oliveira, pela contribuição e seus conhecimentos, a minha coorientadora Elizandra Vasconcelos, por suas contribuições e amizade no decorrer deste trabalho;*

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus em primeiro lugar, que com sua infinita bondade e sabedoria colocou pessoas que ajudaram a realizar este trabalho e discernimento para não desistir.

Agradeço à minha família (mãe, irmãos e sobrinhos) que me incentivaram sempre a prosseguir, em especial à minha querida mãe Ordêmia, que, mesmo distante, esteve sempre presente com suas orações e o seu amor incondicional, e ao meu querido pai Raimundo (in memoriam).

Agradeço aos meus amigos que acompanharam esse trajeto, em especial à Silvia, que durante a qualificação me escutou inúmeras vezes. Às colegas Carmel, Darling e Hermínia, pela amizade construída durante o mestrado, que ao longo deste percurso trocamos várias informações que contribuíram com este trabalho. E aos demais colegas da Pós-Graduação, pelos ensinamentos e momentos agradáveis de companheirismo.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Nilomar Vieira de Oliveira pela sua orientação e contribuição para com esta pesquisa. À Profa. Dra. Elizandra de Vasconcelos, pelos vários momentos de discussões, sua orientação no decorrer deste trabalho foi muito importante, e por sua amizade que foi construída ao longo deste percurso. Não poderia deixar de agradecer aos demais professores do PPGEICIM-UFAM que contribuíram imensamente com seus conhecimentos.

Agradeço imensamente aos professores que aceitaram a participar desta pesquisa, sem sua colaboração não seria possível à realização deste trabalho. Aos coordenadores do programa Amazonas+ Conectado que cederam cordialmente as informações do projeto. Aos mediadores/formadores que ajudaram com informações importantes e aos gestores das escolas.

A todos meu muito obrigada.

RESUMO

BRITO, R. C. FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA ANALISADA ATRAVÉS DE UM CURSO EM TECNOLOGIAS DIGITAIS. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Federal do Amazonas. Manaus, 2017.

Vivemos em uma sociedade cada vez mais tecnológica, para tanto, busca-se formas para adaptar o ensino a esse novo ritmo. Dessa forma, surgem políticas públicas tendo como um dos objetivos formar o docente para integrar as tecnologias digitais de informação e comunicação-TDIC no ensino básico. Esta pesquisa teve com objetivo investigar as percepções, possibilidades e desafios dos professores de matemática referente ao uso das TDIC a partir da formação continuada no âmbito do Programa *Amazonas+ Conectado*. As bases teóricas desta pesquisa estão ancoradas em: tendência conceitual, que permeia a formação continuada (PIMENTA; GHEDIN, 2012), as tecnologias digitais da Informação e comunicação (KENSKI, 2012; MISHRA; KOEHLER, 2006) e aprendizagem com uso das TDIC (BORBA, 2010; 2013). Para desenvolvimento desse trabalho, foi adotada a abordagem qualitativa, tendo como instrumentos de coleta de dados: a análise documental, questionário e entrevista semiestruturada. Participaram como sujeitos da pesquisa os professores e formadores de três escolas da cidade de Manaus, no Estado do Amazonas. A análise de dados foi baseada na técnica de Análise do Conteúdo proposta por Bardin (2011). Os resultados obtidos indicam que a formação ainda está distante das reais necessidades dos docentes, pois seu curto tempo de duração não permitiu que os professores se apropriassem com segurança dos instrumentos tecnológicos que foram ensinados durante a formação. Outro fator está relacionado ao modo como essas formações são planejadas, sem conexão entre a tecnologia e o conteúdo (matemático). Percebemos que os docentes concebem possibilidades de aprendizagem como o uso das TDIC, no entanto, encontram dificuldades para utilizar estas em suas práticas didático-pedagógicas, devido principalmente aos seguintes fatores: tempo disponível do docente, falta de infraestrutura e má qualidade da internet nas escolas.

Palavra-chave: Formação Continuada. Tecnologias Digitais. Professores de Matemática.

ABSTRACT

BRITO, R. C. CONTINUED TRAINING OF MATHEMATICAL TEACHERS ANALYZED THROUGH A COURSE IN DIGITAL TECHNOLOGIES. Masters dissertation. Postgraduate Program in Science and Mathematics Teaching. Federal University of Amazonas. Manaus, 2017.

We live in an increasingly technological society, for both, ways to adapt teaching to this new rhythm. In this way, public policies arise with one of the objectives to train teachers to integrate digital technologies in basic education. This research had the objective of investigating the perceptions, possibilities and challenges of mathematics teachers regarding the use of TDICs from the continuous training within the Amazon + Connected Program. The theoretical bases of this research are anchored in: Pimenta and Ghedin (2012) regarding the conceptual tendency that permeates the continuous formation, Kenski (2012); Mishra and Koehler (2006) regarding training for the use of TDIC and Borba (2010, 2013) for learning using TDICs. For the development of this work, the qualitative approach was adopted, having as instruments of data collection: documentary analysis, questionnaire and semi-structured interview. The teachers and trainers of three schools in the city of Manaus, in the State of Amazonas, participated as subjects of the research. Data analysis was based on the Content Analysis technique proposed by Bardin (2011). The results indicate that the training is still far from the real needs of the teachers, not allowing them to safely take ownership of these technological instruments. Another factor is related to how these formations are planned, with no connection between technology and (mathematical) content. We perceive that teachers conceive possibilities of learning such as the use of TDIC, however, they find difficulties to use these in their pedagogical practices, mainly due to the following factors: available time of the teacher, lack of school infrastructure and poor quality of the internet in schools.

Keyword: Continuing Education. Digital Technologies. Mathematics Teachers.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

AM: Amazonas

AGD: Ambientes de Geométricos Dinâmicos

BNCC: Base Nacional Comum Curricular

CEP: Conselho de Ética e Pesquisa

CEPAN: Centro de Formação Profissional Padre José Anchieta

CETIC: Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação

INEP: Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LDB: Lei de Diretrizes e Bases da Educação

MEC: Ministério da Educação e Cultura

OCDE: Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

PIBID: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência

PISA: Programa Internacional de Avaliação de Estudantes

PCN: Parâmetros Curriculares Nacionais

SAEB: Sistema de Avaliação da Educação Básica

SEDUC: Secretaria Estadual de Educação

TCLE: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TDIC: Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

UFAM: Universidade Federal do Amazonas

SUMÁRIO

RESUMO.....	6
LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES.....	8
INTRODUÇÃO	9
CAPÍTULO I - POLITICAS PÚBLICAS E INTEGRAÇÃO DAS TDIC NA EDUCAÇÃO BÁSICA	14
1.1 FORMAÇÃO E INTEGRAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO NO BRASIL.....	14
1.2 FORMAÇÃO E INTEGRAÇÃO DAS TDIC NO ESTADO DO AMAZONAS	18
CAPÍTULO II - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	22
2.1 UMA REFLEXÃO SOBRE O ENSINO DE MATEMÁTICA NO BRASIL.....	22
2.2 UMA BREVE ANÁLISE SOBRE OS MODELOS DE FORMATIVOS DE PROFESSORES NO BRASIL	31
2.3. FORMAÇÃO DOCENTE E UM OLHAR PARA A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA.....	34
2.4. FORMAÇÃO E A INTEGRAÇÃO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO.....	43
2.5 POSSIBILIDADES E DESAFIOS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA COM TDIC	50
CAPÍTULO III - DELINEAMENTO METODOLÓGICO DA PESQUISA	57
3.1 PROCESSO DE SELEÇÃO DA AMOSTRA	58
3.2 PROCEDIMENTOS ÉTICOS.....	59
3.3 INSTRUMENTOS DE ANÁLISE.....	60
3.4 ANÁLISE DOS DADOS	61
CAPÍTULO IV - ANÁLISES DE DADOS E DISCUSSÕES	64
4.1 APRESENTAÇÃO DOS PROFESSORES PARTICIPANTES DA PESQUISA	64
4.2. PERFIL TECNOLÓGICO DOS PROFESSORES	66
4.3 PERFIL DO FORMADOR	70
4.4 FORMAÇÃO E REALIDADE A PARTIR DA REFLEXÃO DO PROFESSOR	71
4.5 TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: POSSIBILIDADES E DESAFIOS.....	85
4.6 O TEMPO DOCENTE	94
CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	98
TRABALHOS FUTUROS	101
REFERÊNCIAS	102
APÊNDICES	107

INTRODUÇÃO

A sociedade está vivendo a era dos avanços tecnológicos, o computador, a internet e demais suportes midiáticos definem uma nova forma de comunicação e interação entre as pessoas. Na chamada sociedade da informação se exige mais rapidez e maior quantidade de dados, o que nos direciona a novos interesses e atitudes nas interações e na comunicabilidade entre as pessoas. Essa nova forma de interação e comunicação se faz presente em diversos setores, como as atividades de compra e vendas nas empresas através dos smartphones e computadores via internet, nas transações bancárias, dentre outros. As tecnologias estão presentes em quase todos os setores do cotidiano humano. Neste sentido Lima (2010, p. 14) ressalta que:

[...] as novas tecnologias da informação e comunicação se apresentam como um conjunto de dispositivos digitais como computador, Internet e outros protocolos que possibilitam transformação nas relações sociais, nas interações e processos de comunicabilidade de atores individuais e coletivos.

Em meio a todos essas gamas de informações e comunicação através das mídias, o acesso ao conhecimento através das tecnologias digitais também vem sendo tendência em algumas Instituições Universitárias como (Universidade de São Paulo-USP, Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ, Universidade Federal Fluminense-UFF) que já disponibilizam plataformas para auxiliar os alunos nas suas disciplinas, ou até mesmo cursos que são oferecidas na modalidade semipresenciais. “A informação on-line penetra na sociedade como uma rede capilar” (Marcos Silva, 2006, p. 12).

Para tanto, as tecnologias digitais associadas à internet oferecem diversas vantagens quando o assunto é o ensino e aprendizagem, notadamente de matemática, tais como: softwares matemáticos (Geogebra, Régua e Compasso, Winplot, Geoplan e Winmat), jogos e plataformas (khanacademy e portal do professor. mec), com informações atualizadas em tempo real.

Assim, o aluno por meio da tecnologia digital e da internet pode ampliar seus conhecimentos e, ainda construir novos, ao invés de ter como base somente o livro didático e o material disponibilizado pela escola. Haja vista, que diante da voracidade em que se produz informações e conhecimento, somente a estrutura física da escola e seus poucos recursos didáticos não garantem o processo de ensino e aprendizagem em sua plenitude. Cabe à escola/professores, buscar novos recursos e, metodologias para contemplar a metodologia tradicional (quadro, giz/pincel e livro didático).

Visto que, os discentes da era da informação, conhecidos como geração Z ou “nativos digitais” (MARCH PRENSKY, 2001), tem mais facilidade em estudar por meio das mídias digitais do que das mídias impressas. Isso ocorre por que estes nasceram no período da criação e popularização de novos aparelhos e instrumentos digitais e, isso lhes permite interagir com mais rapidez e participar de comunidades virtuais, o que possibilita a estes alunos a oportunidade de se socializar e trocar ideias por meio virtual. Dessa forma, se torna mais interessante obter o conhecimento para estes através das mídias digitais.

Eles passaram a vida inteira cercados e usando computadores, vídeo games, tocadores de música digitais, câmeras de vídeo, telefones celulares, e todos os outros, brinquedos e ferramentas da era digital. Em média, um aluno graduado hoje passou menos de 5.000 horas de sua vida lendo, mas acima de 10.000 horas jogando vídeo games (sem contar as 20.000 horas assistindo à televisão). Os jogos de computadores, e-mail, a Internet, os telefones celulares e as mensagens instantâneas são parte integrais de suas vidas (INDALÉCIO apud PRENSKY, 2016, p. 38)

No entanto, segundo Almeida e Valente (2012, p. 2) “na Educação, a presença destas tecnologias é muito pouco significativa e seu potencial é pouco explorado”, pois embora muitas escolas possuam essas tecnologias digitais disponíveis, as mesmas não são utilizadas como deveriam, ficando muitas vezes trancadas em salas, sem serem utilizadas pelos professores nem pelos alunos. Um limitante para a não utilização desses instrumentos por parte dos professores chama-se: falta de tempo para preparar suas aulas usando os instrumentos tecnológicos, falta de habilidades dos docentes em manusear e ensinar com as tecnologias digitais, dentre outras série de fatores burocráticos por parte da administração da escola.

Kenski (2007, p. 16) afirma que “[...] os problemas entre a tecnologia e educação vão além da vontade dos professores, pois em muitos casos são oferecidos treinamentos distantes de suas práticas pedagógicas na educação e de suas reais condições de trabalho”. Pois em alguns casos, mesmo estes passando por uma formação, se sentem inseguros em utilizar esses instrumentos tecnológicos em suas práticas didático-pedagógicas.

Para Sampaio (2012), as formações devem levar em conta conhecimentos que vão muito além do simples fato de aprender a usar o computador, mas que envolva: o conhecimento pedagógico, conhecimento tecnológico e conhecimento do conteúdo, os quais devem ser interligados. Pois:

Tendo em conta a falta de experiência ou mesmo alguma prática inadequada de vários professores relativamente à integração da tecnologia no processo de ensino/aprendizagem, estes consideram-se comumente pouco preparados para introduzir as TIC na sala de aula, surgindo uma necessidade de formação contínua que interligue todos os três componentes (pedagogia, tecnologia e conteúdo) com o intuito de se

desenvolver o TPACK e provocar uma efetiva alteração na prática letiva dos docentes(SAMAPIO, 2012, P. 92).

Segundo Borba (2009) o uso de tecnologias digitais contribui para que professores e alunos superem alguns obstáculos no processo de ensino e aprendizagem. Notadamente na disciplina matemática, pois o uso dessas ferramentas para o ensino de funções e geometria tem sido destaque. Entretanto, para que as tecnologias contemplem os objetivos de ensino e aprendizagem, faz-se necessário formar professores para planejarem e realizarem suas atividades nessa direção. Haja vista, alguns professores que atuam na sociedade da informação não tiveram em sua formação disciplinas que contemplasse ao uso das TDIC em prol do ensino.

Diante de todo esse contexto, surgem políticas públicas para tentar amenizar as lacunas deixadas na formação inicial do professor. Para tanto, o Governo do Estado do Amazonas, através da Secretaria Estadual de Educação do Estado do Amazonas- SEDUC-AM criou o projeto piloto Amazonas+ Conectado, o qual tem como um dos seus objetivos a formação de professores do ensino básico para integração das tecnologias em suas práticas didático-pedagógicas.

O projeto piloto teve início em março 2016 em onze (11) escolas estaduais, com apoio do Google e da Fundação Lemann. O Google disponibilizou cento e cinquenta (150) cromes books para as escolas que participam do projeto, bem como a formação dos mediadores relacionada ao Google Educação, o qual é a principal ferramenta da formação. Enquanto a Fundação Lemann realizou uma capacitação para os professores de matemática referente ao Ensino Híbrido e o Khan Academy.

As políticas públicas para integração das tecnologias digitais no ensino é importante e contribuí com o profissional da educação, como por exemplo, otimizar o tempo docente, assim como despertar o interesse no aluno para aprender matemática utilizando as ferramentas tecnológicas que são bem mais atraentes para os discentes. Haja vista, que a associação de tecnologia e matemática transcende os aspectos específicos da disciplina, mas envolve algo que para os “nativos digitais” é familiar. Vale ressaltar que, segundo Borba e Penteadó (2010), a associação entre a informática e a Educação Matemática pode proporcionar mudanças significativas para a prática educativa nesta área do conhecimento.

Para tanto, a tecnologia digital quando bem utilizada, pode facilitar a vida tanto do professor como do aluno, como por exemplo, dar suporte aos alunos e, disponibilizar materiais diversificados utilizando ambientes virtuais de ensino e aprendizagem. Isso

oportuniza e incentiva os alunos buscarem outras fontes de conhecimento e construir autonomia. Nesse sentido, Sette (2005, p. 2) fala da importância da inclusão das TIC.

[...] além de apoiar as práticas pedagógicas, as TIC significam um importante instrumento que propicia a interação entre os atores do processo educacional, ampliando ainda as fronteiras espaciais, atingindo interlocutores extramuros da escola, da cidade e quiçá do país. As TIC oportunizam ao estudante, não apenas o acesso ao conhecimento humano, disponibilizado em meio digital ou via interatividade (in) direta com autores e leitores, mas, principalmente, produção e difusão de sua própria criação.

Não se pode mais negar a importância de incluir disciplinas voltadas para o uso das tecnologias digitais na formação de professores tanto inicial como a continuada, visto que na sociedade atual as tecnologias tornaram-se um imperativo para vida cotidiana das pessoas, podendo esta ser um facilitador para o ensino e aprendizagem, além de significar uma conexão com uma tendência social no contexto das relações ciência, tecnologia e sociedade.

Assim, após intensas leituras sobre as formações em serviço para o uso das tecnologias no ensino, surgiram alguns questionamentos, dentre os quais, a questão que norteia esta pesquisa. Desta forma questiona-se: *Quais as possibilidades e desafios que podem influenciar a integração das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) nas práticas didático-pedagógicas de professores de matemática em uma formação continuada?* Para responder a esse questionamento, traçamos o seguinte objetivo geral: *Investigar as percepções, possibilidades e desafios dos professores de matemática referente ao uso das TDIC a partir da formação continuada em serviço no âmbito do Programa Amazonas+ Conectado.*

A dissertação aqui apresentada está estruturada em quatro capítulos, exceto a introdução, considerações finais e anexos. No primeiro capítulo apresentamos o cenário das políticas públicas no Brasil para a integração das TDIC no ensino, em especial a formação de professores. Cito também as políticas públicas do Governo do Estado do Amazonas para integrar as tecnologias digitais nas práticas pedagógicas dos professores.

No segundo capítulo apresento o referencial teórico que embasa esta pesquisa, o qual foi subdividido em quatro subseções, que são: uma reflexão sobre o ensino de matemática no Brasil; formação docente e um olhar para a formação do professor que ensina matemática; formação e a integração das tecnologias digitais de informação e comunicação; possibilidades e desafios para o ensino-aprendizagem de matemática com as tecnologias digitais.

No terceiro capítulo descrevo o delineamento metodológico da pesquisa, tais como: a escolha da metodologia, processo de seleção da amostra e instrumentos de produção de dados e a análise dos dados.

No quarto capítulo apresento “a análise dos resultados e as discussões”, o qual inicia-se com a apresentação dos sujeitos da pesquisa(professores e formadores) o perfil geral e perfil tecnológico, bem como as três (3) categorias de análise. Nas conclusões e considerações finais, apresento uma relação entre os objetivos traçados e o resultados obtidos sobre a referida pesquisa, destaca-se também os pontos positivos e negativos da formação, bem como sugestões para futuras formações em serviço da SEDUC-AM.

CAPÍTULO I - POLÍTICAS PÚBLICAS E INTEGRAÇÃO DAS TDIC NA EDUCAÇÃO BÁSICA

“A ciência de hoje é a tecnologia de amanhã”.

Edward Teller, 2004.

Neste capítulo, apresento uma reflexão sobre o cenário das políticas públicas no Brasil para integrar as tecnologias no ensino básico, bem como uma breve apresentação das políticas públicas do Governo do Estado do Amazonas para integrar as TDIC.

1.1 Formação e integração das tecnologias digitais no ensino no Brasil

As tecnologias educacionais vêm sendo tema de estudos em vários países. No Brasil, o governo vem investindo em políticas públicas para a integração das tecnologias digitais em vários segmentos. A partir de meados da década de 1970, estabeleceram-se ações públicas para a utilização das tecnologias na educação, sendo criadas secretarias para coordenar e executar tais projetos. Em 1979, foi criada a Secretaria Especial de Informática — SEI, com a finalidade de assessorar a formulação da Política Nacional de Informática – PNI e coordenar a sua execução, tendo em vista, especialmente, o desenvolvimento científico e tecnológico. Nesse período a SEI realizou estudos sobre a aplicabilidade da informática na educação, acompanhando as pesquisas brasileiras em desenvolvimento, juntamente com a colaboração de algumas universidades (BRASIL, 2009).

[...] nos anos 70, iniciou-se a história da informática na educação pública brasileira; com o envolvimento de universidades, destacando-se a Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS e Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP (VALENTE; ALMEIDA, 1997; ALMEIDA, 2004).

A procura por alternativas capazes de viabilizar uma proposta nacional de uso de computadores na educação montou-se uma equipe intersetorial com a participação de representantes do Ministério da Educação e Cultura – MEC e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, que ficaram responsáveis pelo planejamento das primeiras ações na área. A equipe indicou como prioridade a necessidade de colaboração da comunidade técnico-científica nacional a fim de discutir estratégias de planejamento para a integração das tecnologias digitais na educação brasileira (BRASIL, 2009, p. 12).

Para tanto, foi realizado o primeiro Seminário Nacional de Informática na Educação na Universidade de Brasília, em agosto de 1982, com a participação de especialistas nacionais e internacionais. Neste encontro, destacou-se a importância da pesquisa para o uso do computador como instrumento auxiliar no processo de ensino-aprendizagem. As informações obtidas no seminário deram origem ao projeto Computadores na Educação – EDUCOM (BRASIL, 2009, p. 15).

O projeto EDUCOM forneceu as bases para a estruturação de outro projeto, mais completo e amplo, intitulado Programa Nacional de Informática Educativa – PRONINFE, que “foi lançado em 1989 pelo MEC e deu continuidade às iniciativas anteriores, contribuindo especialmente para a criação de laboratórios e centros para a capacitação de professores” (BORBA; PENTEADO, 2010, p. 20). O projeto visou incentivar a formação contínua e permanente de professores, técnicos e pesquisadores no domínio da tecnologia de informática educativa.

No entanto, em 1997 foi modificada a estrutura do PRONINFE e passou a ser chamado de Programa Nacional de Informática na Educação – ProInfo. Este novo programa foi instituído para atender a todas as escolas da rede pública de ensino estadual e municipal. Em 2007, o programa foi descentralizado e passou a ser chamado Programa Nacional de Tecnologia Educacional, que passou a compor uma parceria entre a União e os entes federados. Para tanto, a União, através do MEC e do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação – FNDE, fornecia os ambientes tecnológicos interligados à *internet* e os Estados e Municípios ficavam responsáveis pela infraestrutura, pelo funcionamento dos laboratórios e pela qualificação dos professores.

O Ministério da Educação no seu artigo 3º, Decreto 6300/2007 é responsável por: I - implantar ambientes tecnológicos equipados com computadores e recursos digitais nas escolas beneficiadas; II - promover, em parceria com os Estados, Distrito Federal e Municípios, programa de capacitação para os agentes educacionais envolvidos e de conexão dos ambientes tecnológicos à rede mundial de computadores; III - disponibilizar conteúdos educacionais, soluções e sistemas de informações (BRASIL, 2007a).

Dessa forma, para que o programa atingisse seu objetivo, dependeria fundamentalmente de que os Estados e Municípios capacitassem os envolvidos em sua operacionalização, principalmente os professores. Não podemos deixar de citar que a formação deve estar voltada para o uso das tecnologias na prática didático-pedagógico de sala de aula. Assim, tem-se a possibilidade de compreender as vantagens que esses instrumentos tecnológicos podem trazer para o ensino e a aprendizagem. “Torna-se urgente ensinar os professores a ensinarem com as TIC os seus conteúdos. Não é uma tarefa tão simples como

inicialmente se pensava” (SAMPAIO, 2012, p. 104). A formação não pode ser ensinada como uma mera capacitação técnica, mas sim uma formação no qual o professor possa se apropriar da tecnologia digital com fins didático-pedagógico.

No entanto, em alguns Estados e Municípios, a manutenção e o funcionamento dos laboratórios de informática não foram realizados, bem como não foram formados recursos humanos necessários, principalmente professores, “a maioria destes projetos baseava-se apenas no fornecimento de tecnologias, ignorando o desenvolvimento profissional dos professores” (SAMPAIO, 2012, p. 103). Com isso, não foi possível integrar as tecnologias como um instrumento no processo de ensino e aprendizagem, comprometendo, assim, o objetivo do programa, que era o uso didático-pedagógico das tecnologias digitais de informação e comunicação nas redes públicas de educação básica. Segundo Borba e Penteadó (2010, p. 21), para que esse programa tivesse seus objetivos alcançados:

[...] é preciso contar com o envolvimento das secretarias estaduais de educação. A adesão ao ProInfo depende do estado possuir um programa Estadual de Informática na Educação. Além de disseminar a integração dos recursos informáticos às atividades pedagógicas, esse programa tem que garantir a formação dos professores, espaço físico para instalação de equipamentos e a manutenção técnica.

A Controladoria Geral da União – CGU (BRASIL, 2013b), em uma pesquisa realizada em 2013, constatou que:

- ✓ Quase a totalidade, ou seja, 95% de 56.510 laboratórios foram entregues com as configurações iguais ou superiores às exigidas no edital;
- ✓ Na amostra analisada dos 56.510 laboratórios entregues houve 12.610 entregues e não instalados;
- ✓ Houve fragilidade na capacitação dos professores, o que impediu o uso das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem;
- ✓ Falta de assistência técnica que atinge um total de 2.863 dos laboratórios entregues;
- ✓ Mesmo diante dos “avanços proporcionados pelo PROINFO na inclusão digital, a sua função precípua, o uso pedagógico da informática nas escolas públicas de educação básica não foi plenamente atingido” (BRASIL, 2013b, p. 38).

Assim, apesar de todos os esforços para a integração das tecnologias no ensino público brasileiro, ainda não foi possível alcançar os objetivos propostos pelos programas, e isso se deve a vários fatores. Um deles está relacionado à formação dos professores, bem como à falta de associação da TDIC e os PCNs, no qual não consta a integração das tecnologias no ensino. Pode-se dizer que isso se deve à falta de uma reformulação dos PNCs, que são de 1996, o qual já se passaram vinte (20) anos desde sua formulação, e atualmente vivemos uma nova era, a Era da Informação. Diante disso, deve-se ter outro olhar para o ensino.

Por outro lado, embora um tanto tímido, alguns direcionamentos já podem ser percebidos por meio do documento referente às Bases Nacionais de Educação, através da

Base Nacional Comum Curricular (2016), que ainda se encontra em formulação. Nesse novo documento, as tecnologias já fazem parte de um seus objetivos como ferramenta para auxiliar o ensino de matemática, como no objetivo (EFF2MT07): Usar as tecnologias digitais no trabalho com conceitos matemáticos na prática sociocientífica.

Na busca de integrar as TDIC ao ensino, surgiu outro programa com as mesmas características do ProInfo. O Programa Um Computador por Aluno – PROUCA foi criado em 2007 e doava a cada aluno um pequeno computador com material didático digital, que poderia ser levado para casa e trazido às aulas. O objetivo do projeto educacional era promover a inclusão digital-pedagógica e o desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem de alunos e professores das escolas públicas brasileiras mediante a utilização de computadores portáteis, os quais eram denominados *laptops* educacionais, com o intuito de promover a inclusão digital no Brasil.

O desenvolvimento do projeto ocorreu por meio de designação ministerial da Presidência da República à Secretaria de Educação a Distância do Ministério da Educação, o qual visava:

Em sintonia com o Plano de Desenvolvimento da Educação – PDE e com os propósitos do Programa Nacional de Tecnologia Educacional – ProInfo, o Projeto UCA visa criar e socializar novas formas de utilização das tecnologias digitais nas escolas públicas brasileiras, para ampliar o processo de inclusão digital escolar e promover o uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação (BRASIL, 2009)

O projeto-piloto foi aplicado em cinco (5) cidades de Estados diferentes, a saber: São Paulo (SP), Porto Alegre (RS), Brasília (DF), Pirai (RJ) e Palmas (TO). Esse projeto federal rendeu muitas discussões, pois existiam muitas escolas sem estruturas para recebê-lo, como a simples falta de tomadas para carregar as baterias dos *laptops*, bem como a falta de uma *internet* de qualidade para fazer a conexão de várias máquinas ao mesmo tempo. Mas houve também aspectos relevantes, como a formação em serviços para os professores participantes. Em algumas escolas, a formação estava voltada para a prática e reflexão sobre o uso das TDIC. “No entanto, a iniciativa UCA carece de instrumentos que permitam aos gestores educacionais conhecer, acompanhar e avaliar ações pedagógicas vinculadas ao uso dos laptops nas salas de aula e fora delas” (CNPq, 2010).

Vale salientar a importância da formação docente em serviço, pois ela visa minimizar as dificuldades apresentadas pelos professores no que tange ao uso das TDIC. Quando se fala em formação, refere-se à formação para o uso didático-pedagógico das ferramentas e não somente ao uso técnico (manusear), ou seja, objetiva-se qualificar o professor para utilizar as

tecnologias de forma que ele se sinta seguro em utilizá-las como um instrumento que possa contribuir em suas práticas de sala de aula, bem como fora dela. Neste sentido, Araújo (2004, p. 66) ressalta:

[...] não basta introduzir as mídias na educação apenas para acompanhar o desenvolvimento tecnológico ou usá-las como forma de passar o tempo, mas é preciso que haja uma preparação para que os professores tenham segurança, não só em manuseá-las, mas principalmente em saber utilizá-las de modo seguro e satisfatório, transformando-as em aliadas para a aprendizagem de seus alunos.

Para Sampaio (2013, p. 02), o desenvolvimento profissional do professor de matemática deve ir além da formação técnica, porque ela necessita proporcionar ao docente uma reflexão sobre o seu fazer pedagógico, para que este possa repensar sua prática de sala de aula.

O desenvolvimento profissional dos professores de matemática, por meio de programas nacionais e formações contínuas, deve proporcionar experiências que envolvam investigação, pensamento, planejamento, prática e reflexão. No caso da tecnologia, não nos devemos focar nas ferramentas em si, mas no modo como são usadas pelos docentes em contexto de sala de aula.

Neste sentido, pode-se dizer que as formações estão mais focadas no tecnológico do que como esses instrumentos podem contribuir no processo de ensino-aprendizagem, visto que, em geral, são planejados separadamente conteúdo e tecnologia.

1.2 Formação e Integração das TDIC no Estado do Amazonas

A integração das tecnologias nas escolas brasileiras é meta tanto do governo federal como de alguns Estados. O Governo do Estado do Amazonas vem traçando alguns projetos para integrar tais instrumentos e vem investindo em equipamentos tecnológicos para as escolas estaduais.

Em 2012 foram distribuídos computadores portáteis aos professores da rede estadual. Em 2013, com auxílio de verbas federais, foram distribuídos 17.650 *tablets* e *internet* móvel como continuidade das políticas de integração tecnológicas digitais, bem como a informatização dos diários, os quais hoje são digitais. Tais medidas foram tomadas para fazer a integração das tecnologias ao ensino. Todavia, são necessárias políticas públicas na formação de professores, pois se acredita que o ator principal para fazer essa integração é o professor; ele poderá levar esses instrumentos para sala de aula e usá-la como complemento na sua prática didático-pedagógica.

O fator “tecnologias” em si não é definitivo para a educação na era digital, ele só é diferencial positivo se contar com a participação efetiva do professor e dos planos pedagógicos. O professor deve deixar de ser um informador para ser um formador;

caso contrário, o uso da tecnologia terá apenas aparência de modernidade (GABRIEL, 2013, p. 109).

Dentre as estratégias do Governo Estadual, está a criação em 2016 da Plataforma *Saber+*, que está vinculada ao portal da SEDUC-AM. Este ambiente virtual dispõe de vários Objetos Digitais de Aprendizagem – ODA. Tais objetos de estudo estão disponíveis tanto para o aluno como para o professor, O ambiente também dispõe de cursos a distância para o profissional da educação.

Em 2015, como parte das medidas de inclusão digital, o Governo do Estado criou o *Projeto Amazonas+ Conectado* (Plano de Adoção Google Apps na Educação), que foi implementado no primeiro semestre de 2016 em algumas escolas-piloto. Para sua execução, houve apoio do Google, da Fundação Lemann e financiamento do Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID.

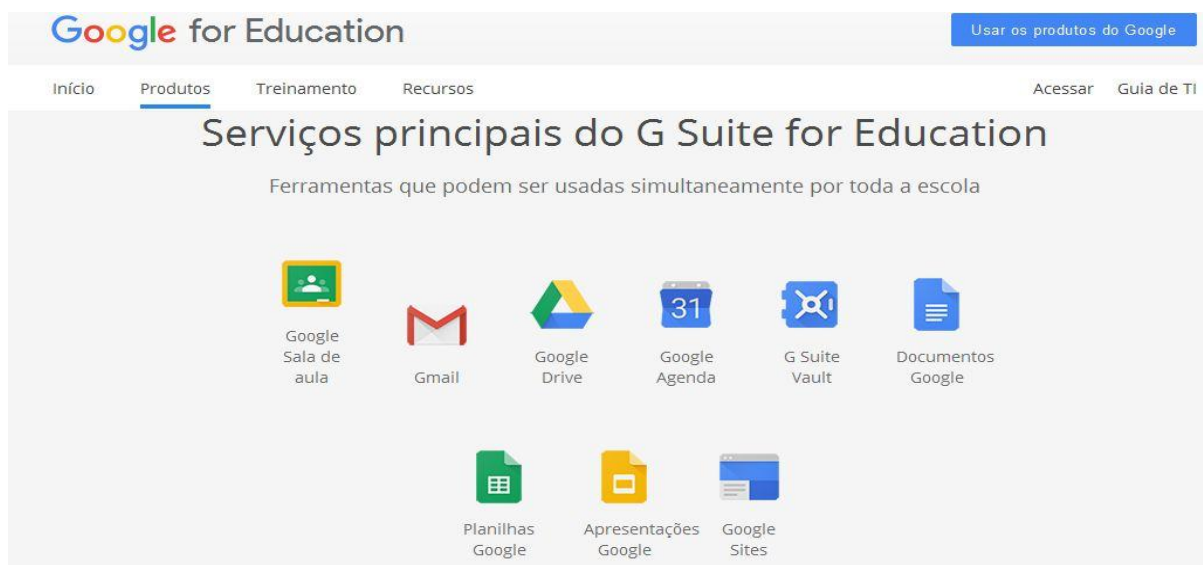
O projeto foi criado com intuito implementar o ensino híbrido, inserindo as tecnologias digitais de comunicação e informação no ensino básico. Ele visa utilizar a tecnologia como facilitadora do processo de ensino e aprendizagem, permitindo que os professores empreguem todos os instrumentos disponíveis para a educação, tais como: plataformas, *softwares*, *notebooks*, *smartphones* e os recursos disponíveis no Google Educação.

O Ensino Híbrido é um programa de educação que combina o ensino *online* e o presencial. Envolvendo a utilização das tecnologias com foco na personalização das ações de ensino e aprendizagem.

O Google Educação (Google for Education) é um pacote de ferramentas de produtividades gratuito para colaboração em sala de aula. Este possui vários aplicativos que podem ser usados para colaborar com o professor nas suas práticas, tais como o formulário no qual se pode realizar as avaliações e enviar aos alunos e estes poderão fazer as atividades em qualquer lugar, bastando ter um *smartphone* ou computador e *internet*. Neste aplicativo, o professor obtém a resposta imediata da nota do aluno e, do mesmo modo, percebe onde o aluno tem mais dificuldade. Outro instrumento é o Google Sala de Aula (Classroom), em que o professor pode criar uma sala de aula virtual, onde poderá deixar o material de estudo e as atividades para os alunos, bem como tirar as eventuais dúvidas dos estudantes.

O Google Educação foi o principal instrumento utilizado na formação dos professores e está disponível a eles nos seus *e-mails* institucionais. A figura 1 mostra as principais ferramentas que fazem parte do pacote.

Figura 1: Tela inicial do Google for Education



Fonte: www.google.com.br/intl/pt-BR/edu/products/productivity-tools

Para que fosse possível o uso dessas ferramentas pelos professores, uma parte do projeto estava voltada para a sua formação. Ele foi implementado em onze (11) escolas-piloto, distribuídas das seguintes formas: sete (7) em Manaus, duas (2) em Itacoatiara e duas (2) em Manacapuru.

As escolas escolhidas para atender ao projeto receberam *chrome books* doados pelo Google para serem usados durante a formação pelos professores, além disso, aumentaram a velocidade da internet para facilitar o acesso a essas ferramentas, que estão disponíveis somente no modo *online*.

As formações foram realizadas pela SEDUC-AM, por meio do Centro de Formação Profissional Padre José de Anchieta – CEPAN em conjunto com o Programa de Aceleração do Desenvolvimento Educacional do Amazonas – PADEAM. O projeto recebeu apoio da multinacional Google e da Fundação Lemann, que organizou um amplo cronograma para capacitar supervisores pedagógicos e técnicos administrativos para realizarem as formações com os professores nas escolas.

Para contemplar os objetivos do projeto, ele foi dividido em partes, seguindo o cronograma abaixo apresentado:

Parte 1: A criação da Base Tecnológica que se iniciou em janeiro de 2016, com a criação das contas de *e-mail* (Gmail) dos professores que foi integrado ao diário digital, fato esse que possibilita uma maior interação entre professores e alunos, pois ambos terão o mesmo domínio, como mostra a figura 6

Figura 2: Interligação entre o portal SIGEAM professores/alunos



Fonte: SEDUC-AM

Parte 2: Inserção de tecnologias em sala de aula. Nessa etapa, o objetivo é transformar as onze (11) escolas que participam do projeto em referência quanto ao uso das ferramentas Google apps para educação, com prioridade no espaço da sala de aula, dando apoio pedagógico ao processo de aprendizagem. Além das ferramentas já apresentada aos professores, a fundação Lemann realizou uma capacitação para os professores de matemática referente ao Ensino Híbrido e ao funcionamento da plataforma Khan Academy.

A plataforma disponibiliza matérias digitais voltadas para o ensino de matemática, onde é possível encontrar vários aplicativos, como jogos. Nela, o professor pode criar uma sala virtual e cadastrar seus alunos, os quais poderão fazer avaliações e tarefas *online*. Essa sala possui um dispositivo que indica como está o desenvolvimento do aluno e quais as suas principais dificuldades. Todas as informações estatísticas do desenvolvimento dos alunos (individual e coletivo) estão disponíveis ao professor.

CAPÍTULO II - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

“A formação de professores ainda tem a honra de ser, simultaneamente, o pior problema e a melhor solução em educação”

Michael Fullan, 1993.

Neste capítulo, apresentamos o embasamento teórico que fundamenta este estudo e que se refere a cinco aspectos estruturantes: (1) uma reflexão sobre o ensino de Matemática no Brasil; (2) uma breve análise sobre os modelos formativos de professores no Brasil; (3) formação docente e um olhar para a formação dos professores que ensinam matemática; (4) formação e o uso das tecnologias digitais de informação e comunicação; (5) possibilidades e desafios para o ensino de matemática com TDIC.

2.1 Uma reflexão sobre o ensino de Matemática no Brasil

Foi na busca de suprir as necessidades do dia a dia, como na agricultura, na construção civil, dentre outras atividades, que a humanidade buscou formas para amenizar problemas como contagem, medições, cálculos e formas geométricas. A matemática surgiu com seus algoritmos, letras, fórmulas, teoremas em virtude dessas demandas sociais. Então, surgiram problemas mais complexos, os quais exigiram uma “evolução” da matemática, a qual aos poucos tornou-se um conhecimento de natureza científica, dados seus critérios, regras e teoremas. Entretanto, ela também agregou sentidos abstratos para muitos e é essa abstração e falta de compreensão de conceitos matemáticos que causam grande rejeição na população em geral (VALENTE, 2004).

O ensino de matemática nas escolas públicas do Brasil ainda é considerado uma das áreas do conhecimento mais difíceis, pois os alunos em geral apresentam muitas dificuldades para compreender e interpretar a linguagem matemática. Segundo Wittgenstein (2001, p. 85), “Interpretar e compreender uma proposição é fornecer significado [...] no contexto da proposição que um nome tem significado”. Tais situações ocasionam grandes preocupações para pesquisadores da área, como Fiorentini (2005), D’Ambrósio (2012) e Borba (2010).

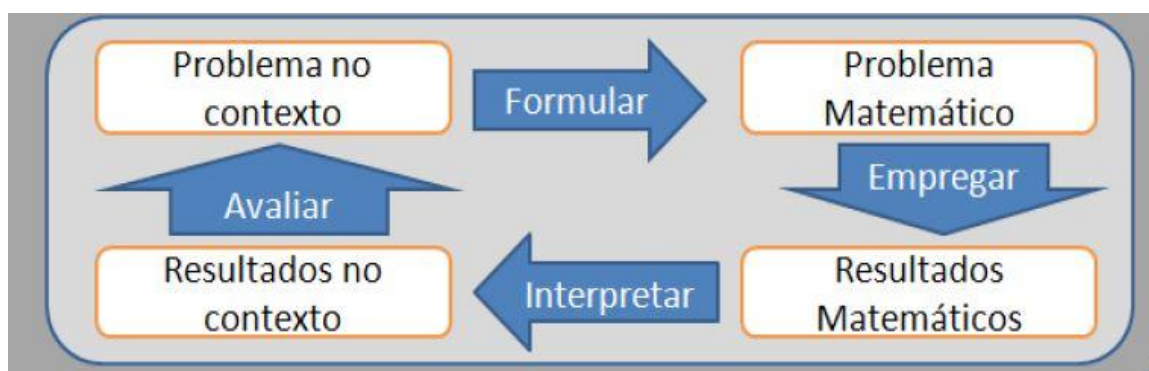
Dentre as principais dificuldades atribuídas ao ensino e aprendizagem da linguagem matemática encontram-se as seguintes: procedimentos algébricos, definições, teoremas geométricos, além das dificuldades em discutir e contextualizar os símbolos e fórmulas matemáticas. Diante disso:

[...] muitos indivíduos consideram a Matemática uma disciplina com resultados precisos e procedimentos infalíveis, cujos elementos fundamentais são as operações aritméticas, procedimentos algébricos e definições e teoremas geométricos. Dessa forma o conteúdo fixo e seu estado pronto e acabado. E uma disciplina fria, sem espaço para a criatividade (D'AMBROSIO, 1993, p. 01).

Uma pesquisa realizada em vinte cinco (25) cidades do país pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, coordenada por Comim (2014), com um público jovem com idade média de vinte e cinco (25) anos, mostra que 75% dos entrevistados não sabiam médias simples, 63% não sabiam resolver porcentagem e 69% não conseguiam fazer contas com taxas de juros. Segundo Comim (2014), “Uma sociedade que sabe pouco de matemática é pouco competitiva, como mostra a comparação internacional. Também mexe muito com a sobrevivência das pessoas, porque define o que você compra, se fará um financiamento”. Vale ressaltar que 43% dos entrevistados disseram que não gostavam da disciplina na escola (PAULO SALDAÑA, 2015).

Nesse contexto, as avaliações feitas pelo Programa Internacional de Avaliação de Estudantes – Pisa, em 2015, apresentam resultados preocupantes. O Pisa avalia os conhecimentos matemáticos dos estudantes baseado no desenvolvimento das seguintes habilidades: formular situações matematicamente; empregar conceitos, fatos, procedimentos e raciocínios matemáticos; interpretar, aplicar e avaliar resultados matemáticos como mostra a figura 3.

Figura 3: Processos: Formular, Empregar e Interpretar/Avaliar



Fonte: INEP, 2016

Quando se consideram os critérios avaliados, os dados indicam que o Brasil está abaixo da média nos processos de conhecimentos matemáticos. Os estudantes em geral não conseguem fazer as associações como as demonstradas na figura 1.

Estes conhecimentos são classificados em níveis de proficiência que vão de 1 a 6, conforme mostra a figura 4.

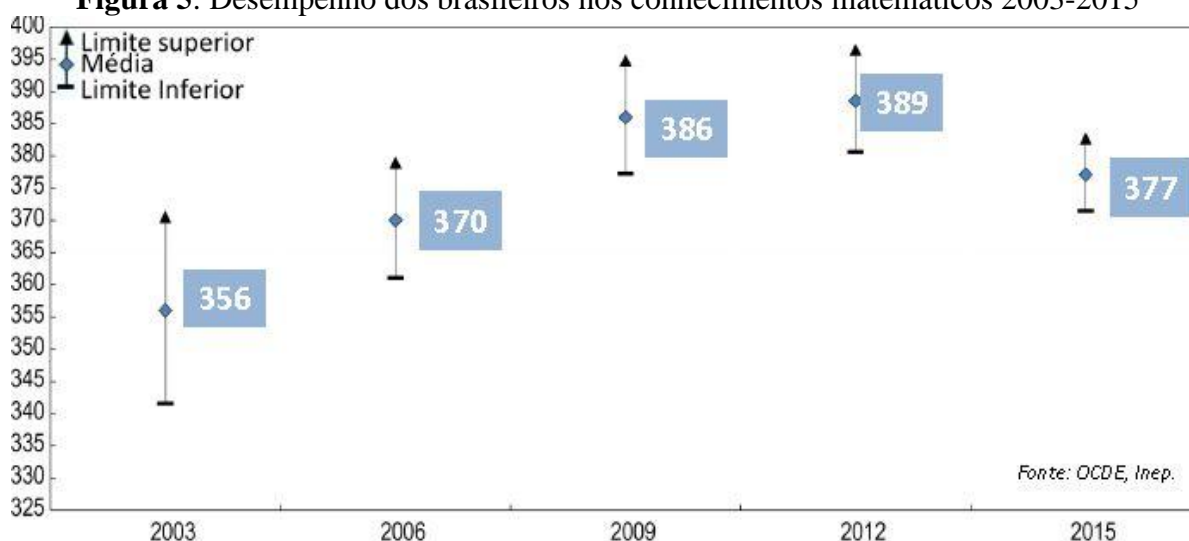
Figura 4: Desempenho dos brasileiros em matemática-escala de proficiência

POSIÇÃO DO BRASIL E DOS PAÍSES DA OCDE NA ESCALA DE PROFICIÊNCIA EM MATEMÁTICA							
	NÍVEL 6	NÍVEL 5	NÍVEL 4	NÍVEL 3	NÍVEL 2	NÍVEL 1	ABAIXO DE 1
ESCORE MÍNIMO	669	607	545	482	420	358	
% ESTUDANTES BRASIL	0,13	0,77	3,09	8,58	17,18	26,51	43,74
% ESTUDANTES OCDE	2,31	8,37	18,6	24,81	22,55	14,89	8,47

Fonte: INEP, 2016

Na última avaliação do Pisa, os dados mostram que 43,74% dos alunos avaliados estão abaixo do Nível 1, porcentagem muito acima do nível estipulado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE que é de 8,47%. No Nível 1, existe uma porcentagem 26,51% de alunos, o que também está acima do nível estipulado pela OCDE. Neste Nível, os estudantes são capazes de responder a questões definidas com clareza, que envolvem contextos conhecidos, nas quais todas as informações relevantes estão presentes. E não chegam a 4% os alunos que alcançam o Nível 4, ou seja, os estudantes não são capazes de selecionar e integrar diferentes representações, inclusive representações simbólicas, relacionando-as diretamente a aspectos de situações da vida real.

Em relação ao Nível 6, no qual os estudantes devem ser capazes de conceituar, generalizar e utilizar informações com base em suas investigações e em modelagem de situações-problema complexas, apresenta percentual menor que 1%. Certamente, isso é um indicativo de que a educação matemática no Brasil não está preparando adequadamente os estudantes (INEP, 2016).

Figura 5: Desempenho dos brasileiros nos conhecimentos matemáticos 2003-2015

Fonte: INEP, 2016

Vale ressaltar que a situação que já era ruim em 2012 tomou contornos ainda mais preocupantes a partir do resultado do Pisa 2015, o qual demonstrou que o Brasil teve um declínio no ensino de matemática, caindo para sexagésima quinta (65^a) posição na última avaliação dos 70 países analisados. Desde que começaram as avaliações do Pisa, em 2000, observa-se um pequeno crescimento em relação às avaliações anteriores nos conhecimentos matemáticos. Em 2000, o Brasil alcançou 334 pontos e, em 2003, subiu para 356. Em 2006, obteve 370 e, em 2009, ficou com 386. Já no ano de 2012, obteve 391 pontos. Contudo, em 2015 houve uma queda significativa para 377 pontos.

No que tange às avaliações de larga escala no Brasil, como o Sistema de Avaliação da Educação Básica – SAEB, essas indicam que houve alguns avanços entre o 5º e o 9º ano do ensino fundamental, em relação ao ano de 2013 para o ano de 2015. Porém houve uma queda significativa no 3º ano do ensino médio. Em 2013, a média do 5º ano era de 211 pontos e passou para 219 pontos em 2015; o 9º ano, em 2013, obteve 252 pontos e passou para 256 pontos em 2015. Já no 3º ano do ensino médio, a média, em 2013, era de 270 pontos e caiu para 267 pontos em 2015.

Dentre os vários problemas que acarretam o baixo nível dos conhecimentos matemáticos dos estudantes brasileiros, existem aqueles que diferenciam o Brasil dos demais países avaliados, tais como: a diversidade cultural, histórico-geográfica, social e econômica, o não hábito no cotidiano escolar de resolver questões extensas, dentre outras. Esses aspectos precisam ser considerados quando se analisam os resultados das avaliações nacionais e internacionais.

O exame do Pisa tem como objetivo avaliar o desenvolvimento dos estudantes na faixa etária de 15 anos. No Brasil, há um índice muito grande de reprovação e evasão escolar, as políticas públicas do Governo brasileiro não têm conseguido alcançar as necessidades desses jovens, principalmente daqueles que são social e economicamente desfavorecidos. Em alguns casos, os estudantes chegam aos quinze (15) anos sem sair do ensino fundamental, influenciados por pelo menos um desses condicionantes. Por isso, é preciso avançar muito para termos um ensino de qualidade no Brasil, buscar políticas de países com características culturalmente semelhantes que conseguiram erguer um ensino de mais qualidade, isso talvez seja uma saída.

Os países que deram um salto no ensino, conforme mostram os exames do Pisa, como a Estônia, a Finlândia, Singapura e o Japão, têm alguns fatores em comum, pois possuem um sistema político que prioriza a educação, bem como a valorização dos professores. Nestes

lugares, os profissionais da educação possuem uma carga horária de trabalho menor que a dos professores no Brasil, bem como uma política salarial motivadora. A Estônia, por exemplo, tem um modelo educacional baseado na equidade e oportunidades iguais entre os estudantes de diferentes origens, fato esse que, certamente, fez com que a Estônia tivesse a segunda menor diferença de desempenho entre seus alunos mais pobres e ricos dentre todos os alunos de países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE (BUTRYMOWICZ, 2016, PORVIR). Tal realidade não ocorre no Brasil e o índice de desigualdade é notório.

Outro fator que pode ajudar a compreender o mau desempenho dos estudantes brasileiros pode estar relacionado com a forma como são feitas as avaliações, principalmente as extensas (demoradas), as quais geralmente não fazem parte do cotidiano escolar dos alunos, sobretudo em matemática. Seguramente, esse tipo de avaliação envolve conhecimentos de caráter multidisciplinar e que se influenciam mutuamente. A resolução de problemas matemáticos, por exemplo, envolve questões de linguagens e interpretação que fogem da realidade escolar do aluno.

Em relação às avaliações de larga escala do Brasil, como o SAEB, dados indicam que os estudantes do Estado do Amazonas estão abaixo da média nacional nas séries avaliadas em 2015. O 5º ano, por exemplo, obteve 207,6 pontos, o 9º ano obteve 245,9 pontos e no 3º ano do ensino médio 257,1 pontos. Em relação à avaliação do Pisa por Estado, o Amazonas teve um crescimento significativo, passou de 356 para 378 em 2015, saindo da 25ª posição para o 10º lugar, mas ainda está abaixo da média considerada pela OCDE, que é de 494 pontos (INEP, 2016).

Apesar dos dados recentes, nos quais o Amazonas está abaixo da média nas avaliações do SAEB, vale ressaltar que o ensino no Amazonas está melhorando, houve um crescimento em relação aos dados das avaliações anteriores, mas ainda precisa de mais investimentos nas escolas e uma melhor qualificação para os professores.

Diante desse cenário, torna-se relevante refletir sobre quais fatores estão influenciando o ensino e aprendizagem da matemática nas escolas e, a partir disso, questionar quais podem ser repensados e/ou alterados para que saíamos da classe de países com menor índice de aprendizagem nos conceitos matemáticos. Como podemos (trans) formar o ensino de matemática para que essa nova geração não seja formada por analfabetos matemáticos? (VIANA, 2016). Como sair da transmissão de informações e “treinamento” do pensamento mecânico e passar para o desenvolvimento do pensamento criativo e lógico matemático?

Tais inquietações levam à percepção de que a maneira tradicional (explicação verbal sem conexão direta com a realidade cotidiana) como é ensinada a matemática nas escolas contribui para a rejeição da disciplina pelos alunos. Não é incomum o ensino de matemática ser pautado em exposição oral do conteúdo, demonstração de teoremas e fórmulas, em seguida, exemplos e subsequentemente exercício similar ao qual foi exemplificado, tornando o ensino mecanizado, ou, em alguns casos, ensinada do geral para o específico, sem uma reflexão sobre os temas estudados.

Para os alunos, a principal razão do insucesso na disciplina de Matemática resulta desta ser extremamente difícil de compreender. No seu entender, os professores não explicam muito bem nem a tornam interessantes. Não percebem para que serve nem porque são obrigados a estudá-la. Alguns alunos interiorizam mesmo desde cedo uma autoimagem de incapacidade em relação à disciplina. Dum modo geral, culpam-se a si próprios, aos professores, ou às características específicas da Matemática (PONTE, 1994, p. 2).

É importante que a matemática seja ensinada de forma que possa levar em conta os conhecimentos prévios dos alunos advindos do seu cotidiano, para que ele possa reconhecer que a matemática faz parte do seu dia a dia. Segundo D'Ambrósio* (1993, p. 1), “[...] é importante que o professor entenda que a Matemática estudada deve de alguma forma, ser útil aos alunos, ajudando-os a compreender, explicar ou organizar sua realidade”. Desse modo, ela agregará outros sentidos, os quais, muitas vezes, a simples exposição de fórmulas e teoremas não dá conta de suscitar.

Para enfrentar as dificuldades com o ensino de matemática, mais do que despertar o interesse pelas suas aplicações práticas, é fundamental desvelar sua beleza intrínseca, sua vocação para a apreensão dos padrões e das regularidades na natureza, [...]. É preciso compreendê-la como um sistema básico de expressão e compreensão do mundo [...]. Como na vida cotidiana, é inevitável deparar com mistérios, com questões complexas demais. [...] Em outras palavras, é preciso reencantar a matemática (CARVALHO, 2017, p. 40).

Dessa forma, apesar de todos os mistérios da matemática, ela precisa ser reencantada nas escolas. Em vista de todo seu mistério, não é fácil contextualizar alguns conteúdos matemáticos, principalmente quando não se tem uma formação que lhe dê condições/fundamentos para isto. É necessário que haja uma contextualização principalmente nas fases iniciais, quando o aluno está construindo seu conhecimento matemático, para que ele veja que a matemática não é apenas abstração, não são somente fórmulas e algoritmos, mas também pode ser concreta, pode ser utilizada no cotidiano, por exemplo, num simples ato de ir ao mercado fazer compras.

As condições dos problemas devem ser as mesmas da vida real. Os problemas devem ser propostos de acordo com ocupações e interesse da classe, de modo que os alunos, sentindo a necessidade de resolvê-los, se apliquem à solução, movidos por verdadeiro interesse. Assim as contas que a criança faz para casa, no mercado, na

feira, nas lojas, no armazém; os trabalhos escolares, movimento de cooperativas, jogos, esportes, excursões; a saúde da criança e de pessoas da família, as condições de saúde do bairro, incluindo serviços de saúde pública, despesas com receitas, dietas, remédios etc., fatos diversos que a criança presencia - tudo isso constitui assunto para problemas (MIORIM, 1998, p. 90).

Este fato destaca os vários fatores que contribuem para o insucesso do ensino de matemática nas escolas brasileiras, tais como: falta de qualificação adequada (inicial e continuada) para professores; dificuldades na percepção do abstrato por meio da linguagem matemática ensinada nas escolas; dificuldades de significação dos conteúdos matemáticos para realidade do aluno. Não deixando de expor as dificuldades comuns do cotidiano escolar, a falta de estrutura das escolas, o desinteresse dos alunos, a ausência das famílias no processo de ensino do aluno, assim como a desvalorização da classe do profissional da educação. Este último fator não está relacionado somente com o salário, mas também com falta de apoio nas escolas para que possa desenvolver um bom trabalho.

Vale ressaltar que não considero que o profissional da educação tenha que ter “vocação” para ser professor, mas que deva sim ter uma boa formação, como qualquer outra profissão e ter gosto pelo seu trabalho e vontade de se aprimorar e (trans) formar-se para melhor realizar suas atividades. De acordo com Nóvoa (2016, p. 02), “[...] o lugar de formação do professor é a universidade e a mesma precisa ter um compromisso com a formação de uma base científica para formar esses profissionais, assim como tem para a formação de médicos, engenheiros e outras carreiras”. O mesmo autor defende ainda que a fusão dos espaços acadêmicos com as escolas para a formação de professores amplia os horizontes formativos. Sobre isso, ele afirma: “Defendo a criação de uma nova realidade organizacional no interior da qual estejam integrados os professores (da rede) e os formadores de professores (universitários)” (NÓVOA, 2016, p. 02).

Nesse sentido, defende-se uma formação voltada para o profissional da educação que envolva de fato o contexto onde irá atuar. Por exemplo, o professor de matemática precisa ter o conhecimento teórico, mas também ter o conhecimento pedagógico sobre como ensinar o conteúdo de forma que o aluno possa interessar-se pela disciplina. O conhecimento na área de Educação Matemática pode ajudar o ensino de matemática nas escolas, pois se trata de um campo do conhecimento que se dedica a estudar questões relativas ao ensino e aprendizagem de matemática.

É um campo interdisciplinar, que faz uso de teorias de outros campos teóricos, como a psicologia e a filosofia, para a construção de seu conhecimento e de suas próprias teorias.

[...] a Educação Matemática se caracteriza-se como uma práxis que envolve e o conteúdo específico (matemático) e o domínio de ideias e processos pedagógicos relativos à transmissão/assimilação e/ou à apropriação/construção do saber matemático escolar (FIORENTINI, 2007, p. 5).

Considera-se que a Educação Matemática nas suas tendências (etnomatemática, resolução de problemas ou informática e educação matemática) é uma área que pode contribuir com o ensino da matemática nas escolas, levando a esse ambiente de aprendizagem uma matemática que tenha mais significado para os alunos e que faça sentido para estes. Uma matemática que seja capaz de colaborar não só para o desenvolvimento intelectual, como também para o social do educando, em uma sociedade onde estes sujeitos se tornem cada vez mais preparados nos conceitos matemáticos, os quais fazem parte do seu cotidiano.

A Matemática deve ser mediada, não simplesmente por modelos obsoletos, que não contribuem de modo significativo para o desenvolvimento e transformação do indivíduo, mas por metodologias alternativas em que o ser em formação vivencie novos processos educacionais, que façam sentido e tenham relação com os seus significados e valores (MISKULIN, 2003, p. 8).

Neste sentido, Skovsmose (2001, p. 95) diz que “[...] a educação matemática também pode contribuir para criação de uma cidadania crítica e reforçar ideias democratas”. Assim, pode-se dizer que a Matemática está intrinsecamente ligada à política e ao poder, sendo justificada por afirmações como: “[...] alunos que não aprendem matemática estarão em desvantagem, já que não serão capazes de lidar com a complexidade da sociedade atual”. Assim sendo, “[...] o uso incorreto da informação matemática leva à discriminação racial, sexual e socioeconômica na sociedade [...].” (BORBA; SKOVSMOSE, 2001, p. 128).

Apesar dos esforços no sentido de propor mudanças no ensino da matemática, esta disciplina ainda continua sendo considerada a grande vilã não só no ensino básico, como também no ensino superior. Em geral, ela é a responsável pelos altos índices de reprovação dos alunos, principalmente nos cursos de engenharia. Diante deste cenário, questiona-se sobre o que fazer para melhorar o ensino de matemática? Como tornar a matemática mais agradável aos alunos, retirar os mitos que a envolvem E os estigmas que a rotulam como um “bicho de sete cabeças”?

[...] a descontextualização da matemática seja um dos maiores equívocos da Educação Moderna, o que efetivamente se consta é que a mesma Matemática é ensinada em todo mundo, com algumas variantes que são bem mais estratégias para atingir um conteúdo universalmente acordado como devendo ser bagagem de toda criança que passa por um sistema escolar (D’AMBROSIO, 1996, p. 8).

Segundo Moreira e David (2010, p. 26), “a matemática que é ensinada nas escolas não é nem matemática científica didatizada, nem construção autônoma da escola”. Segundo alguns estudiosos na área de formação de professores, como Gatti (2012) e Fiorentini (2010),

as pesquisas indicam que alguns professores saem da faculdade com conhecimentos matemáticos acadêmicos, mas não com conhecimentos didáticos e pedagógicos suficientes para reelaborá-los e transformá-los em saber escolar pedagogicamente significativo para seus alunos. Neste sentido, Fiorentino e Nacarato (*apud* FIORENTINO; SOUZA JR; MELO, 2005, p. 39) assinalam que:

Este domínio profundo do conhecimento é fundamental para que o professor tenha autonomia intelectual para produzir o seu próprio currículo se constituindo efetivamente como mediador entre o conhecimento historicamente produzido e aquele o escolar reelaborado e relevante socioculturalmente ser apropriado/construído pelo alunos. Este domínio e reflexão epistemológica é sobretudo fundamental nas áreas de ciências e matemática.

Ainda em relação à formação do futuro professor, o diretor do Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada – IMPA, Marcelo Viana, cita que “[...] o ensino de matemática no Brasil é catastrófico, as licenciaturas não estão formando bem seus futuros professores” (ALVES, 2016, p. 2).

Além de todas as dificuldades que circundam o ensino de matemática – que é enredado por vários fatores –, ainda existe a questão da formação do professor que ensina matemática, em que, segundo pesquisa realizada por Todos pela Educação, somente 40% dos professores que ensinam matemática no Ensino Fundamental têm formação na área e somente um percentual de 70% dos que ensinam no Ensino Médio têm a formação em matemática (BRASIL, 2017). Ou seja, mais de 50% dos professores não estão capacitados para promover um ensino de qualidade nas escolas, visto que sua formação não lhes dá condição, pois os conhecimentos matemáticos destes provavelmente não são suficientes, visto que não possuem formação na área. Assim, provavelmente, ele deixará lacunas no aprendizado do aluno.

Desta forma, pode-se dizer que são vários os fatores que influenciam no aprendizado dos alunos. Portanto, em alguns casos, a matemática ensinada nas escolas acaba deixando os alunos sem o conhecimento matemático para continuar sua vida acadêmica com qualidade e nem conhecimento matemático para usar no seu cotidiano. É preciso que o currículo dê espaço tanto para a matemática escolar (conhecimento transposto didaticamente), quanto para a matemática acadêmica, pois, dessa forma, talvez seja possível se ter o conhecimento matemático que a sociedade exige dos estudantes para atuarem na sociedade da informação.

2.2 Uma breve análise sobre os modelos formativos de professores no Brasil

Os modelos de formações existente no Brasil, assim como em outros países, vêm sendo repensados para se adaptar às necessidades da sociedade contemporânea. Porém, observa-se que ainda há uma grande predominância da tendência liberal conservadora nas formações pelo país. “A educação brasileira, pelo menos nos últimos cinquenta anos, tendo sido marcada pelas tendências liberais, nas suas formas ora conservadora, ora renovada” (LIBÂNEO, 2014, p. 22). Outra tendência que atualmente está presente nas formações continuadas de professores, apesar de pouco espaço, é a tendência crítico-refletiva.

Libâneo (2014, p. 21) ressalta que as tendências nem sempre são mutuamente exclusivas.

[...] as tendências não aparecem em sua forma pura, nem sempre são mutuamente exclusivas, nem conseguem captar toda a riqueza da prática concreta. São, aliás, as limitações de qualquer classificação. De qualquer modo, a classificação e descrição das tendências poderão funcionar como instrumento de análise para avaliar a prática.

Assim, pode-se dizer que as formações sempre atuam em uma fronteira, ou seja, com inclinação a uma tendência formativa específica, mas com características visíveis de outras. Em relação à formação continuada de professores baseada na tendência liberal conservadora, “[...] refere-se a processos de atualização docente que se dá através da aquisição de informações ou competências divulgadas em cursos, treinamento, palestras, seminários, encontros, oficinas, conferências” (ARAÚJO; SILVA, 2009, p. 328). Essas formações são de curta duração e sem continuidade, não permitindo que o professor dê prosseguimento ao processo de familiarização e de aprendizagem com o objeto de estudo, havendo, até mesmo, a ausência da junção teoria-prática. Ou seja, neste processo o professor assume o papel secundário, de mero espectador.

Convergindo com as mesmas ideias, Silva (2002, p. 24-25) ressalva que as formações baseadas na tendência liberal conservadora têm as seguintes características:

- (1) situações de aprendizagem com especificidades de ações pontuais (palestra, conferências, oficinas);
- (2) cursos de curta duração (10, 20 ou 30 horas) ou mais longos (como aperfeiçoamento e especialização, com um mínimo de 360 horas);
- (3) projetos que reúnem profissionais de várias instituições ou descontextualizados numa só escola;
- (4) ações de educação à distância (pela televisão, internet, módulos instrucionais impressos).

Para tanto, idealizando mudanças no cenário da educação no Brasil, a partir da década de 1970, procurou-se adaptar-se à nova realidade, período em que industrialização se

encontrava em grande desenvolvimento, nesse período, impôs a necessidade de mão de obra qualificada. Dessa forma, o governo brasileiro elaborou políticas educacionais para que o país estivesse centrado no “treinamento” de alunos, como também do professor. Essas mudanças ocorreram para adaptar o ensino à realidade em que se encontrava a sociedade daquela época, no caso o crescimento industrial.

Diante de todas essas mudanças na sociedade, encarregaram-se os especialistas em educação de formular programas e planejamentos de ensino capazes de gerar respostas adequadas e, por seguinte, aos professores caberia aplicá-los rigorosamente com o objetivo de favorecer a economia e preparar o país para atender a nova realidade socioeconômica. Instituíam-se assim a pedagogia tecnicista, inspirada nas teorias behavioristas da aprendizagem. Dessa forma, moldar-se-ia a sociedade à demanda da época. O Behaviorismo (Teoria Comportamental) tem como uma de suas características o estímulo e a resposta, ou seja, a aprendizagem deve ser considerada por meio das mudanças observáveis nos comportamentos dos sujeitos após terem participado de alguma situação de ensino.

Assim, foi introduzido o tecnicismo no Brasil pela Lei 5.692/71. A nova tendência educacional partia do princípio de que a melhor maneira para se adaptar o indivíduo à sociedade industrial seria transmitir o conhecimento ou a informação de forma que fossem treinados para dar a resposta esperada ao sistema capitalista. Uma das características desse modelo era o afastamento entre os que planejam (especialistas) e os que executam o trabalho educativo (professor), havendo uma fragmentação do processo didático-pedagógico. Dessa forma, o professor torna-se o especialista responsável por “passar” ao aluno informações ou conhecimentos científicos incontestáveis.

Tais medidas surgiram visando corrigir a ineficiência do ensino, que supostamente não supria a necessidade da sociedade. Neste sentido, Kuenzer (1982 p. 34) diz que:

Nesta época - fim da década de 60 em diante, a referida ineficiência passa a ser combatida com propostas de planejamento educacional, a partir do estudo dos economistas da educação [...]. A educação passa a ser vista como investimento individual e social e deve vincular-se aos planos globais de desenvolvimento.

Assim, tanto o professor como os alunos eram formados de forma que suprissem a necessidade da sociedade daquele período. Ou seja, técnicos que não tinham autonomia sobre as atividades que realizavam. Nesse modelo de ensino, os professores e alunos eram considerados como um ser “não pensante”, o professor apenas passava conhecimento como mero executor de tarefas. E ao aluno cabia a reprodução e a memorização do que ouvia durante as aulas, e, dessa forma, o aluno não construía seu conhecimento.

A pedagogia tecnicista condicionou as escolas em uma reorganização burocrática, onde se deveria seguir “manuais” preparados por especialistas. Assim, a escola dimensionou seu funcionamento pautado no modo fabril de produção e controle, submetendo os professores a simples executores de tarefas. Segundo Saviani (2001, p. 15), “[...] a especificidade da educação ignorando que a articulação entre escola e processo produtivo se dá de modo indireto e por meio de complexas mediações”.

As mudanças que ocorrem constantemente em nossa forma de viver e nos comunicar influenciaram também alterações no perfil do profissional. Era preciso formar a mão de obra que o mercado precisava e que não era mais aquele profissional técnico, mas sim um profissional que fosse capaz de pensar e refletir sobre sua prática. Assim, surge o modelo prático, o qual leva o professor a pensar sobre seu fazer em sala de aula e a refletir/pesquisar sobre maneiras de aprimorar o ensino e aprendizagem. Nesse modelo, o professor é considerado em sua historicidade, pensamento e autonomia. A limitação desse modelo é que se encontra restrito aos acontecimentos da sala de aula e ainda não exhibe uma reflexão profunda sobre a realidade que envolve a escola (DINIS-PEREIRA, 2006).

Dessa forma, as necessidades de mudanças no perfil dos profissionais para atuarem na sociedade contemporânea, dando surgimento a novas tendências para o ensino, bem como para a formação de professores como, por exemplo, o movimento do professor reflexivo e do professor crítico-reflexivo, que se iniciou no final da década de 1970. Essa tendência visava um conjunto de mudanças educacionais sendo que:

As reformas educativas expressavam essa tendência os seguintes termos: novos tempos requerem nova qualidade educativa, implicando mudança nos currículos, na gestão educacional, na avaliação do sistema e na profissionalização dos professores (PIMENTA; GHEDIN, 2012, p. 71).

Essa tendência foi amplamente desenvolvida por vários estudiosos como: D. Schon (2000), Pérez Gómez (2000) e Zeichner (1993). No Brasil, o conceito de professor reflexivo surgiu a partir do livro *Os professores e a sua formação* (1992), de Antônio Nóvoa; a partir daí os estudiosos brasileiros como Pimenta e Ghedin (2012) e Libâneo (2002) e Paulo Freire (1976), o qual já seguia a tendência da reflexividade do professor.

Pimenta e Ghedin (2012, p. 65) destacam que a reflexividade representa a relação entre “[...] o pensar e o fazer, entre o conhecer e agir”, que é uma autoanálise sobre nossas ações que pode ser feita sozinho ou em grupo. Segundo os autores, a reflexividade pode ser analisada sob duas óticas, que são: a de cunho liberal e a de cunho crítico.

- ✓ No campo liberal, o método reflexivo situa-se no âmbito do positivismo, do neopositivismo ou, ainda, do tecnicismo, cujo denominador comum é a racionalidade industrial.
- ✓ No campo crítico, fala-se da reflexividade crítica, crítica-reflexiva, reconstrucionalista social, comunicativa, hermenêutica, comunitária.

Assim, pode-se dizer que a reflexividade pode ser vista sobre a ótica dos dois olhares distintos, como cita Pimenta e Ghedin. No entanto, acredito que a reflexividade acontece no ato da reflexão sobre sua prática, a qual poderá ocorrer de uma situação concreta, na qual o professor refletirá sobre seu fazer e terá autonomia suficiente para agir ou não sobre sua prática, caso seja necessário. Visto que o ato de reflexão docente não significa que haverá uma ação sobre a sua prática, pode ser que haja a reflexão e, no entanto, não aconteça nenhuma mudança, o que pode ocorrer por vários fatores.

Para Araújo e Silva (2009, p. 328), as formações no Brasil seguem:

[...] duas grandes tendências conceituais da formação continuada de professores, que surgiram na década de 1990. A primeira, de cunho mais conservador, considera o professor como sujeito passivo do processo formativo; a segunda, de caráter emancipatório, procura envolver o professor de forma mais significativa.

A tendência liberal conservadora ainda é constante nas formações continuadas pelo Brasil. Apesar de viver na sociedade da informação, a qual exige mais autonomia, a colaboratividade entre os professores que pode emergir a partir da interação e troca de experiências nas formações, contribuindo de forma significativa para o ensino. Considerar o professor como um sujeito pacífico, um mero receptor de informações, não contribuirá para que se sinta capacitado para formar sujeitos que a sociedade da informação exige. Assim, deve-se repensar nas formações e buscar meios de integrar conteúdo, pedagogia e atualidade.

2.3. Formação docente e um olhar para a formação dos professores que ensinam matemática

Uma das temáticas mais pesquisadas no meio acadêmico tem sido a formação de professores. Este assunto tem sido pauta de vários congressos, dissertações e teses em todo mundo. Fala-se muito em uma formação que atenda às necessidades reais da sociedade atual, mas estudos indicam que as mudanças reais ainda são tímidas. A sociedade em geral atribuiu ao professor a responsabilidade de preparar os alunos para confrontar-se com as mudanças que ocorrem no mundo globalizado, responsabilidade esta que não cabe somente ao professor, mas à escola, à família e à sociedade em geral, as quais geralmente são esquecidas. Assim:

[...] em função dos graves problemas que enfrentamos no que respeita às aprendizagens escolares em nossa sociedade, a qual se complexifica a cada dia, [...] Deve ser claro para todos que essa preocupação não quer dizer reputar apenas ao professor e à sua formação a responsabilidade sobre o desempenho atual das redes

de ensino. Múltiplos fatores convergem para isso: as políticas educacionais postas em ação, o financiamento da educação básica, aspectos das culturas nacional, regionais e locais, hábitos estruturados, a naturalização em nossa sociedade da situação crítica das aprendizagens efetivas de amplas camadas populares, as formas de estrutura e gestão das escolas, formação dos gestores, as condições sociais e de escolarização de pais e mães de alunos das camadas populacionais menos favorecidas (os “sem voz”) e, também, a condição do professorado: sua formação inicial e continuada, os planos de carreira e salário dos docentes da educação básica, as condições de trabalho nas escolas (GATTI, 2010, p. 5).

Para D’Ambrósio (1993, p. 4), o professor deve receber uma formação que dê a ele condições de atender às necessidades que a sociedade da informação exige ou tenderá a repetir o que hoje ela condena.

Difícilmente um professor de Matemática formado em um programa tradicional estará preparado para enfrentar os desafios das modernas propostas curriculares. As pesquisas sobre a ação de professores mostram que em geral o professor ensina da maneira como lhe foi ensinado. Predomina, portanto, um ensino em que o professor expõe o conteúdo, mostra como resolver alguns exemplos e pede que os alunos resolvam inúmeros problemas semelhantes [...]. Predomina o sucesso por memória e repetição. Raramente esses alunos geram problemas, resolvem aqueles que exijam criatividade ou que não sejam simplesmente a aplicação de passos predeterminados.

No Brasil, a formação de professores está embasada na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB 9394/96, a partir dos seus artigos 61, 62 e 63, bem como na ênfase dada no artigo 67, que trata do aperfeiçoamento profissional continuado. Ela é mais tarde orientada pelas Diretrizes Curriculares Nacionais (resoluções nº 01 e 02 de 18/02/2002 e complementada pela resolução Nº 02 de 1º de julho de 2015), garante que:

Artigo 61: A formação de profissionais da educação de modo a atender aos objetivos dos diferentes níveis e modalidades de ensino e as características de cada fase do desenvolvimento do educando, terá como fundamentos: I- a associação entre teoria e prática, inclusive mediante a capacitação em serviço; II- aproveitamento da formação e experiências anteriores em instituições de ensino e outras atividades. Art. 63 Os institutos superiores de educação: II programas de formação de pedagógica para portadores de diplomas de educação superior que queiram se dedicar à educação básica; III programas de educação continuada para os profissionais de educação dos diversos níveis. (BRASIL, 1996).

Conforme exposto na LDB, a formação contínua é um direito de todos os professores. Segundo Almeida (2002, p. 17), a formação continuada pode ser considerada como “[...] um conjunto de atividades que se realizam após a formação inicial, e que tem como objetivo desenvolver os conhecimentos e competências dos professores considerando à necessidade de uma etapa posterior à sua formação anterior para o seu aperfeiçoamento profissional”. Neste contexto, definiremos neste trabalho ‘formação continuada em serviço’ como formação continuada.

No entanto, apesar de todos os artigos da Lei de Diretrizes e Bases da Educação que amparam a formação continuada do profissional da educação, a este nem sempre é dada a

possibilidade de se qualificar e, quando ocorre essa oportunidade, é mera reprodução da formação inicial. É necessário que as formações continuadas considerem as lacunas que possivelmente são deixadas na formação inicial. Pois “[...] a formação inicial, por melhor que seja não dá conta de colocar o professor à altura de responder, por meio de seu trabalho, às novas necessidades que lhe são exigidas para melhorar a qualidade social da escolarização” (PIMENTA, 2012, p. 89).

Diante disso, pode-se dizer que, para se alcançar a qualidade na escolarização, é preciso preparar profissionais da educação com excelência, dando-lhe valorização salarial e condição de trabalho digna. Mas se observa que a realidade da formação (inicial e continuada) de professores é outra, diferente daquela descrita nas leis e nos livros, pois ainda caminha paulatinamente para uma formação que contemple as reais necessidades do profissional da educação. Nesse sentido, Pimenta (2012, p. 91) ressalta que:

O desenvolvimento profissional envolve formação inicial e continuada articuladas a um processo de valorização identitária e profissional [...]. O desenvolvimento profissional dos professores tem se constituído em objetivos de políticas que valorizam a formação dos professores não mais baseada na racionalidade técnica, que os considera como meros executores de decisões alheias, mas numa perspectiva que considera sua capacidade de decidir e de, confrontando suas ações cotidianas com as produções teóricas, rever suas práticas e as teorias que as informam, pesquisando a prática e produzindo novos conhecimentos para a teoria e a prática de ensinar.

Assim, considerando o cenário das formações no país, faz-se necessário formar professores direcionando-lhes a reflexão sobre a prática, pois através daquela será possível desenvolver o pensamento sobre sua ação para seu desenvolvimento profissional, o qual se constrói a partir de experiência e saberes. Nesse sentido, Nóvoa (1991) fala que a formação deve estimular o professor a ser mais autônomo, que crie sua identidade profissional atuante. Independente de todas as burocracias que ele encontra por parte do Governo, para que seja um profissional crítico e atuante sobre sua prática:

[...] a formação deve estimular uma perspectiva crítico-reflexiva, que forneça aos professores os meios de um pensamento autônomo e que facilite as dinâmicas de auto formação participada. Estar em formação implica um investimento pessoal, um trabalho livre e criativo sobre os percursos e os projetos próprios, com vistas à construção de uma identidade, que é também uma identidade profissional (NÓVOA, 1991, p.25).

Acredita-se que, para uma formação continuada ser eficiente, devem ser oferecidas condições para o profissional de educação construir sua identidade profissional, a partir de suas experiências vivenciadas no cotidiano de sala de aula, bem como fora dela. Isso visa à reflexão sobre suas práticas, à troca de informações com os demais colegas e à busca por metodologias diferenciadas. A partir dessas ações, o professor poderá ter novas posturas e

práticas diante da realidade, pois o processo de refletir sobre o fazer pedagógico lhe traz possibilidades de mudanças e nova atitude sobre o fazer pedagógico, caso seja necessário.

Como assevera Pimenta:

[...] a base dos processos de reflexão dos professores é constituída por seus saberes adquiridos formal e informalmente. A formação continuada estaria assim a serviço da reflexão e da produção de um conhecimento capaz de oferecer a fundamentação teórica necessária para a articulação prática-crítica em relação ao aluno, à escola, à profissão e à sociedade. Portanto o professor não é um mero executor (PIMENTA, 2012, p. 131).

É notório que a formação de professores tanto a inicial quanto a continuada deve estar voltada para o momento histórico em que se vive a sociedade, a qual possa “contribuir para uma reflexão acerca de mudanças educacionais que estejam ocorrendo” (BETTEGA, 2010, p. 43). Assim, uma formação de qualidade deve ser aquela que prepara o professor para refletir sobre o seu fazer e sobre a sociedade em geral. Levando este a repensar em suas práticas pedagógicas, superando suas próprias dificuldades, procurando se adaptar às novas metodologias que possam facilitar o ensino e aprendizagem. Para tanto, uma formação docente adequada deverá levar em conta a realidade em que o docente está inserido, o qual engloba uma série de fatores em sua atuação profissional.

Dessa forma, é necessário que entendamos as modificações pelas quais deve passar o cotidiano das escolas, considerando os fatores que interferem na prática do professor, confrontando sua prática pedagógica contextualizada numa realidade em que tudo se modificou, tendo-se a clareza da situação social, política, econômica e cultural que caracteriza o mundo contemporâneo. No âmbito dessa realidade, está a percepção de que o docente deverá participar de um processo de formação capaz de responder à demanda de um profissional crítico, reflexivo, pesquisador e capaz de realizar as alterações que forem necessárias à sua prática pedagógica (ARAÚJO, 2010, p. 2).

Para tanto, a formação tanto inicial como a continuada precisa levar em conta o atual cenário da sociedade, pois o ensino deve estar voltado para o contexto em que vivemos. Assim, dentre os vários fatores que influenciam na formação do profissional da educação, e pelo que temos observado e lido nas pesquisas como de Gatti (2010) os futuros professores saem das Universidades preparados com os conhecimentos específicos do conteúdo, mas não com conhecimentos pedagógicos do conteúdo, aquele que faz com que o professor consiga transmitir a disciplina de forma que tenha significado para o aluno.

[...] que vai além do conhecimento da matéria em si e chega na dimensão do conhecimento da matéria para o ensino. Eu [Shulman] ainda falo de conteúdo aqui, mas de uma forma particular de conhecimento de conteúdo que engloba os aspectos do conteúdo mais próximos de seu processo de ensino. [...] dentro da categoria de conhecimento pedagógico do conteúdo eu [Shulman] incluo, para os tópicos mais regularmente ensinados numa determinada área do conhecimento, as formas mais úteis de representação dessas ideias, as analogias mais poderosas, ilustrações, exemplos e demonstrações numa palavra, os modos de representar e formular o tópico que o faz compreensível aos demais. Uma vez que não há simples formas

poderosas de representação, o professor precisa ter às mãos um verdadeiro arsenal de formas alternativas de representação, algumas das quais derivam da pesquisa enquanto outras têm sua origem no saber da prática (SHULMAN *apud* FERNANDEZ, 2011, p. 2)

Estamos alinhados com as ideias de Shulman (2011), quando diz que o professor deve possuir conhecimentos para ensinar os conteúdos matemáticos de forma que possam desenvolver o interesse nos alunos em aprender e a gostar da matemática. Em alguns casos, o professor de matemática não os possui, porque não foi formado com tais habilidades.

As carências desses conhecimentos podem ser supridas nas formações continuadas, que servirão de suporte para os docentes, principalmente para aqueles que estão iniciando sua carreira profissional. Gatti (2016, p. 02) afirma que “os professores iniciantes não recebem apoio suficiente para que se sintam com um referencial na rede, apoiados através de material, orientação, suporte, eles é que têm de procurar os colegas para se orientar”. A mesma autora ainda ressalta que:

[...] as universidades públicas formam um corpo discente um pouco melhor, pois já trabalham com um grupo selecionado, estudantes que vêm para a universidade com vontade de estudar. E têm um currículo acadêmico bem mais forte. Então, saem com uma formação acadêmica melhor, mas não com uma formação para ser professor (GATTI, 2016, p. 02).

Ainda neste sentido, Fiorentini e Nacarato (2005, p. 97) ressaltam que:

Do professor têm sido exigidas competências para os quais não está preparado, pois sua formação inicial não lhe deu e a continuada, quando existe, não aborda essas questões. Além de ministrar competentemente o conteúdo da sua disciplina, o professor deve exercer funções que deveriam ser de outras áreas.

Exige-se muito do professor da educação básica, mas não lhe são dadas condições para cumprir todas as demandas que são impostas pela sociedade. Segundo Gatti (2010, p. 19-20), em estudo feito sobre formação de professores no Brasil, “na maior parte dos ementários analisados não foi observada uma articulação entre as disciplinas de formação específicas (conteúdos da área disciplinar) e a formação pedagógica (conteúdos para a docência)”. O que reafirma a necessidade de reformular as grades dos cursos de licenciatura e investir nos cursos de formação continuada.

A nova Base Nacional Comum Curricular – BNCC (2016, p. 560), que está em tramitação, tem como objetivo para aos alunos do ensino médio as seguintes habilidades que deverá desenvolver na disciplina matemática:

- ✓ Aplicar conhecimentos matemáticos em situações diversas, na compreensão das demais ciências, de modo a consolidar uma formação científica geral (EMMT01);
- ✓ Expressar argumentações matemáticas de forma oral, escrita e gráfica, valorizando a precisão da linguagem (EMMT02);

- ✓ Analisar criticamente os usos da Matemática em diferentes práticas sociais e fenômenos naturais, para atuar e intervir na sociedade (EMMT05);
- ✓ Usar as tecnologias digitais para descrever e representar matematicamente situações e fenômenos da realidade, em especial aqueles relacionados ao mundo do trabalho (EMMT07);

Dessa forma, surgem os seguintes questionamentos: O professor está recebendo formação adequada para desenvolver esse conhecimento no aluno? Será que a sua formação está contemplando as necessidades que o professor precisa ter para atuar nas escolas de hoje? Que indivíduos a sociedade contemporânea está precisando?

O atual cenário em que se encontram as formações de professores ainda deixa algumas lacunas, por exemplo, no período dos estágios, em que o aluno irá ter o primeiro contato com sua futura profissão, observa-se que estes são feitos de forma que não dão oportunidades para os alunos conhecerem de fato a sua futura profissão. Muitas das vezes os estudantes de medicina ou direito estudam as teorias e depois buscam colocar em práticas. São criadas situações do cotidiano profissional destes para serem analisadas e discutidas a melhor forma de resolver os problemas. Mas isso geralmente não ocorre na formação do profissional da educação, os futuros profissionais não têm a oportunidade de discutir as situações-problemas que ocorrem durante o estágio e as observações relevantes que fazem.

Em alguns casos, os estágios supervisionados são voltados meramente para a observação dos professores e preenchimento de fichas de observação, esse tipo de estágio, provavelmente, não traz nenhuma contribuição para o futuro professor. Geralmente, as fichas são esquecidas em gavetas sem nenhuma discussão ou análise pelos professores responsáveis pelos estágios e os alunos/professores. São raros os casos nos quais há uma interação aluno-professor de estágios como os alunos, esse tipo de interação ocorre geralmente com os alunos que são bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, que trabalham com projetos nas escolas que estagiam, discutem sobre o assunto, dando a esses futuros professores a oportunidade de ter um contato maior com sua futura profissão e a refletir sobre as reais situações que se encontra o ensino de matemática nas escolas.

O estágio então, nesta perspectiva, reduz-se a observação de professores em aula e imitar esses modelos, sem proceder a uma análise crítica fundamentada teoricamente e legitimada na realidade social em que o ensino se processa. Assim, a observação se limita à sala de aula, sem análise do contexto escolar (PIMENTA, 2012, p. 36).

É importante um estágio voltado para reflexão e análise crítica de como está sendo ensinada a matemática nas escolas. Refletir sobre esses assuntos faz com que o futuro profissional da educação tenha consciência do que vai encontrar ao se tornar um professor, e

quais atitudes deverá tomar ao iniciar sua carreira docente, para se tornar um professor crítico reflexivo sobre sua prática.

A aproximação à realidade só tem sentido quando tem conotação de envolvimento, de intencionalidade, pois a maioria dos estágios burocratizados, carregados de fichas de observação, é míope, o que aponta para a necessidade de um aprofundamento conceitual do estágio e das atividades que nele se realizam. É preciso que os professores orientadores de estágios procedam no coletivo, juntos aos seus pares e alunos, a essa apropriação da realidade, para analisá-la e questioná-la criticamente (PIMENTA, 2012, p. 45).

Hoje, na sociedade da informação, não cabe mais aquele professor informador, mas sim o que vai mediar o conhecimento. Na matemática não pode ser diferente, é preciso que o professor seja formado para ser capaz de rever, quando necessário, sua prática. E, assim, ter um olhar de pesquisador, que estimule no aluno o interesse pela disciplina, não só aquele professor que passa um monte de fórmulas, mas aquele professor que consiga levar a matemática para a vida do aluno. Essas problemáticas que ocorrem no ensino de matemática, muitas das vezes são reflexos da forma como o docente é formado nas Universidades.

A educação enfrenta em geral grandes problemas. O que considero mais grave, e que afeta particularmente a educação matemática hoje, é a maneira deficiente como se forma o professor. Há inúmeros pontos críticos na atuação do professor, que se prendem a deficiências na sua formação. Esses pontos são essencialmente concentrados em dois setores: falta de capacitação para conhecer o aluno e obsolescência dos conteúdos adquiridos nas licenciaturas (D' AMBRÓSIO, 2012, p. 76).

A formação de professores hoje ainda é muito idealizada, mas pouco concretizada. A realidade que o professor vive, muitas das vezes, é diferente daquela idealizada em alguns livros. Na maioria dos casos, não conseguem fazer uma pós-graduação, pois não obtém uma liberação remunerada do trabalho, mesmo que isso lhe seja garantido pela LDB no seu artigo 67. Esse e outros fatores desestimulam o professor a melhorar sua prática ou sua formação. Mas também não se pode negar que o professor que pensa criticamente sobre o seu fazer pedagógico saberá a importância de se qualificar, mesmo com todas as divergências que surgem no seu percurso, pois conhecerá desta forma as suas necessidades de melhorar profissionalmente.

O professor que insistir no seu papel de fonte e transmissor de conhecimento está fadado a ser dispensado pelos alunos, pela escola e pela sociedade em geral. O novo papel do professor será o de gerenciar, de facilitar o processo de aprendizagem e, naturalmente, de interagir com os alunos na produção e na crítica de novos conhecimentos, e isso é essencial (D' AMBRÓSIO, 2012, p. 73).

Atualmente já é possível observar algumas mudanças no currículo das licenciaturas de modo geral. Em matemática, essas mudanças beneficiaram a formação do futuro professor que vai atuar na sociedade da informação, por exemplo, algumas universidades públicas,

como no caso de duas no Estado do Amazonas, já possuem em suas grades curriculares disciplinas voltadas para o uso das tecnologias no ensino de matemática.

É preciso que haja novas formas de ensinar a matemática, diferenciadas da tradicional aula expositiva. Falo de metodologias que incentivem os futuros profissionais da educação a terem novas posturas, adotarem novas metodologias para mediar o ensino de matemática nas escolas. Para que essas mudanças ocorram, os futuros professores precisam vivenciar e praticar na sua formação inicial.

Sabe-se que a típica aula de matemática a nível de primeiro, segundo ou terceiro graus ainda é uma aula expositiva, em que o professor passa para o quadro negro aquilo que ele julga importante. O aluno, por sua vez, copia da lousa para o seu caderno e em seguida procura fazer exercícios de aplicação, que nada mais são do que uma repetição na aplicação de um modelo de solução apresentado pelo professor (D'AMBROSIO, 1989, p. 1).

Com as transformações que ocorreram e ocorrem no mundo, a matemática também evoluiu como o tempo. Especialmente, com surgimento de outras áreas voltadas para o contexto que se precisa. Um exemplo é o da matemática aplicada e suas diversas áreas (biomatemática, otimização, matemática *fuzzy*, etc.). Segundo D'Ambrósio (2012), essas mudanças são normais, pois, com as transformações que ocorrem a todo o momento no mundo, é preciso buscar formas diferenciadas de ensinar a matemática. Essas mudanças ocorrem principalmente na área acadêmica, a pesquisa na matemática pura e aplicada tem tido grandes avanços, com o surgimento de novas áreas de pesquisa. No entanto, as mudanças que houve no currículo das licenciaturas foram poucas, é preciso que haja mais modificações no currículo da licenciatura em matemática, para que as mesmas possam chegar ao ensino básico.

O mais importante é destacar que toda essa matemática é acessível até no nível primário. Já é tempo de os cursos de licenciatura perceberem que é possível organizar um currículo baseado em coisas modernas. Não é de estranhar que o rendimento esteja cada vez mais baixo, em todos os níveis. Os alunos não podem aguentar coisas obsoletas e inúteis, além de desinteressantes para muitos (D' AMBRÓSIO, 2012, p. 55).

Segundo a Sociedade Brasileira de Matemática – SBM, as grades dos cursos de licenciaturas em matemática estão deixando de abordar questões que podem deixar muitas lacunas na formação do futuro professor de matemática. Ela ressalva que:

- ✓ A não incorporação nos cursos das discussões e dos dados de pesquisa da área da Educação Matemática; uma Prática de Ensino e um Estágio Supervisionado, oferecidos geralmente na parte final dos cursos, realizados mediante práticas burocratizadas e pouco reflexivas que dissociam teoria e prática, trazendo pouca eficácia para a formação profissional dos alunos.
- ✓ O isolamento entre escolas de formação e o distanciamento entre as instituições de formação de professores e os sistemas de ensino da educação básica.
- ✓ A desarticulação quase que total entre os conhecimentos matemáticos e os conhecimentos pedagógicos e entre teoria e prática (SBM , 2003, p. 5-6).

Nas licenciaturas em matemática em todo país, há um indicativo que é pouco trabalhado: a modelagem matemática (BASSANEZI, 2009). Nas duas universidades públicas do Estado do Amazonas em que foram pesquisadas as grades curriculares, não foi possível identificar disciplinas que especifiquem explicitamente a modelagem matemática, mas existe indicação de duas disciplinas que poderiam abordar o tema.

A modelagem pode contribuir com o futuro professor, pois se este tiver esse conhecimento, poderá trabalhar com seus alunos, dissuadindo-os da ideia que a matemática é somente feita de fórmulas e números. Os futuros docentes, em alguns casos, saem de sua formação inicial sem o conhecimento da modelagem matemática, ou seja, esses professores não conseguem trabalhar com o assunto, pois trabalhar com modelagem exige um arriscado trabalho de tentativas.

A falta de objetividade da maioria dos cursos de Licenciatura em Matemática provoca uma angústia nos formandos que se sentem incapacitados para exercerem o magistério. Os programas desenvolvidos nas diferentes disciplinas quase sempre são fechados e não existe uma interligação com outras ciências – a ênfase maior está na quantidade de conteúdo transmitido e não na formação de elementos atuantes na sociedade. Desse modo, quando pensamos num professor de Matemática, formado nesses termos – o que é realidade em quase todo país – facilmente reconhecemos as dificuldades que ele terá de superar de modo a tornar suas aulas mais interessantes, isto é, conseguir que os alunos participem efetivamente. Na verdade, este problema é geral, porém, nos países em desenvolvimento ele é muito mais sensível que nos países ditos desenvolvidos, dado que a própria dinâmica da evolução científica acaba orientando a busca de tendências mais técnicas e aplicativas. (BASSANEZI, 2009, p. 180-181).

Além disso, Bassanezi (2009, p. 182-183) ressalta os benefícios que a modelagem matemática pode acarretar na matriz curricular das licenciaturas e as possíveis contribuições que podem trazer para o futuro professor de matemática no ato de ensinar:

- ✓ Enfatizar aplicações matemáticas, usando as técnicas de Modelagem como procedimentos, de modo a desenvolver, no educando, capacidades e atitudes criativas na direção da resolução de problemas;
- ✓ Desenvolver o espírito crítico do educando de modo que ele possa entender e interpretar a Matemática em todas as suas facetas;
- ✓ Preparar o educando para utilizar a Matemática como ferramenta para resolver problemas em diferentes situações e áreas;
- ✓ Adotar um enfoque epistemológico alternativo associado a uma historiografia mais ampla, ou seja, partindo da realidade, encaminhando a ação cognitiva e a proposta pedagógica dentro de um enfoque cultural;

As habilidades citadas acima se fazem ausentes na maioria dos estudantes brasileiros nos conhecimentos matemáticos, como mostrada na avaliação do Pisa 2012, onde somente 4% dos estudantes conseguem resolver problemas em diferentes situações e áreas, que é uma das habilidades do nível 4 no Pisa.

2.4. Formação e a integração das tecnologias digitais de informação e comunicação.

A integração tecnológica digital no ensino é tendência em várias partes do mundo. Convergindo com a ideia desses países, o Brasil criou políticas públicas e metas para que as tecnologias se tornassem um instrumento no processo de ensino e aprendizagem. Uma dessas metas consta no Plano Nacional de Educação (PNE 2014-2024) e define em uma de suas estratégias que as tecnologias devem ser utilizadas de forma pedagógica e articuladora, em prol da Educação. Como citado na estratégia 2.6

Desenvolver tecnologias pedagógicas que combinem, de maneira articulada, a organização do tempo e das atividades didáticas entre a escola e o ambiente comunitário, considerando as especificidades da educação especial, das escolas do campo e das comunidades indígenas e quilombolas (BRASIL, 2014, Meta 1, Estratégia 2.6).

Na Base Nacional Comum Curricular – BNCC, que está em fase de conclusão, também são traçadas metas para incentivar o uso da tecnologia digital como um instrumento aliado no processo de aprendizagem de Matemática. Esse documento cita a existência de *softwares* e plataformas que podem auxiliar o professor a ensinar com abordagem diferenciada da tradicional (giz/pincel e quadro).

O trabalho com a Matemática no Ensino Médio pode ser enriquecido por meio de propostas pautadas no uso de recursos tecnológicos como instrumentos que visem auxiliar na aprendizagem e na realização de projetos, sem anular o esforço da atividade compreensiva. Há diversos softwares disponíveis na internet que se aplicam ao estudo das construções geométricas ou das funções. Há, ainda, planilhas eletrônicas que auxiliam na organização de dados e na elaboração de tabelas e gráficos. (BRASIL, 2015, p. 141).

Para fins acadêmicos, define-se tecnologia no sentido filosófico. Segundo Bunge *apud* Cupani (2004, p. 03), “A tecnologia, por sua vez, consiste na técnica de base científica”. Para tanto, o autor define tecnologia como: “[...] o campo de conhecimento relativo ao desenho de artefatos e à planificação da sua realização, operação, ajuste, manutenção e monitoramento à luz do conhecimento científico. Ou, resumidamente: *o estudo científico do artificial*” (2004, p. 04). Ou seja, a tecnologia é um conjunto de coisas úteis decorrente do conhecimento científico, o qual pode ser considerado de várias formas, tais como: um objeto, um estado ou uma circunstância. Assim, dependendo do ponto do sujeito que a utiliza, ela ganhou espaço na vida quotidiana, sendo usada em vários setores da sociedade. Dessa forma, pode-se dizer que:

A tecnologia é o modo tipicamente moderno de o homem lidar com o mundo, um “paradigma” ou “padrão” característico e limitador da existência, intrínseco à vida quotidiana. Tão intrínseco que ele passa, por isso mesmo, despercebido (CUPANI, 2004, p. 08).

Atualmente, existem no mercado vários recursos tecnológicos para auxiliar para o ensino, em especial, o de matemática, os quais estão disponíveis gratuitamente, tais como: *softwares* (Geogebra, Régua e Compasso, Poly, etc.) e plataformas (portaldoprofessor.mec.gov.br, rived.mec.gov.br, Khan Academy, etc.). Eles surgiram na área da educação com o intuito de fazer com que professores e alunos possam interagir com as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC). Em decorrência disso, em vários países surgiram políticas públicas para adaptar as multimídias à dinâmica da sala de aula.

Foram criados em vários países projetos de inclusão tecnológica para o ensino básico, tais como: ProInfo e PROUCA no Brasil, ConnectED no EUA, Projeto Ceibal no Uruguai, ERASMUS+KA2 desenvolvido na Espanha, Bulgária, Itália e Polônia e o Plano Tecnológico da Educação – PTE em Portugal; este último era composto por três eixos de atuação: Tecnologia, Conteúdos e Formação.

Sampaio, em seus estudos realizados em Portugal sobre formação de professores para o uso de tecnologia, ressalta a importância de se adotar programas de formação no modelo TPACK.

TPACK (conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo) é um referencial teórico relevante para o ensino de matemática que deve ser desenvolvido no processo de ensino/aprendizagem e que a formação contínua de docentes deve ajudá-los a tornarem-se bem informados sobre a tecnologia, de forma a os desafiar a integrá-la no ensino (SAMPAIO, 2014, p. 2).

Para Palis (2010, p. 449), “[...] o modelo de desenvolvimento do Mathematics TPACK fornece um referencial dinâmico para examinar o conhecimento que o professor [...] precisa ter para lidar com a complexidade do ato de ensinar Matemática com tecnologia”. Esse modelo foi proposto por Mishra e Koehler em 2006, baseado na formulação do conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK) de Shulman (1986).

O Conhecimento do Conteúdo Tecnológico Pedagógico (TPACK - *Technological Pedagogical Content Knowledge*) é um modelo de formação que vai além dos três componentes (conteúdo, pedagogia e tecnologia). Trata-se de um modelo que surgiu das interações entre: o conhecimento do conteúdo (CK), o conhecimento pedagógico (PK) e o conhecimento tecnológico (TK). A relação entre esses saberes em um processo formativo é importante para que o professor se aproprie com segurança das tecnologias digitais em suas práticas didático-pedagógicas, porque, geralmente, são considerados corpos de conhecimento isolados, sem a interação necessária entre eles.

Assim, o nosso modelo de integração da tecnologia no ensino e aprendizagem argumenta que o desenvolvimento de um bom conteúdo requer um cuidadoso entrelaçamento de todas as três principais fontes de conhecimento: tecnologia, pedagogia e conteúdo. [...] qualidade de ensino requer o desenvolvimento de uma compreensão das variações das complexas relações entre tecnologia, conteúdo e pedagogia, [...]. Integração da tecnologia no ensino produtivo precisa considerar todas as três questões não isoladamente, mas sim dentre das complexas relações no sistema definido por três elementos-chave. (MISHRA; KOEHLER *apud* CIBOTTO; OLIVEIRA, 2013, p. 5).

As interações do (CK, PK, e CK) dão origem a três novos conhecimentos: Conhecimento Tecnológico Pedagógico (TPK), Conhecimento Tecnológico de Conteúdo (TCK) e Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK), e a interseção desses três conhecimentos origina o Conhecimento do Conteúdo Pedagógico Tecnológico (TPACK). Apresento a seguir como cada um desses termos é definido.

O TPK (*Technological Pedagogical Knowledge*) significa a compreensão de como utilizar determinadas tecnologias para o ensino e aprendizagem, representando a integração da tecnologia com estratégias pedagógicas. Sabendo a capacidade que cada instrumento ou recurso tecnológico possui para ser utilizado e como adequar esta tecnologia às estratégias de ensino. O TPK exige a compreensão das limitações e potenciais benefícios de tecnologias específicas e como elas podem ser utilizadas em determinados tipos de atividades de aprendizagem, bem como os contextos educacionais em que estas atividades funcionam melhor com o auxílio tecnológico (HARRIS; MISHRA; KOEHLER, 2009; SILVA, 2009).

Conhecimento Tecnológico Pedagógico (TPK) é o conhecimento da existência de diversos componentes e recursos tecnológicos e, como eles podem ser utilizados no cenário de ensino e aprendizagem, e vice-versa, sabendo como o ensino pode mudar como resultado do uso de tecnologias específicas. (MISHRA; KOEHLER *apud* CIBOTTO; OLIVEIRA, 2013, p. 6)

O TCK (*Technological Content Knowledge*) está relacionado com a compreensão de como a tecnologia e o conteúdo se interligam. Representa o conhecimento do instrumento tecnológico e as representações que são usadas em uma disciplina. É importante o professor saber qual a melhor tecnologia se adequa a determinados conteúdos, se as tecnologias digitais são úteis ou não no ensino de determinados assuntos. A partir desse conhecimento, o professor terá compreensão de quais são as tecnologias mais adequadas ao ensino de cada assunto e quais conteúdos são propícios a serem ensinados com esses instrumentos ou não.

Conhecimento tecnológico do conteúdo (TCK), é o conhecimento sobre a maneira pela qual a tecnologia e conteúdo estão reciprocamente relacionados. [...] Os professores necessitam conhecer não apenas a matéria que eles ensinam, mas também alterar a maneira que o assunto pode ser ensinado por meio da aplicação de tecnologia (MISHRA; KOEHLER *apud* CIBOTTO; OLIVEIRA, 2013, p. 6).

No entanto, muitas vezes o conteúdo e a tecnologia são considerados separadamente no planejamento para as formações (inicial e continuada), em que o conteúdo é desenvolvido por especialistas de cada área de conhecimento das disciplinas, tecnologia, de um lado, e conteúdo matemático de outro lado. Portanto, não há uma conexão com o currículo, bem como as estratégias de integração da tecnologia ao ensino.

O PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) é a denominação dada à interação da pedagogia com o conhecimento do conteúdo, compatível com o conceito de Shulman (1986), de que o ensinamento de um conteúdo abrange as formas mais úteis de representação de ideias de uma área específica. Os tópicos regularmente ensinados de um determinado assunto, as analogias e ilustrações mais adequadas. Portanto, ele vai além de uma simples análise do conteúdo e da pedagogia de forma isolada um do outro, pois relaciona as questões pedagógicas ao conteúdo de maneira a buscar efetivamente a aprendizagem significativa. (HARRIS; MISHRA; KOEHLER, 2009; SILVA, 2009; GRAHAM, 2011; LOPES, 2011).

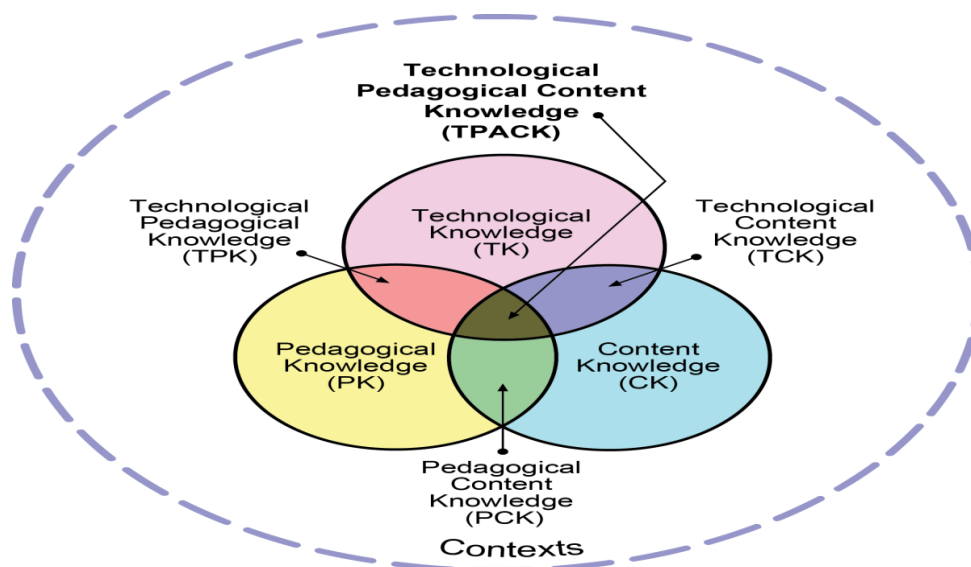
A ideia de conhecimento pedagógico do conteúdo é consistente e semelhante com a ideia de conhecimento pedagógico de Shulman que é aplicável ao ensino de conteúdos específicos. Este conhecimento inclui saber quais abordagens de ensino se adequam ao conteúdo, e da mesma forma, sabendo como elementos do conteúdo podem ser organizados para um melhor ensino (MISHRA; KOEHLER *apud* CIBOTTO; OLIVEIRA, 2013, p. 7).

O TPACK é um modelo que pode possibilitar um ensino eficaz com o uso das tecnologias digitais e que precisa de uma compreensão da representação dos conceitos (matemáticos) aliada às técnicas pedagógicas e aos conhecimentos tecnológicos. Nesse modelo, as tecnologias são utilizadas de forma construtiva para ensinar o conteúdo específico, ou seja, para que o professor se aproprie com segurança dessas ferramentas é necessário que tenha certo domínio dos três conhecimentos. “Os professores devem compreender a forma complexa como estes três domínios, e os contextos em que são formados, coexistem e se influenciam uns aos outros” (SAMPAIO; COUTINHO, 2013, p. 8).

Dessa forma, o professor precisa de uma formação consistente que lhe dê condições para utilizar as TDIC em suas práticas-pedagógicas. Para tanto, modelo:

TPCK é a base de um bom ensino com tecnologia e requer uma compreensão da representação dos conceitos que usam tecnologias, técnicas pedagógicas que utilizam as tecnologias de forma construtiva para ensinar o conteúdo, conhecimento do que faz conceitos difíceis ou fáceis de aprender e como a tecnologia pode ajudar a corrigir alguns dos problemas que os alunos enfrentam; conhecimento do conhecimento prévio dos alunos e das teorias da epistemologia, e conhecimento de como as tecnologias podem ser usadas para construir sobre os conhecimentos existentes e desenvolver novas epistemologias ou reforçar as antigas. (MISHRA; KOEHLER *apud* SAMPAIO, 2012, p. 5)

Figura 6: Modelo TPACK (KOEHLER & MISHRA, 2006)



Fonte: <http://tpack.org>, 2016

Assim, para que os professores desenvolvam o conhecimento e a flexibilidade cognitiva, precisam não somente o conhecimento em cada um dos domínios principais (Tecnologia, Pedagógico, e Conteúdo), mas também na forma em que estes domínios e parâmetros contextuais se interrelacionam, para que possa integrar os conhecimentos tecnológicos aos conhecimentos matemáticos, podendo, assim, utilizar esses instrumentos tecnológicos com segurança.

Em suma, foi desenvolvido um modelo de integração da tecnologia educativa no processo de ensino/aprendizagem da Matemática, denominado TPACK Matemático, que se desenrola em cinco fases: reconhecimento, aceitação, adaptação, exploração e avanço, de acordo com quatro grandes temas: currículo e avaliação, aprendizagem, ensino e acesso (SAMPALIO, 2012, p. 103).

Diante do exposto, indica-se que, para as políticas de integração de tecnologias digitais terem êxito, as formações contemplem os eixos tecnológico, pedagógico e conteúdo (matemático), pois o conhecimento tecnológico esvaziado do conhecimento matemático e do pedagógico dificilmente contribuirá para que o professor se aproprie dessas ferramentas e possa utilizá-las em suas práticas didático-pedagógico com segurança.

A não integração das tecnologias digitais na educação tem vários fatores, “como principais motivos para a não utilização das TIC na sala de aula referem: insuficiente formação no uso das tecnologias (...), falta de apetrechamento multimídia na sala de aula, falta de suporte técnico na escola (...) e falta de conhecimentos técnicos” (SAMPALIO, 2012,

p. 96). Mas o fator que é mais patente está relacionado com a ausência de formação/qualificação dos professores, essa formação faz-se necessária para que possam fazer o uso das ferramentas (*softwares, sites e blogs*) com segurança, pois o professor é o principal ator nessa mudança de metodologia.

[...] não basta introduzir as mídias na educação apenas para acompanhar o desenvolvimento tecnológico ou usá-las como forma de passar o tempo, mas é preciso que haja uma preparação para que os professores tenham segurança, não só em manuseá-las, mas principalmente em saber utilizá-las de modo seguro e satisfatório, transformando-as em aliadas para a aprendizagem de seus alunos. (ARAÚJO, 2004, p. 66)

Para que se tenha sucesso na utilização dessas ferramentas no contexto escolar, em especial da matemática, é necessário que os professores tenham uma formação que os habilite para o uso das ferramentas, para o pensar crítico sobre estas e para o seu manejo didático nas disciplinas, tanto em sala de aula quanto fora dela.

Para Sampaio (2015, p. 4), “O professor de Matemática, para ensinar com sucesso, necessita de uma compreensão profunda da Matemática (conteúdo), do processo de ensino/aprendizagem (pedagogia) e da tecnologia, de uma forma integrada”. Muitos dos insucessos que ocorrem nos programas de formação continuada para a integração das tecnologias no ensino se devem, em alguns casos, à forma como é planejado. Por exemplo, nota-se a falta de conexão entre os três eixos tecnológico, matemático e pedagógico.

É preciso que as formações sejam feitas de modo que não haja o esvaziamento do conteúdo (matemático), mas sim trabalhando de maneira conjunta o saber matemático com os saberes tecnológico e pedagógico. Neste caso, para que essa formação se consolide, é necessário que os formadores sejam formados em matemática e que tenham um bom conhecimento dos instrumentos tecnológicos; desta forma, saberá fazer a conexão do saber matemático com o saber tecnológico.

Notoriamente, apesar de vivermos em uma sociedade imersa e emersa na tecnologia, muitos professores, em especial, aqueles com mais anos de experiência não tiveram em suas licenciaturas conhecimentos que envolvessem tanto os conceitos matemáticos quanto as possibilidades didático-pedagógico que elas abrangem. Em razão disso, notam-se duas reações comuns, são elas: a total rejeição as TDIC e a imensa dificuldade de transgredir de um ensino com recursos tradicionais (quadro e giz/pincel) para metodologias que envolvam recursos tecnológicos.

Neste sentido, Tajra (2012, p. 65) asserta que “[...] para que os professores se apropriem de softwares como recurso didático, é necessário que estejam capacitados para

utilizar o computador como instrumento pedagógico.” A autora reafirma sua ideia argumentando que “[...] por meio da capacitação os professores vão conhecer os vários recursos que estão à sua disposição e, a partir daí, efetuar a adequação do software à necessidade educacional.” Assim, o professor poderá construir seus conceitos sobre a importância do papel das tecnologias como ferramenta auxiliar no processo de ensino e aprendizagem.

Desta forma, pode-se dizer que sem uma formação que habilite os professores para compreenderem como utilizar as TDIC pedagogicamente em suas disciplinas, não há como esperar um olhar crítico por parte deles sobre essas ferramentas. Nesse sentido, as tecnologias precisam fazer parte da formação de professores para além de um mero recurso didático, mas alcançar uma percepção de mundo que é imperativo por já fazer parte do cotidiano dos sujeitos da escola.

Não podemos, no entanto, deixar de analisar a situação de alguns professores, o que envolve, por exemplo, a questão do tempo disponível para preparar suas aulas, pois “tempo” é um fator crucial para que possam criar habilidades e se apropriar com segurança dessas ferramentas, considerando que em alguns casos os professores não possuem tais habilidades. Sousa (2010, p. 90) enfatiza que:

[...] muitos professores têm dificuldades de trabalhar o conteúdo pedagógico aliado às tecnologias, pois alegam que isso demanda tempo, planejamento mais demorado, sem contar que ele não possui tempo suficiente para desenvolver os projetos com seus alunos, porque o horário destinado para suas aulas é insuficiente, até mesmo para ele trabalhar o conteúdo.

Não obstante, destaca-se a importância do papel da escola para a inclusão das TDIC. O ambiente de trabalho tem que oferecer condições mínimas para a inserção das tecnologias na rotina do educandário, como laboratórios de informática e *internet*. Além disso, é preciso despertar o interesse de professores e alunos, incentivando-os a assumirem novos papéis em sala de aula e a estabelecerem novas relações entre professor e aluno. Com isso, cria-se um ambiente estimulante para uma reflexão geral sobre o ensino. Neste sentido, Gadotti (2000, p. 8) afirma a importância da escola para preparar um cidadão crítico para o mundo.

Na sociedade da informação, a escola deve servir de bússola para navegar nesse mar do conhecimento, superando a visão utilitarista de só oferecer informações “úteis” para a competitividade, para obter resultados. Deve oferecer uma formação geral na direção de uma educação integral. O que significa servir de bússola? Significa orientar criticamente, sobretudo as crianças e jovens, na busca de uma informação que os faça crescer e não embrutecer.

Borba e Penteadó (2007) e Kenski (2008) destacam que as dificuldades de integrar as TDIC no processo de ensino estão mais diretamente ligadas à infraestrutura e à formação dos

professores. Sendo assim, considera-se que o professor é o ator principal para inserção das TDIC em sala de aula, pois, se ele não tiver a iniciativa de incluir em sua prática alguns recursos tecnológicos, o ensino e aprendizagem seguirão utilizando somente o método tradicional. Nesse ponto, a formação para utilizar esses instrumentos é fundamental, visto que sem ela o professor não poderá refletir sobre como essas ferramentas podem ajudar no processo de ensino e aprendizagem do aluno.

Diante disso, Kenski (2008, p. 106) ressalta a importância da associação das tecnologias às aulas tradicionais.

A formação de qualidade dos docentes deve ser vista em um amplo quadro de complementação às tradicionais disciplinas pedagógicas e que inclui, entre outros, um razoável conhecimento de uso do computador, das redes e de demais suportes midiáticos [...] em variadas e diferenciadas atividades de aprendizagem. É preciso saber utilizá-los adequadamente. Identificar quais as melhores maneiras de usar as tecnologias para abordar um determinado tema ou projeto específico ou refletir sobre eles, de maneira a aliar as especificidades do “suporte” pedagógico [...] ao objetivo maior da qualidade de aprendizagem dos alunos.

Kenski (1996, p. 136) também questiona a necessidade de uma formação adequada aos professores, pois não têm segurança para manusear/utilizar os recursos tecnológicos nas suas práticas de sala de aula, devido à falta de habilidades.

[...] professores estão habituados basicamente a um regime disciplinar de estudo através de textos escritos. Formam-se professores sem um conhecimento mais aprofundado sobre a utilização e manipulação das tecnologias educacionais e sentem-se inseguros para utilizá-las em suas aulas. Inseguros para manipular estes recursos quando a escola os têm; inseguros para saber se terão tempo disponível para ‘dar a matéria’ [...] e, na dúvida, vamos ao texto, à lousa, à explanação oral – tão mais fáceis de serem executados, tão mais distantes e difíceis de serem compreendidos pelos jovens alunos.

Assim, cabe uma breve reflexão sobre as formações para a integração das tecnologias no ensino oferecidas pelos Governos. Elas atendem às reais necessidades do professor? Por que as formações em alguns casos não alcançam seus objetivos propostos?

2.5 Possibilidades e desafios para o ensino e aprendizagem de matemática com TDIC

Por que ensinar a matemática diferente da forma que aprendemos se o conteúdo continua o mesmo? Se pararmos para refletir sobre isso, faz-se necessário perceber que ocorrem mudanças a todo o momento na sociedade atual e os alunos de hoje já não são os mesmos de ontem. Conseqüentemente não podemos deixar de pensar sobre tais mudanças e associá-las ao ensino e aprendizagem.

Por mais que os conteúdos continuem sendo os mesmos que aprendemos há décadas, os alunos de hoje vivem em uma realidade diferente da nossa. Um número expressivo deles passa a maioria do seu tempo conectado à *Internet* (redes sociais, jogos e plataformas). De tal modo, que o envolvimento com as tecnologias tem forte influência sobre sua maneira de pensar, agir e conhecer.

Os nascidos na Era da Informação já usufruem de um volume gigantesco de conteúdos informacionais disponibilizados em rede, com tendência de crescimento garantido e, com acesso cada vez mais facilitado. Distinto dos recursos tradicionais de acesso a informação, que fizeram parte da formação dos Imigrantes Digitais, a virtualização do conhecimento promove a formatação de um novo paradigma social e educacional, que não pode mais ser ignorado e, que definitivamente reflete desafios à sociedade contemporânea (INDALÉCIO, 2016, p. 36)

Os estudantes que temos hoje em nossas salas de aula são conhecidos como “nativos digitais” (MARCH PRENSKY, 2001) porque nascidos na era digital e porque acessam com facilidade informações que antes eram oferecidas somente através do papel. Hoje essas informações são concebidas de diversas formas e uma das fontes mais utilizadas por nossos alunos para obter informações é a *Internet*. O uso desse instrumento tecnológico/pedagógico no processo educativo visa ao enriquecimento das atividades didáticas através do desenvolvimento de novas estratégias de construção do conhecimento.

As TICs podem transformar o papel do docente, deslocando o seu centro, da transmissão dos conhecimentos para a assimilação e a incorporação destes pelos alunos, cada vez mais competentes para realizar de maneira autônoma tarefas e aprendizagem complexas. (TARDIF; LESSARD, 2009, p. 268).

Para Borba (2010, p. 4), existem algumas particularidades do aspecto visual em educação matemática, que são proporcionadas pelas tecnologias computacionais e que podem ser destacadas:

- ✓ Visualização constitui um meio alternativo de acesso ao conhecimento matemático.
- ✓ A compreensão de conceitos matemáticos requer múltiplas representações, e representações visuais podem transformar o entendimento deles.
- ✓ Visualização é parte da atividade matemática e uma maneira de resolver problemas.
- ✓ Tecnologias com poderosas interfaces visuais estão presentes nas escolas, e a sua utilização para o ensino e aprendizagem da matemática exige a compreensão dos processos visuais.
- ✓ Se o conteúdo de matemática pode mudar devido aos computadores, [...] é claro neste ponto que a matemática nas escolas passarão por pelo menos algum tipo de mudança [...].

Em alguns casos, a abstração dos conceitos matemáticos faz com que os alunos não compreendam tais conceitos, conseqüentemente, muitos acabam tendo aversão à matemática. No entanto, essas abstrações em alguns conteúdos podem ser amenizadas se os conceitos

algébricos e teoremas puderem ser associados à visualização. Segundo Borba (2010, p. 04), “a compreensão de conceitos matemáticos requer múltiplas representações, e representações visuais podem transformar o entendimento deles”. Isso pode levar o aluno a construir seu conhecimento também através da visualização, e o professor tem papel essencial neste processo.

Neste contexto, o educador deve compreender seu papel de mediador do conhecimento, proporcionando ao educando uma compreensão de que a Matemática vai além da coleção de números e símbolos, mas atinge uma experiência de vida. Os Parâmetros Curriculares Nacionais tratam desse assunto afirmando que essa ciência deverá favorecer o desenvolvimento do raciocínio do aluno, bem como suas sensibilidades e imaginação: “É importante destacar que a Matemática deverá ser vista pelo aluno como um conhecimento que poderá favorecer o desenvolvimento de seu raciocínio, de sua sensibilidade expressiva, de sua sensibilidade estética e de sua imaginação” (BRASIL, 1997, p. 26).

Quando se fala em ensino com o uso das TDIC, deparamo-nos com um amplo e vasto quadro de instrumentos que podem ser utilizados tanto em sala de aula como fora dela. Um dos exemplos que podem ser úteis para facilitar o ensino e aprendizagem são os jogos, *softwares* e ambientes virtuais, nos quais os alunos podem interagir com os demais colegas, bem como com os professores. No entanto, se a atitude de inclusão das tecnologias digitais no ensino não partir também do professor, todos os esforços de equipar as escolas para a inclusão das TDIC no ensino básico, poderão tornar-se mera aparência de modernidade. Neste sentido, Gabriel (2013, p. 109) ressalta que:

O fator “tecnologias” em si não é definitivo para a educação na era digital, ele só é diferencial positivo se contar com a participação efetiva do professor e dos planos pedagógicos. O professor deve deixar de ser um informador para ser um formador; caso contrário, o uso da tecnologia terá apenas aparência de modernidade.

Vale também lembrar a existência de vários *softwares* gratuitos voltados para o ensino de matemática, como Régua e Compasso, Winplot, Poly e Geogebra, sendo que o último pode ser explorado com os conceitos de geometria, funções e seus gráficos. Segundo Levy *apud* Borba (2010, p. 12), “[...] os softwares educacionais tem a capacidade de realçar o comportamento visual da matemática se for considerado o ambiente de aprendizagem com o computador”. Borba (2010, p. 3) ainda ressalta que:

No que se refere ao uso dos softwares, diferentes estratégias são utilizadas em complemento ao uso do lápis e papel. Ele afeta, principalmente, o *feedback* proporcionado ao usuário. (...) o principal *feedback* dado pelos softwares se refere ao aspecto visual. Com um software gráfico, como o Winplot, por exemplo, os estudantes podem inserir uma função e gerar um gráfico que apresenta o seu comportamento. Mediante um processo experimental-com-tecnologia, proposto por

Borba e Villarreal (2005), ele poderá variar os parâmetros, analisar tal comportamento e confrontar com a representação algébrica.

O ensino de matemática em muitas escolas ainda é realizado tradicionalmente com quadro/pincel, mas é notório que os conteúdos matemáticos exigem muito mais do que isso. No caso da geometria, que exige múltiplas visualizações para que alunos entendam os inúmeros teoremas e fórmulas, as tecnologias podem ser facilitadoras no processo de construção dos conhecimentos geométricos, um exemplo é o uso do *software* Geogebra para ensinar funções e geometria através desse instrumento. É possível associar os conceitos matemáticos na construção dos sólidos, pois esse *software* permite que o aluno visualize toda a construção geométrica, aliada aos seus teoremas e definições, bem como associá-los a outras áreas de conhecimentos.

Segundo Borba (2010, p. 4), “[...] a compreensão de conceitos matemáticos requer múltiplas representações, e representações visuais podem transformar o entendimento deles”. Neste caso, podemos citar o ensino de geometria e o processo de construção do conhecimento geométrico através dos *softwares*, e como a visualização é muito importante para que o aluno construa seus conhecimentos.

As tecnologias digitais podem contribuir com o ensino de matemática, podendo ser utilizados vários instrumentos tecnológicos, os quais podem ser tanto *online* quanto *off-line*. Borba, em suas pesquisas sobre as tecnologias educacionais, “propõe que humanos e mídias devem ser vistos como uma unidade básica que produz conhecimento, por meio de um pensamento coletivo” (BORBA; CHIARI, p. 2013, p. 80). O autor também diz que:

O conhecimento não é um empreendimento individual, mas coletivo por natureza; e a cognição inclui ferramentas, artefatos e mídias com as quais o conhecimento é produzido. As mídias são componentes do sujeito epistêmico (BORBA; VILLARREAL *apud* BORBA; CHIARI 2013, p. 85).

Nesta direção, pode-se dizer que o uso das tecnologias no ensino da matemática é um grande aliado, como no caso do *software* matemático Geogebra que é um instrumento de construção e medição que permite construir elementos livres (como segmentos de retas ou pontos arbitrários (ou pré-definidos)), podendo ser arrastados através de um cursor, sendo que a partir daí podem ser construídas figuras geométricas usando suas propriedades e teoremas.

O Geogebra pode auxiliar na construção do conhecimento geométrico dos alunos. Por exemplo, ao ensinar geometria espacial, como o poliedro “tetraedro”, através do Geogebra o aluno pode construir seu conhecimento a partir das figuras planas, no caso do tetraedro, e das definições e teoremas do triângulo. Existe certa carência dos conhecimentos geométricos por parte alunos, como mostra o último resultado do Pisa, os quais tiveram baixo

desenvolvimento em relação a questões que trabalham as propriedades das figuras geométricas, como o perímetro ou a área, ou as características das figuras espaciais.

Os ambientes geométricos dinâmicos – AGD vêm trazendo inovações para o ensino de geometria, pois podem contribuir com o ensino, ajudando na aprendizagem dos conceitos geométricos através de suas múltiplas visualizações, bem como em aguçar o raciocínio matemático do aluno. Segundo Fujita e Jones (2002, p. 385), “Olho geométrico” significa “[...] o poder de ver as propriedades geométricas destacadas da figura”. Ou seja, a visualização é um fator importante para o aprendizado.

Em relação a funções, no caso de funções quadrática ($f(x) = ax^2+bx+c$), os alunos podem analisar e estabelecer relações nas variáveis (a , b e c) quando mudam seus valores. Por exemplo, o que ocorre quando se muda o valor de a ($a > 0$, $a < 0$) com a concavidade da parábola, bem como a possibilidade de analisar a quantidade de raízes, vértice, amplitude da abertura da concavidade, translação do gráfico e ponto de interseção com eixo Oy. Essa visualização é muito importante para que os alunos possam construir seus conhecimentos, que podem ser visualizados de múltiplas formas pelos *softwares* matemáticos. Neste sentido, Borba (2010, p. 3) observa que:

As possibilidades experimentais dessas mídias podem ser exploradas, podendo-se chegar a elaboração de conjecturas bem como a sua verificação. Desse modo, é possível estabelecer uma importante discussão acerca das possibilidades da inclusão de *softwares* no contexto educacional em seus diferentes níveis.

Os jogos (digitais e não digitais) são ferramentas que podem ajudar os estudantes a se apropriarem dos conceitos matemáticos. As vantagens dos jogos se devem ao interesse dos alunos e isso pode ser utilizado a favor do professor, pois os jogos, se convenientemente planejados, são recursos pedagógicos eficazes para a construção do conhecimento matemático. Assim, os conteúdos matemáticos poderão ser ensinados de maneira mais agradável e de forma que o aluno se aproprie deles sem perceber e sem se martirizar por não entender e por não gostar de estudar Matemática.

Vale ressaltar que professor deverá ter cuidado ao escolher o jogo e conhecê-lo bem antes de utilizá-lo, para que o aluno não veja somente como uma brincadeira, mas também como possibilidade de aprendizado, dentre outros fatores que podem influenciar na vida do estudante.

Outro motivo para a introdução de jogos nas aulas de matemática é a possibilidade de diminuir bloqueios apresentados por muitos de nossos alunos que temem a Matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la. Dentro da situação de jogo, onde é impossível uma atitude passiva e a motivação é grande, notamos que, ao mesmo tempo em que estes alunos falam Matemática, apresentam também um

melhor desempenho e atitudes mais positivas frente a seus processos de aprendizagem (BORIN, 1996, p. 9).

Neste sentido, Macedo, Petty e Passos (2000, p. 6) destacam que os jogos “[...] possibilitam a produção de uma experiência significativa para as crianças tanto em termos de conteúdos escolares como do desenvolvimento de competências e habilidades”. Ou seja, possibilitam que os estudantes desenvolvam habilidades que não seriam possíveis pelo método tradicional.

Um dos jogos que está sendo bastante utilizado no ensino é o *Role Play Game* – RPG, o qual pode ser uma boa alternativa para o ensino e aprendizagem de matemática. Este tipo de jogo tem suas vantagens, pois pode ser usado tanto no modo de tabuleiro quanto em *softwares*. Para Tarouco, Roland, Fabre, Konrath (2004, p. 3), o RPG pode ser definido como:

[...] um jogo em que o usuário controla um personagem em um ambiente. Nesse ambiente, seu personagem encontra outros personagens e com eles interage. Dependendo das ações e escolhas do usuário, os atributos dos personagens podem ir se alterando, construindo dinamicamente uma história.

Dentre várias vantagens tecnológicas citadas, vale destacar o uso da *Internet* no processo de ensino e aprendizagem, ressaltando que não está só relacionada com uma possibilidade de aprendizado em sala de aula, mas também como uma interação e aproximação entre os aluno-aluno e professores-aluno, a chamada sala de aula interativa (SILVA, 2003). A interação virtual pode facilitar no aprendizado dos alunos que têm dificuldades em interagir no ambiente de sala de aula, bem como aqueles que não têm tempo de estudar durante o dia. Nesses casos, a interação com a *internet* pode favorecer esses estudantes. “Ele pode favorecer o aluno na elaboração de conjecturas e na busca por caminhos alternativos, ou seja, pode alterar ampliar e modelar o fazer Matemática” (SOUTO, 2013, p. 23).

Para Borba (2010, p. 8), “[...] a Internet possibilitou que estudante que trabalhavam durante o dia e frequentavam as aulas à noite e, sendo assim, não tinham disponibilidade de horário para que pudessem discutir seu projeto, o fizessem por meio de um ambiente virtual”.

Os ambientes virtuais, como as plataformas: *Khan Academy*, *Pense Matemática* e *Matific*, podem contribuir para o ensino de matemática, nos quais podem ser encontrados diversos recursos utilizados *online*. Nesses ambientes, os alunos podem usar recursos para aprender álgebra, funções e geometria, jogos e dentre outras ferramentas. Segundo Borba (2015, p. 3), “[...] o papel das mídias (ou tecnologias) ultrapassa a ideia de veículo ‘através do qual’ se produz matemática”.

A *Khan Academy* é uma plataforma que oferece exercícios, vídeos de instrução e um painel de aprendizado personalizado que habilita os estudantes a aprenderem no seu próprio ritmo dentro e fora da sala de aula. O material disponível pode ser utilizado por estudantes do jardim de infância até o cálculo, usando tecnologias adaptativas de ponta que identificam os pontos fortes e as lacunas no aprendizado. Nesse ambiente, o aluno aprende por fases, que vão avançando dependendo do seu aprendizado, o professor tem a facilidade de saber quais as principais dificuldades do aluno, através de um relatório emitido pela plataforma informando o desempenho do aluno.

Na plataforma *Pense Matemática*, os alunos desenvolvem a prática matemática por meio de um programa personalizado, que identifica possíveis dificuldades e permite ao professor acompanhar o desempenho dos seus alunos para fazer as intervenções pedagógicas mais adequadas. As escolas e os professores têm acesso a relatórios de desenvolvimento das atividades e desempenho das turmas e do aluno, individualmente. Os conteúdos são divididos em quatro (4) áreas principais: Senso Numérico; Resolução de problemas; Fluência matemática e Investigação.

São várias as vantagens desses ambientes virtuais, nele o aluno tem a possibilidade de estudar de forma mais dinâmica com visualizações de imagens, o que, segundo Borba (2013), possibilita ao aluno construir seu conhecimento matemático. No entanto, um dos desafios que os professores encontram para utilizar esses recursos se deve ao fato da má qualidade da internet nas escolas, sendo que em alguns casos o acesso é muito limitado. Assim, para que essa gama de instrumentos tecnológicos seja utilizada, é preciso mais investimentos para se ter uma *Internet* de qualidade no Brasil. Visto que, segundo Borba e Souto (2016, p. 23), “[...] a *internet* desempenhava o papel de artefato e à medida que o processo parcial de moldagem recíproca se desenvolveu tensões surgiram e contribuíram para o desenvolvimento do sistema de atividade”.

CAPÍTULO III - DELINEAMENTO METODOLÓGICO DA PESQUISA

Os conceitos e princípios fundamentais da ciência são invenções livres do espírito humano (Albert Einstein).

Este capítulo tem como objetivo descrever o caminho metodológico adotado, o suporte teórico, o processo de seleção da amostra, os instrumentos de produção de dados e a forma como foram analisados. A referida pesquisa teve como objetivo investigar as percepções, reflexões e desafios dos professores de matemática referentes ao uso das TDIC a partir da formação continuada no âmbito do Programa *Amazonas⁺ Conectado*, que foi realizado pela Secretaria de Educação do Estado do Amazonas – SEDUC-AM em onze (11) escolas do Estado do Amazonas. A coleta de dados foi realizada com professores de três escolas do Município de Manaus, localizadas em diferentes zonas e que participaram da formação.

Para responder os objetivos, optamos pela abordagem qualitativa, pois queremos ouvir os protagonistas da ação pedagógica – que, neste caso, foram os professores de matemática –, no que se refere à formação sobre uso de tecnologias.

A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. (MINAYO, 2008, p. 21-22).

Para Zanelli (2002, p. 83), “o rigor na condução de estudos qualitativos é dado pela clareza e sequência lógica das decisões de coleta, pela utilização de métodos e fontes variadas e pelo registro cuidadoso do processo de coleta, organização e interpretação.” Firestone *apud* Moreira (2011, p. 42), por sua vez, afirma que “a pesquisa qualitativa tem raízes em um paradigma segundo o qual a realidade é socialmente construída [...], se preocupa mais com a compreensão do fenômeno social, segundo a perspectiva dos atores, através de participação na vida desses atores”. Desta forma, as características de uma pesquisa qualitativa foram de encontro para responder as perguntas que nortearam esta pesquisa.

Na análise dos dados foi utilizada a técnica de análise de conteúdo baseada em Bardin (2011), a qual possibilitou analisar o que foi dito nas entrevistas e nos questionários. A análise de conteúdo é uma técnica apurada, que exige do pesquisador disciplina, dedicação, paciência e tempo. Para analisar o material, procurou-se classificá-lo em temas e categorias que auxiliaram na compreensão dos dados coletados. Segundo Chizzoti (2006, p. 98), “o objetivo

da análise de conteúdo é compreender criticamente o sentido das comunicações, seu conteúdo manifesto ou latente, as significações explícitas ou ocultas”.

Bardin (2011, p. 44) define a análise de conteúdo como sendo:

[...]um conjunto de técnica de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens. [...] a intenção da análise de conteúdo é a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção (ou, eventualmente, de recepção), inferência esta que ocorre a indicadores (qualitativos ou não).

Na análise do conteúdo, utilizamos as três etapas: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados obtidos e a interpretação dos dados (BARDIN, 2011).

3.1 Processo de Seleção da Amostra

Diante das mudanças que ocorrem na sociedade da informação, questionava-me sobre quais as possibilidades e desafios no uso das tecnologias digitais pelos professores de matemática no ensino básico. Tais inquietações motivaram-me a realizar esta pesquisa, a qual pôde ser concretizada durante a formação continuada oferecida pela Secretaria Estadual do Estado do Amazonas – SEDUC-AM, no âmbito do programa-piloto *Amazonas⁺ Conectado*.

Ao ter conhecimento da formação oferecida pelo Governo Estadual, procurei a SEDUC-AM, dirigindo-me a uns dos setores responsáveis pela formação que é PADEAM, fui direcionada para falar com o coordenador do programa, o qual repassou as informações sobre o programa e as escolas que foram contempladas.

Para escolher as escolas, primeiramente fiz uma logística que beneficiasse a minha locomoção até os sujeitos da pesquisa. Dessa foram foi escolhido três escolas na capital, sendo uma delas de tempo integral. A escolha da escola de tempo integral ajudou bastante para analisar as categorias que emergiram, pois essas escolas são diferenciadas das demais.

Após a escolha, fui direcionada pelo coordenador aos mediadores/formadores de cada escola escolhida para participar do projeto, sendo no total três formadores, um de cada escola, os quais também fizeram parte da pesquisa.

O primeiro contato com os professores foi mediado pelos formadores, que estavam na escola realizando a formação dos professores de língua portuguesa, pois as formações dos professores de matemática já havia ocorrido. Fui apresentar aos professores os objetivos do projeto. Em seguida, foi solicitada a sua participação na pesquisa, sendo que este percurso foi realizado nas três escolas.

Na primeira escola visitada, os três professores de matemática foram solícitos e aceitaram participar da pesquisa; na segunda escola, dos cinco professores, um não aceitou participar, e outra saiu da escola antes de terminar a formação, portanto, aceitaram participar somente três professores. Na terceira escola, no momento da visita a formadora não estava presente, tive certa dificuldade para falar com os professores, pois a gestão da escola não autorizou, voltei uma segunda vez com a formadora e pude apresentar o projeto aos três professores que lá trabalhavam, sendo que um não aceitou participar da pesquisa por não se sentir à vontade para falar do programa em análise.

Desta forma, os sujeitos da pesquisa foram: os três formadores e os oitos professores de matemática que participaram da formação em serviço no âmbito do programa piloto *Amazonas⁺ Conectado*. Apesar de não participar das formações nas escolas com os professores de matemática, tive a oportunidade de conhecer o ambiente de trabalho dos sujeitos participantes da pesquisa no período em que estive coletando os dados, bem como tive a oportunidade de participar do *workshop* organizado pela SEDUC-AM, no qual os professores apresentaram trabalhos realizados com as ferramentas que foram ensinadas na formação. Participei também de uma formação com duração de 4 horas, oferecida pela Fundação Lemann através do *Amazonas⁺ Conectado* sobre o funcionamento da plataforma *Khan Academy*, que ocorreu na Universidade do Estado do Amazonas – UEA.

Para resguardar a identidade dos sujeitos pesquisados, os professores foram identificados por meio de Código P (referente à primeira letra de professor) apresentada em ordem alfa-numérica, por exemplo, professor 1 (P1) e assim sucessivamente. Os formadores foram identificados por meio de Código F (referente à primeira letra de formador), os sujeitos também são representados em ordem alfa-numérica, como: formador 1 (F1), formador 2 (F2) e formador 3 (F3).

3.2 Procedimentos Éticos

Considerando os aspectos éticos fundamentais da pesquisa, o projeto foi submetido e aceito no Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, assegurando aos sujeitos da pesquisa que os dados coletados foram preservados e destinados exclusivamente ao fim educacional deste trabalho, garantindo a confiabilidade e o anonimato dos sujeitos pesquisados.

Segundo o comitê de ética, “as pesquisas em qualquer área do conhecimento envolvendo seres humanos, deverão observar as seguintes exigências” (BRASIL, 2012).

- a) ser adequado aos princípios científicos que a justifiquem e com possibilidades concretas de responder a incertezas;
- b) estar fundamentadas em fatos científicos, experimentações prévias e/ou pressupostos a área específica da pesquisa;
- c) ser realizada somente quando o conhecimento que se pretende obter não possa ser obtido por outro meio;
- d) buscar sempre que prevaleçam os benefícios esperados sobre os riscos e/ou desconfortos previsíveis;

3.3 Instrumentos de Análise

A construção de dados desta pesquisa foi realizada através de pesquisa documental acerca do programa *Amazonas⁺ Conectado*, observações, notas de campo, questionário e entrevista semiestruturada.

Os dados documentais coletados sobre o programa *Amazonas⁺ Conectado* foram cedidos pela Secretaria Estadual de Educação do Estado do Amazonas - SEDUC-AM, através do coordenador do programa.

Entre os tipos de coleta de dados na pesquisa qualitativa está a observação. O ato de observar requer mais que um simples olhar, o observador deve destacar nas entrelinhas as características de um conjunto de coisas ou atitudes. Para Triviños (2012, p. 153), observar “significa, em primeiro lugar, que determinado evento social, simples ou complexo, tenha sido abstratamente separado de seu contexto para que, em sua dimensão singular, seja estudado em seus atos, atividades, significados, etc”. Assim, buscou-se analisar criteriosamente as ações que foram observadas durante a pesquisa.

O questionário foi elaborado com perguntas fechadas e abertas, produzido através do “Google Formulário” e enviado aos *e-mails* dos professores, bem como entregues pessoalmente na forma impressa. O formulário é um aplicativo do Google Educação, que organiza as respostas com dados estatísticos em gráficos. A estratégia de enviar os questionários via *Internet* não foi muito favorável, pois obtive a resposta de somente três professores, os demais responderam na forma impressa. A aplicação do questionário teve como finalidade conhecer o perfil geral e tecnológico dos professores

Outra fonte de coleta de dados utilizada foi a entrevista semiestruturada, elaborada no Google Formulário. Ela consiste em “uma série de perguntas abertas, feitas verbalmente em

uma ordem prevista, mas na qual o entrevistador pode acrescentar perguntas de esclarecimentos” (LAVILLE; DIONNE, 1999, p. 188). Primeiramente, foram feitas as entrevistas com os formadores, em seguida foram realizadas com os professores.

A entrevista é o procedimento mais usual no trabalho de campo. Através dela o pesquisador busca obter informes contidos na fala dos atores sociais. Ela não significa uma conversa despreziosa e neutra, uma vez que se insere como meio de coletas de fatos relatados pelos atores, enquanto sujeitos-objetos da pesquisa que vivenciam uma determinada realidade que está sendo focalizada (MINAYO, 2008, p. 57).

A finalidade da entrevista com os formadores foi para identificar: a formação acadêmica, o modo como receberam a formação para atuarem na condição de formadores do Programa *Amazonas⁺ Conectado* e como preparavam suas aulas para ministrar aos professores.

A entrevista com os professores objetivou: analisar as perspectivas dos professores de matemática referentes à utilização das tecnologias digitais de informação e comunicação em suas práticas didático-pedagógicas; identificar o modelo formativo do Programa *Amazonas⁺ Conectado* e investigar o desenvolvimento profissional dos docentes participantes da formação em serviço, bem como suas reflexões e desafios para o uso das TDIC em sala de aula.

As observações descritas no diário de campo foram utilizadas para ajudar a construir este trabalho. Segundo Minayo (2008, p. 71), “as informações escritas no diário de campo devem ser utilizadas pelo pesquisador quando vai fazer análise qualitativa”.

3.4 Análise dos Dados

Para responder a questão de pesquisa, reuniram-se todos os dados produzidos na pesquisa de campo que foram realizados por meio de entrevistas, questionários e notas de campo, em seguida, iniciou-se o tratamento dos dados. Segundo Minayo (2008, p. 26), “o tratamento do material nos conduz à teorização sobre os dados, produzindo o confronto entre a abordagem teórica anterior e a que a investigação de campo aporta de singular como contribuição”. Para tanto, pautou-se no método de análise de conteúdo proposto por Bardin (2011), o qual estrutura-se em três fases: (i) a pré-análise, (ii) a exploração do material e (iii) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

A pré-análise “é a fase organização propriamente dita [...], esta primeira fase possui três missões: a escolha dos documentos a serem submetidos à análise, a formulação das hipóteses e dos objetivos e a elaboração de indicadores que fundamentam a interpretação

final” (BARDIN, 2011, p. 125). Esta fase envolve a leitura geral do material escolhido para a análise. De modo geral, nessa fase, efetua-se a organização minuciosa do material a ser pesquisado, tal sistematização serve para que o pesquisador possa conduzir as operações sucessivas de análise dos dados obtidos.

A exploração do material é a fase que depende muito das decisões tomadas na pré-análise. “Se as diferentes operações da pré-análise forem convenientemente concluídas, a fase de análise propriamente dita não é mais do que a aplicação sistemática das decisões tomadas” (BARDIN, 2011, p. 131). Essa é uma fase operações enfadonha, na qual o pesquisador irá fazer o sistema de codificação (definição de categorias) e enumerar os dados em função de regras preestabelecidas, que poderão ser realizadas tanto manualmente quanto por computador. Segundo Bardin (2011, p. 147), o processo de agregação ou categorização consiste na “classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, em seguida, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos”. Neste estudo, o critério de categorização escolhido foi semântico (categorias temáticas).

Dessa forma, “a categorização é um processo de tipo estruturalista e comporta duas etapas: o inventário (isola os elementos) e a classificação (repartir os elementos e, portanto, procurar ou impor certa organização às mensagens)” (BARDIN, 2011, p. 148). Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 134) assinalam que categorizar “significa um processo de classificação ou de organização de informações em categorias, isto é, em classes ou conjuntos que contenham elementos ou características comuns”. Essas categorias podem ser divididas em dois tipos: *a priori* e *a posteriori*. Na primeira situação, elas são constituídas seguindo um referencial teórico, construída antes de o pesquisador entrar em campo. Na segunda, as categorias surgem a partir da interpretação do material de campo.

Neste trabalho, as análises de dados foram elencadas em categorias *a priori* e *a posteriori*. Segundo Moraes (1999, p. 1), “Categorias definidas *a priori* já devem atender aos critérios de classificação de antemão, [...]. Categorias construídas a partir do próprio material exigem que o atendimento aos critérios de classificação ocorra ao longo do processo da análise”.

Na fase de tratamento dos resultados obtidos e interpretação, o pesquisador irá realizar o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. “A inferência é uma fase intermediária entre a descrição (enumeração das características do texto, resumida após tratamento analítico) e a interpretação (a significação concedida a essas características)” (MINAYO, 2011, p. 90). Segundo Bardin (2011, p. 44), “a intenção da análise de conteúdo é a

inferência de conhecimentos relativos às condições de produção (ou, eventualmente, de recepção), inferência esta que recorre a indicadores (quantitativos ou não)”. Assim, procuramos analisar e interpretar os dados coletados baseados no referencial teórico predefinido, de forma que fosse possível responder as perguntas da pesquisa.

Para tanto, em uma análise de dados deve-se realizar os seguintes procedimentos: ler, interpretar, codificar e categorizar. Segundo Chizzoti (2006, p. 98), “[...] o objetivo da análise de conteúdo é compreender criticamente o sentido das comunicações, seu conteúdo manifesto ou latente, as significações explícitas ou ocultas”.

3.5 Categoria a priori

Para melhor organizar os dados e alcançar os objetivos da pesquisa, surgiu a categoria temática a priori: Formação e realidade a partir da reflexão do professor. Esta categoria ajudou a identificar a tendência conceitual da formação no âmbito do programa *Amazonas+ Conectado*. Esta foi subdividida em duas subcategorias: tendência liberal tradicional e tendência crítico-reflexiva. As respectivas subcategorias foram elencadas a partir dos estudos de Araújo e Silva (2009) e Pimenta e Ghedin (2012). Na tabela 1 descrevemos as características desta categoria a priori.

TABELA1: Categoria Formação e realidade a partir da reflexão do professor

Tendência Conceitual Formativa do Programa	
Tendência Liberal Tradicional	Tendência Crítico-Reflexivo
Falta de associação teoria-prática.	Reflexão sobre a realidade concreta.
Professores são considerados participantes passivos e meros técnicos.	Formar profissionais capazes de refletir sobre sua própria prática, levando-os a ser profissionais autônomos.
Curso de curta duração através de treinamentos, oficinas de curta duração sem continuidade.	O processo formativo é permanente e “a formação faz parte da profissionalização docente”. É considerada formação continuada em serviço.
As propostas de formação são elaboradas de cima para baixo.	O professor é participante do seu processo de formação continuada e valorização da experiência docente.

Fonte: próprio autor (2016).

CAPÍTULO IV - ANÁLISES DE DADOS E DISCUSSÕES

O grande desafio para educação é pôr em prática hoje o que vai servir para o amanhã. [...] Os efeitos da prática de hoje vão se manifestar no futuro. Se essa prática foi correta ou equivocada só será notada após o processo e servirá como subsídio para uma reflexão.

D'AMBRÓSIO,
2012.

Este capítulo é composto pela análise dos dados obtidos por meio da pesquisa seguido de suas discussões. Dessa maneira, os resultados foram organizados em duas etapas, são elas: 1) apresentação do perfil geral dos sujeitos da pesquisa (professores e formadores), conforme as informações obtidas no questionário aplicado aos professores e a entrevista com os formadores; aqueles responderam questões sobre formação acadêmica, tempo de serviço e perfil tecnológico, enquanto com estes se traçou um perfil geral, a partir de questões relacionadas à sua formação e tempo de serviço como formador. E 2) Discussões dos resultados, incluindo os materiais das entrevistas semiestruturadas. As análises serão apresentadas por meio das categorias encontradas no material obtido sob a ótica metodológica da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011).

4.1 Apresentação dos professores participantes da pesquisa

Nesta pesquisa, contamos com a colaboração/participação dos professores de matemática do ensino fundamental II e do ensino médio de três (3) escolas que participaram da formação em serviço no âmbito do Programa *Amazonas+ Conectado*; também contribuíram para estudo os respectivos mediadores/formadores, sendo um (1) em cada escola.

O primeiro contato com os sujeitos da pesquisa (professores) foi intermediado pelos formadores das escolas escolhidas para a investigação. Em seguida, foi feito um contato mais estreito com eles e lhes foi apresentado o projeto. Os professores foram convidados a responderem um questionário¹ que foi construído no formulário Google e enviado aos seus *e-mails* institucionais, e igualmente lhes foram entregues na forma impressa. A estratégia de construção dos questionários através do formulário e o envio pela *internet* não foi muito

¹ Cf. Apêndice C.

prolífico, pois obtive a resposta de somente três (3) professores, enquanto os demais responderam via impressa. A ferramenta formulário faz parte do Google Educação, um dos *softwares* que os professores estavam recebendo a formação.

Do total de onze (11) professores de matemática que atuam nas escolas escolhidas para realizar a pesquisa, dois (2) não aceitaram participar da pesquisa. Além disso, um terceiro professor saiu da escola e a professora que o substituiu, até o final da coleta, ainda não tinha recebido a formação; tal fato impediu sua colaboração, por não contemplar os critérios de escolha dos sujeitos da pesquisa. Assim, ficaram somente oito professores e os três formadores que aceitaram fazer parte desta pesquisa.

Dessa forma, descreveremos aqui o perfil dos oitos (8) professores que aceitaram participar da pesquisa, a saber: formação acadêmica, carga horária semanal e seu perfil tecnológico, bem como a formação acadêmica dos formadores e seu tempo de serviço. Tais informações serviram de base para analisar o perfil do professor de matemática que atuam nas escolas do Estado e dos formadores.

Todos os oitos (8) professores participantes são graduados em matemática. Os professores P1, P2 e P8 possuem somente graduação; P3, P4, P6, P7 possuem especialização e P5 está cursando o mestrado em Gestão Escolar. O fato de todos os professores serem graduados em matemática contribui para melhor aprendizado do aluno, pois a formação na área específica é de suma importância para um ensino de qualidade. Segundo pesquisa realizada por Todos pela Educação, mais de 50% dos professores que ensinam matemática no ensino fundamental e cerca de 30% dos que lecionam no ensino médio não possuem graduação em matemática (BRASIL, 2017), o que pode acarretar prejuízo ao aprendizado do aluno.

Em relação à carga horária dos sujeitos pesquisados, ela está distribuída das seguintes formas: P1 e P8 trabalham 20 horas semanais, enquanto P2, P4, P5, P6 e P7 trabalham 40 horas semanais. Já o professor P3 labora 60 horas semanais, sendo 40 horas no Estado e 20 horas no Município. Observa-se, portanto, que 62.5% dos professores labutam 40 horas semanais, o que indica possível falta de tempo para planejar aulas com metodologias diferenciadas da tradicional (quadro/pincel) haja vista o cumprimento médio de 30 a 35 horas dentro de sala de aula; assim, resta-lhes pouco tempo para atividades como: planejamento, correções de trabalhos e preenchimento do diário digital.

Tal ausência de tempo na escola para atividades pedagógicas acarreta mais horas de trabalho fora do seu expediente destes. Dessa forma, com uma carga horária exaustiva que desgasta este tanto fisicamente como emocionalmente. , porque não têm tempo para refletir sobre o seu fazer pedagógico. Assim, “[...] o professor que trabalha não pode refletir sobre sua própria prática porque não tem tempo, não tem recursos, até porque, para sua saúde mental, é melhor que não reflita muito” (SACRITÁN, 2002, p. 22).

4.2. Perfil tecnológico dos professores

Chamamos de *perfil tecnológico dos professores* os conhecimentos relacionados aos *softwares* matemáticos e plataformas voltadas para o ensino de matemática, bem como aos dispositivos móveis que possuem. A partir disso, foi possível observar que todos os participantes da formação possuem *notebook*, sendo que quatro (4) possuem tanto *notebook* quanto *tablet*. Em relação ao local onde mais acessam a *Internet*, dados indicam que é a própria residência: seis (6) desses professores acessam em casa e os outros dois (2) costumam acessar na escola.

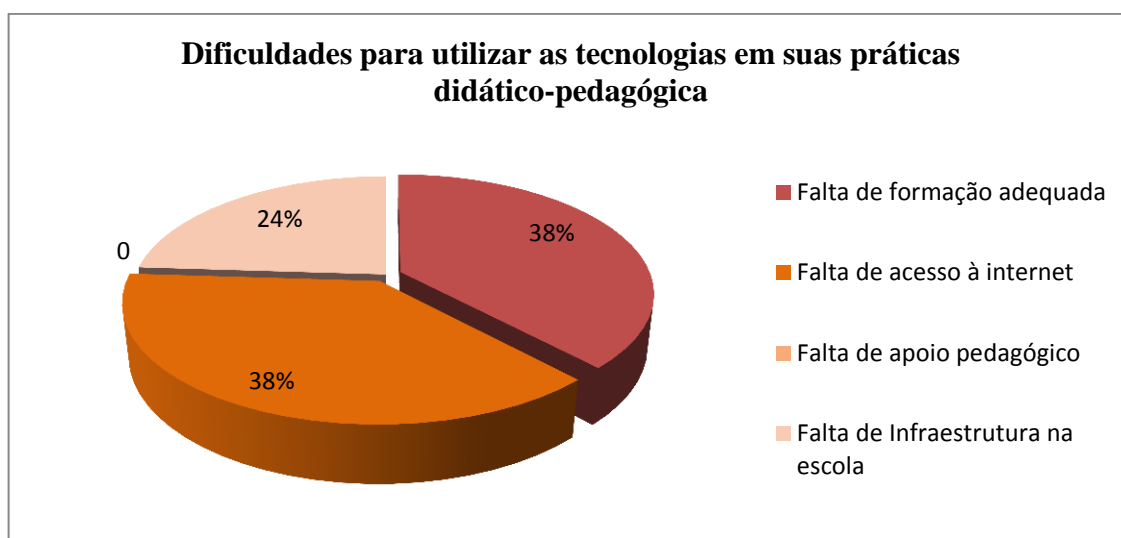
O fato dos professores acessarem à *Internet* mais em suas residências do que em seu local de trabalho está relacionado com a má qualidade da *Internet* na escola, dificultando a realização de suas atividades didático-pedagógicas no ambiente escolar, como, por exemplo, o preenchimento do diário digital, pesquisas com os alunos dentro da sala de aula, o preparo de aulas diferentes das propostas pelo livro didático, dentre outras.

Para os docentes que trabalham 40 horas semanais, do pouco tempo que lhe resta dentro da escola para fazer suas atividades pedagógicas, em alguns casos acabam por não realizá-las. O preenchimento do diário necessita de uma *Internet* de qualidade, que, caso não exista na escola, terá que ser feito em casa. Logo, “[...] o horário destinado para suas aulas é insuficiente, até mesmo para ele trabalhar o conteúdo” (SOUSA, 2010, p. 90). Dessa forma, a única opção que lhe resta é levar esses trabalhos para casa, tirando do professor a possibilidade de utilizar esse tempo para estudar e buscar metodologias diferenciadas, como as tecnologias digitais. Assim, aumenta-se o indicativo de que o trabalho do professor vai muito além do muro das escolas.

Em se tratando do uso das tecnologias digitais para o ensino-aprendizagem, são várias as dificuldades que o professor enfrenta para utilizar esse instrumento em sua prática didático-pedagógica. Como mostra o gráfico 1, o qual constatou-se que um quantitativo de 38% diz

não utilizá-las por falta de formação adequada; 38% acusam a falta de acesso à *Internet* nas escolas, e 24% apontam a falta de infraestrutura das escolas (laboratório de informática, *data show*, outros). Tais indicativos convergem com as ideias de Sampaio (2012, p. 96), a qual relata “[...] como principais motivos para a não utilização das TIC na sala de aula referem-se: a insuficiente formação no uso das tecnologias (...), falta de apetrechamento multimídia na sala de aula, falta de suporte técnico na escola”.

Gráfico 1: Percentagem sobre as dificuldades dos professores para usar as tecnologias em suas práticas



Fonte: própria autora (2016)

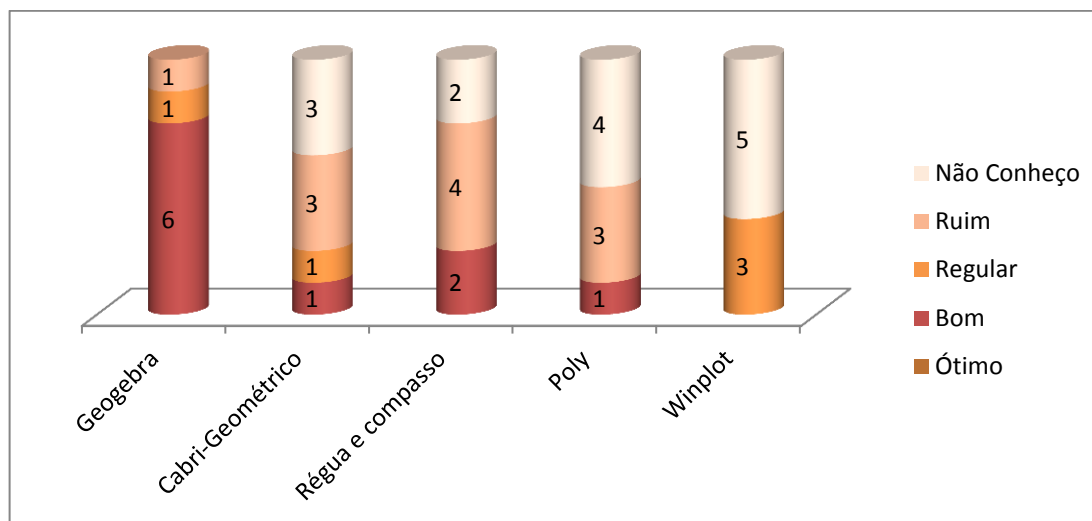
Em se tratando das dificuldades para o uso das TDIC pelos professores, alguns casos se devem ao fato destes terem sido formados de modo tradicional (quadro/pincel), fazendo com que sigam a mesma tendência ao ministrarem suas aulas e, quando se deparam com uma nova realidade, como as tecnologias digitais, “sentem-se inseguros para utilizá-las em suas aulas. Inseguros para manipular estes recursos quando a escola os tem; inseguros para saber se terão tempo disponível para dar a matéria [...] e, na dúvida, vamos ao texto, à lousa, à explanação oral” (KENSKI, 1996, p. 136). Apesar de esses instrumentos estarem presentes no cotidiano deles, há certa dificuldade para que seja integrada no dia a dia de sala de aula.

Todos esses fatos foram constatados nos dados obtidos, como mostra o gráfico 3. Os professores apresentaram como principais motivos para o não uso das tecnologias no ambiente de sala de aula: a ausência de formação na área específica, assim como a falta de *internet* de qualidade e a falta de infraestrutura nas escolas.

Corroborando com os dados anteriormente descritos, quando se trata ao nível de conhecimentos tecnológicos dos docentes, neste caso os *softwares* matemáticos, foi possível

constatar que os professores têm pouca habilidade com esses instrumentos. Dentre os *softwares* mais conhecidos está o Geogebra, e 74,5% dizem ter um bom conhecimento. No entanto, quando foi perguntado se estes utilizavam em suas práticas, somente dois disseram utilizar em suas aulas. Em relação ao *software* Winplot, que é menos conhecido, um percentual de 62,5% disse não conhecer. Como mostra o gráfico 2.

Gráfico 2: Nível de conhecimento dos professores em relação aos softwares matemáticos

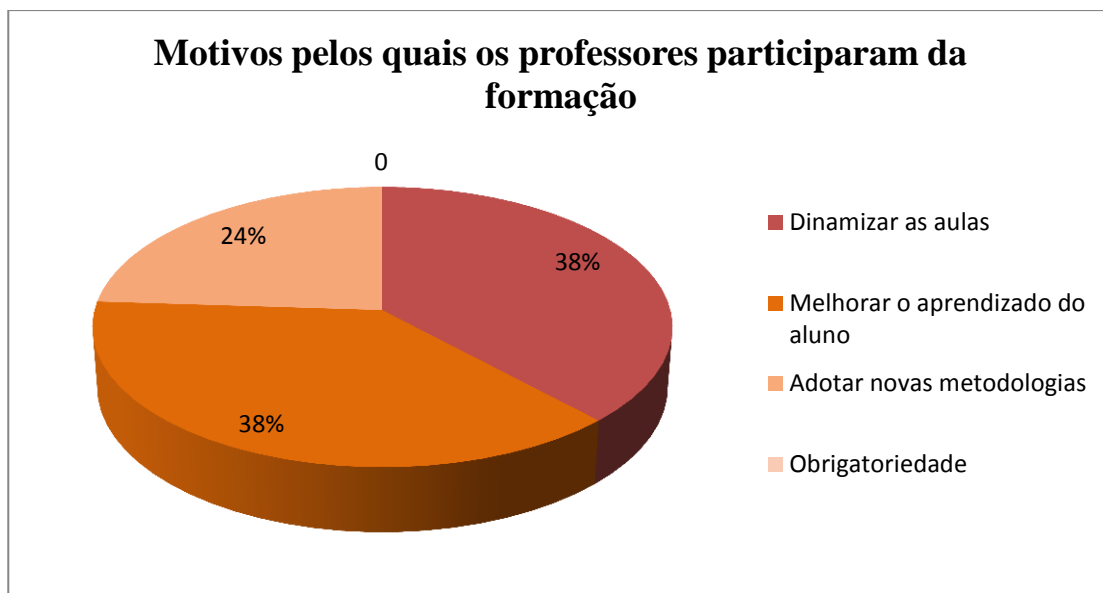


Fonte: própria autora (2016)

Apesar de os softwares serem livres e bastante disseminados na *Internet*, observa-se que os professores não têm o hábito de utilizá-los em suas práticas. Como é o caso do Geogebra, que foi bastante citado pelos professores. Tal indicativo mostra a importância de uma formação de qualidade para o uso dessas tecnologias. Pois, conforme se observa nos dados do gráfico 1, as principais dificuldades dos professores para o uso desses instrumentos são falta de *internet* e falta de formação adequada. Como os *softwares* não precisam de *internet*, possivelmente seja a ausência de formação uma das causas para o não uso. Segundo Sampaio (2015, p. 4), “O professor de Matemática, para ensinar com sucesso, necessita de uma compreensão profunda da Matemática (conteúdo), do processo de ensino/aprendizagem (pedagogia) e da tecnologia, de uma forma integrada”. Portanto, somente o conhecimento tecnológico não é o bastante para que este integrem as TDIC no ambiente escolar.

É necessário um aprofundamento maior para que se possam utilizar tais instrumentos, pois o professor até tem interesse em integrar as tecnologias digitais ao cotidiano de sala de aula, porque acredita que pode contribuir com o aprendizado do aluno, como se observa no gráfico 3, que relaciona os motivos que levaram os docentes a participarem da formação em serviço.

Gráfico 3: Quais motivos mobilizaram você a participar da formação?



Fonte: própria autora (2016)

Tais informações indicam que o professor tem interesse em utilizar as tecnologias digitais em sua prática didático-pedagógica. No gráfico acima, vê-se que 38% acreditam que esse instrumento serve para dinamizar as aulas. No entanto, ela vai muito além de dinamizar as aulas: dependendo de como ela é usada, o aluno pode construir seu conhecimento por meio desta. Assim, um percentual de 38% acredita que esses instrumentos podem melhorar o aprendizado do aluno, neste caso, o conhecimento matemático. Consoante Borba (2010, p. 04), [...] “a compreensão de conceitos matemáticos requer múltiplas representações, e representações visuais podem transformar o entendimento deles”. Neste caso, as tecnologias podem proporcionar múltiplas visualizações, que são importantes no processo de aprendizagem dos conceitos matemáticos, visto que a matemática não é somente letras e números.

Na busca de mudanças, 24% dos docentes pesquisados participaram da formação para adotar novas metodologias. Possivelmente, estes refletiram sobre suas práticas e conseqüentemente buscam mudanças em sua metodologia, adotando novas formas de ensinar matemática. “Assim, consideram-se que as transformações das práticas docentes só se efetivam à medida que o professor amplia sua consciência sobre a própria prática” (PIMENTA, 2012, p. 91).

Não se pode negar que vivemos em um mundo tecnológico, o qual ditou mudanças na forma de nos comunicarmos e até mesmo na forma de vivermos em sociedade.

4.3 Perfil do formador

No processo de ensino-aprendizagem, o professor/formador é de suma importância, tanto no ensino normal quanto em uma formação (capacitação, treinamento). Para se alcançar os objetivos de uma formação, existe, dentre vários fatores, o papel do formador, que deverá ter um bom conhecimento na área (informática) em que está ensinando, bem como da área específica do aluno/professor para possa fazer a conexão entre as áreas. Desta forma, descrevo a formação e atuação profissional dos três formadores que participaram da pesquisa.

O primeiro formador identificado, F1, é graduado em matemática e cursa o mestrado profissional Tecnológico no Instituto Federal do Amazonas – IFAM. Atuou como professor durante cinco anos e trabalha como formador há oito (8) anos no Capan. O segundo formador, F2, é graduado em Sistemas Eletrônicos e trabalha como assistente técnico no setor do ensino fundamental há três (3) anos, mas foi este seu primeiro trabalho como formador. O terceiro formador, F3, é graduado em pedagogia e cursa o mestrado em Gestão Escolar; atuou como professor durante três anos e trabalha como formador e supervisor na SEDUC-AM há três anos.

Ao traçar o perfil do formador, observou-se que somente um tem formação na área de matemática, o que possivelmente pode ocasionar dificuldades para estes associarem conteúdos matemáticos com a tecnologia, pois supostamente não possui conhecimento matemático o suficiente para tal. A constituição acadêmica do formador é importante no processo de formação docente, visto que este é um elo na construção do conhecimento e apropriação das TDIC pelos professores. Assim, acredita-se que as formações precisam ter um olhar mais restrito em relação aos formadores, pois não se pode pensar que o simples fato do formador possuir o conhecimento tecnológico seja o suficiente para ser um formador em qualquer área. Visto que, segundo o Koehler e Mishra (2006), para uma formação de integração das TDIC no ensino tenha êxito, é necessária uma conexão entre os três eixos: tecnologia, pedagogia e conteúdo.

No entanto, o que se pode observar é que os formadores possuem formações diferenciadas e são formadores em qualquer área, basta ter o conhecimento tecnológico. Todavia, em uma formação para que o professor tenha um bom desempenho, depende de um conjunto fatores, dentre eles, o papel do formador, que deverá ter um bom conhecimento na área do aluno/professor, para que possa ser feita a conexão entre conteúdo (matemático) e as tecnologias digitais.

4.4 Formação e realidade a partir da reflexão do professor

Uma das temáticas bastante pesquisadas no meio acadêmico tem sido a formação (inicial e continuada) de professores, pois “há inúmeros pontos críticos na atuação do professor, que se prendem à deficiências na sua formação” (D’ AMBRÓSIO, 2012, p. 76). Fala-se muito em uma formação que atenda às necessidades reais da sociedade atual e, para tanto, é preciso adequar essas formações à realidade em que se vive, onde cada vez mais as tecnologias digitais ocupam espaços em várias esferas da vida cotidiana humana. Todavia, no espaço da sala de aula, sua presença ainda é tímida, com seu uso geralmente reservado à formulação de atividades como digitar as avaliações, preparar *slides* e pesquisar questões diferenciadas dos livros didáticos.

Dessa forma, pode-se dizer que as TDIC ainda são pouco usadas como instrumento de ensino-aprendizagem, pois “[...] o grande problema está em encontrar formas produtivas e viáveis para integrar as TICs no processo de ensino-aprendizagem, no quadro dos currículos atuais, da situação profissional dos professores [...]” (KENSKI, 2012 p. 105-106). A apropriação das tecnologias digitais pelos professores abre um leque de possibilidades que pode contribuir com o ensino de matemática, a qual “[...] pode oferecer caminhos para novas propostas educacionais, bem como adequadas aos novos tempos sociais”. (p. 111).

Assim, adequar as formações ao atual cenário em que vive a sociedade da informação abre possibilidades para se promover um ensino atualizado com a sociedade tecnológica. Para buscar informações sobre o cenário, buscamos analisar nas falas dos professores como eles refletem sobre o processo formativo oferecido por meio do *Amazonas⁺ Conectado*. Sobre isso, eles afirmam o seguinte:

TABELA 2: Categoria Formação e realidade a partir da reflexão do professor

P1	<i>“[...] É importante o professor saber, porque quando o aluno fala assim: professor eu estou na internet, [...] então, qual é o papel de nós professores? é orientar esse aluno e fazer essa pescagem de material [...]”.</i>
P2	<i>“[...] eu aprendi [...], comecei a praticar [...] eu aprendi mais praticando, que isso é importante, [...]. Não usei nenhuma das ferramentas ainda, porque [...] a gente estava precisando de um registro dos alunos num cadastro, e esse cadastro só chegou agora, e assim sendo não deu pra eu usar a plataforma Google”.</i>
P3	<i>“Em questão dos aplicativos mesmo, de você saber mexer com as novas tecnologias e encontrar coisas novas que já tinha visto, mas só não sabia como aplicá-las, essa é parte muito interessante dessa formação. [...] dá para você tentar se recriar, porque vem aí as novas tecnologias e você tem que saber aplicar essas novas tecnologias, para isso você tem que reformular total sua</i>

	<i>parte pedagógica. [...] a formação é boa, mas o problema mesmo é quando se chega na prática, pra ser aplicado dentro da escola não tem como [...]até a questão da estrutura, [...] como a questão hoje em dia tudo internet, se você não tem um sinal você não tem como aplicar”.</i>
P4	<i>“O treinamento ele é muito rápido, cada aplicativo ele tem muitas funções, então a gente tem que ‘bisbilhotar’, é assim, talvez muitos professor não usem esses aplicativos com medo, com a insegurança, porque os alunos sabem mais que o professor sobre tecnologias”.</i>
P5	<i>“E fundamental para gente que não tem conhecimento a cerca dessas ferramentas. [...] a meu ver, ela tem que ser com mais horas, ela aconteceu de forma intensa [...], tem coisas que na teoria você aprendeu lendo e a prática faz com que você aprenda melhor, e nós não estamos praticando para saber usar o programa. [...] a formação deveria ser mais abrangente, porque a gente vai descobrindo coisas e não sabe no que vai dar o suporte?”</i>
P6	<i>“[...] a gente não sabia e acabou aprendendo, mas como eu te disse, tem que pôr em prática o que a gente aprendeu, até o momento nada de colocar em prática”.</i>
P7	<i>“[...] toda vez que a gente conhece algo novo já está contribuindo, conhecer aprofundar, não só apenas conhecer, mas tentar aprofundar [...] eu achei muito viável, [...] você trabalhar com os alunos para fazer os questionários, fazer um simulado e já obter as respostas automaticamente, tem essa ferramenta que o aluno faz na hora como e tudo digital né, já entrega o resultado para você facilita muito a nossa vida, [...] eu pelo menos ainda não trabalho diretamente com isso”.</i>
P8	<i>“As tecnologias podem ajudar muito a gente que ensina matemática, então a formação é muito importante, mas o treinamento foi muito rápido, não deu para aprender todos os aplicativos passados no treinamento, é preciso mais tempo. Outra coisa é que a gente ainda não colocou em prática o que foi ensinado na formação”.</i>

Fonte: própria autora (2017)

Dentre as observações feitas pelos professores, foi possível analisar em suas falas que as atividades práticas ficaram submersas na formação. O suporte teórico para apresentação das tecnologias e sua aplicabilidade no ensino de matemática foi enfatizado, porém não houve tempo suficiente para que fosse explorado na prática. Segundo D’Ambrósio (2012, p. 74), “[...] o elo entre teoria e prática deve se dar no presente, na ação, na própria prática”. Ou seja, a teoria separada da prática pode causar ruptura na ação efetiva e no aprendizado do professor, visto que a aplicabilidade do que foi ensinado na formação docente não foi concretizada.

Todavia, não considerando a prática como um todo em um processo de formação, “o saber docente não é formado apenas da prática” (PIMENTA, 2005, p. 26), mas sim pelo conjunto teoria-prática, ambas devem caminhar juntas em um processo de formação. Afinal,

esta é a melhor maneira de verificar se uma determinada teoria foi ensinada como eficiência ou não.

Para D'Ambrósio (2012), a teoria e a prática seguem uma relação dialética que leva o indivíduo a realizar uma prática provida de uma teoria que sustente esta, para que possa alcançar os resultados esperados, considerando que certas teorias só podem ser evidenciadas quando colocadas em prática, ou seja, teoria por si não modifica uma ação se esta não passar por um processo de aplicação.

Nesse sentido, os sujeitos P4, P5 e P8 citam criticamente a natureza rápida e até fugaz da formação oferecida. Apesar de muito importante e de ter despertado interesse pelo uso das TDIC no ensino de matemática, não foi possível serem colocados em prática os conhecimentos ensinados na formação. Contudo, é essa prática que vincula o conhecimento tecnológico e o conhecimento matemático, tão necessário para que as TDIC de fato colaborem com o processo de ensino-aprendizagem (SAMPAIO, 2013), pois ao ser realizada uma ação, leva à compreensão e à análise sobre a ação, conduzindo a uma reflexão sobre sua prática.

Segundo Imbernón (2010, p. 50), “[...] mediante a análise, a compreensão, a interpretação e a intervenção sobre a realidade, a capacidade do professor de gerar conhecimento pedagógico por meio da prática educativa”, ou seja, é através da práxis que o professor desenvolve seu conhecimento, analisa, reflete e compreende a realidade em que se encontra. Assim, para que o docente se aproprie das tecnologias digitais é importante que ele se sinta seguro em integrá-las em suas práticas, mas esse processo exige tempo e prática, o qual vai muito além da vontade do professor, pois as formações não proporcionam uma ligação entre a teoria-prática.

A reflexão do professor sobre sua ação pode desencadear possíveis mudanças, que neste caso ocorreria se fosse realizada a teoria-prática, mas que segundo os professores não ocorreu durante as formações. Conseqüentemente, há insegurança em utilizar as TDIC em sala de aula, o que fica patente na fala do P4 quando afirma a sensação de “medo” diante de estudantes que, em sua maioria, já são nativos digitais, e podem ter, portanto, mais habilidades tecnológicas que o professor. Nesse sentido, vale ressaltar, que hoje o professor não é mais o centro do processo de ensino e aprendizagem, mas sim um mediador. Essa concepção pedagógica retira do professor a responsabilidade de “saber tudo”. “O professor já não tem o ‘status’ de ‘detentor’ do conhecimento” (BORBA, 2016, p. 24).

Desse modo, apesar de ser natural uma “certa” insegurança face à necessidade de mudança, faz-se necessário o enfrentamento dessa situação. E o *Amazonas⁺ Conectado* precisa considerar que, além do desenvolvimento técnico, o professor necessita de apoio pedagógico com conhecimentos do conteúdo. Assim, nota-se que “[...] os problemas entre a tecnologia e educação vão além da vontade dos professores, pois em muitos casos são oferecidos treinamentos distantes de suas práticas pedagógicas na educação e de suas reais condições de trabalho” (KENSKI, 2007, p. 26).

Para tanto, convergindo com as pesquisas de Kenski (2007), a formação foi planejada e executada sem levar em conta a realidade do ambiente de trabalho docente, visto que, em alguns casos, estes não estão familiarizados com os instrumentos tecnológicos, necessitando tanto de um suporte técnico como pedagógico. Desta forma, o caminho para a apropriação das tecnologias digitais pelos professores é longo, nesse percurso surgem inúmeros percalços, que, em alguns casos, não podem ser resolvidos somente pelo professor. Este precisa de suporte e orientação, que, quando não efetuados, podem ocasionar “dificuldades” ou “rejeição” na apropriação das TDIC em suas práticas.

No entanto, apesar de todos os percalços que circundam a formação em análise, notou-se que os professores têm interesse na formação, pois, devido às mudanças que ocorrem na sociedade da informação, eles refletem sobre o seu fazer pedagógico e analisam a necessidade de se atualizarem para atuarem na escola contemporânea. “A reflexividade consiste, precisamente, nesse processo de tomar consciência da ação, de tornar inteligível a ação, pensar sobre o que se faz” (PIMENTA; GHEDIN, 2012, p. 81), as quais ficaram explícitas por meio da fala dos professores P1, P3, P5, P7 e P8. Isso demonstra o potencial da reflexão docente sobre a realidade em que vive. Para Pimenta (2012, p. 131):

A base dos processos de reflexão dos professores é constituída por seus saberes adquiridos formal e informalmente. A formação continuada estaria assim a serviço da reflexão e da produção de um conhecimento capaz de oferecer a fundamentação teórica necessária para a articulação prática-crítica em relação ao aluno, à escola, à profissão e à sociedade.

Para tanto, a reflexão deve surgir a partir de sua prática, para que estes possam ter uma reflexão-crítica sobre o seu fazer pedagógico; para isto, a formação precisa ser realizada de forma que proporcione uma reflexão-crítica a partir da verificação da teoria-prática durante as formações. A reflexão docente sobre o seu fazer pode levá-lo a buscar novos horizontes que contemplem suas necessidades profissionais, mas também pode ser somente uma reflexão, sem a ação, pois a ação depende do meio e das circunstâncias onde o “ser” professor se encontra.

Desta forma, as formações devem ser planejadas e executadas baseadas nas necessidades dos docentes, haja vista serem estes que, através de suas práticas cotidianas de sala de aula, saberão indicar quais as suas penúrias profissionais e, a partir daí, adaptada pelos especialistas que planejam e executadas pelos formadores durante as formações. Assim, “[...] a prática transforma-se em fonte de investigação, de experimentação e de indicação de conteúdo para a formação” (SILVA, 2002, p. 28).

Neste sentido, Pimenta e Ghedin (2012, p. 83) dizem que:

[...] a necessidade da reflexão sobre a prática a partir da apropriação de teorias como marco para as melhorias das práticas de ensino, em que o professor é ajudado a compreender o seu próprio pensamento e a refletir de modo crítico sobre sua prática e, também aprimorar seu modo de agir, seu saber-fazer, internalizando também novos instrumentos de ação.

No contexto de reflexão sobre o fazer pedagógico e da teoria-prática, surge a necessidade das formações serem mais direcionadas para as disciplinas específicas, neste caso, a matemática. Nesta pesquisa, os professores percebem que precisam ter conhecimento mais aprofundado das TDIC, pois sabem que nem todos os conteúdos matemáticos podem ser ensinados apenas com quadro e pincel. A geometria, por exemplo, precisa ser visualizada pelos sujeitos em dimensões mais amplas. Nisto as TDIC oferecem maiores possibilidades para dialogar a realidade matemática. Porém, é necessário saber que determinada ferramenta tecnológica pode ser mais apropriada para determinado conteúdo matemático que outra, pois “saber apenas como usar a tecnologia não é o mesmo que saber ensinar com ela” (MISHRA; KOEHLER, 2006, p. 1033).

Neste percurso, observou-se que havia interesse por parte dos professores em utilizar as tecnologias digitais, porém a insegurança para aplicar os conhecimentos construídos durante a formação em sala de aula ainda não são suficientes para transpor a “barreira” entre teoria-prática. Para que o novo seja efetivado na prática docente, ou seja, na sala de aula, é necessário um processo de apropriação e familiarização com os instrumentos tecnológicos, que é atravessado pelo ‘ser’ professor, enquanto mediador de conhecimentos, pela realidade tecnológica atual e pelo conhecimento matemático. No entanto, durante a formação, o docente não teve tempo de refletir sobre o instrumento tecnológico e seu potencial pedagógico a favor do ensino de matemático. Dessa forma, o curso não lhe ofereceu essa oportunidade. Portanto,

[...] pensar na introdução de computadores na educação significa pensar na preparação de professores para utilizá-los. Frequentemente, isso se realiza mediante cursos ou treinamentos de pequena duração, para exploração de determinado programa aplicativos, o que é insuficiente. Cabe, portanto, ao professor desenvolver atividades utilizando essa nova ferramenta com os alunos, mesmo sem ter a oportunidade de analisar as dificuldades e as potencialidades de seu uso na prática

pedagógica, menos ainda de realizar reflexões e depuração dessa nova prática (VALENTE *apud* BETTEGA, 2010, p. 55).

Dessa forma, ao oferecer uma formação em serviço, deve-se levar em conta vários fatores, tais como as possibilidades e as dificuldades dentro do ambiente escolar. No entanto, observa-se que geralmente as formações oferecidas pelos Governos acontecem para justificar e acompanhar o desenvolvimento tecnológico que ocorrem na sociedade da informação. O certo, contudo, seria planejar formações que realmente fossem promover o aprendizado do aluno, bem como facilitar a vida do profissional da educação, mas o que se vê nas formações para integrar as TDIC no ensino é, em alguns casos, instruções técnicas sem cunho pedagógico.

Esse fato foi recorrente em alguns projetos do Governo Federal para a integração da tecnologia no ensino como: o Programa Um Computador por Aluno – PROUCA e o Programa Nacional de Informática na Educação – ProInfo. Conforme Sampaio (2012, p. 103), “a maioria destes projetos baseava-se apenas no fornecimento de tecnologias, ignorando o desenvolvimento profissional dos professores”.

A Controladoria Geral da União – CGU (BRASIL, 2013b), em uma pesquisa realizada em 2013, constatou que:

- ✓ Houve fragilidade na capacitação dos professores, o que impediu o uso das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem;
- ✓ Falta de assistência técnica que atinge um total de 2.863 dos laboratórios entregues;
- ✓ Mesmo diante dos “avanços proporcionados pelo PROINFO na inclusão digital, a sua função precípua, o uso pedagógico da informática nas escolas públicas de educação básica não foi plenamente atingido”.

Desta forma, as políticas públicas de integração da tecnologia na educação precisam planejar e executar os programas de formações de forma que focalize não nas tecnologias em si, mas em como esses instrumentos tecnológicos podem contribuir com o aprendizado do aluno em cada disciplina, como no caso da matemática. Nesta direção, Sampaio (2015, p. 4) ressalta que “[...] o professor de Matemática, para ensinar com sucesso, necessita de uma compreensão profunda da Matemática (conteúdo), do processo de ensino/aprendizagem (pedagogia) e da tecnologia, de uma forma integrada”. Assim, pode-se dizer que muitos dos insucessos que ocorrem nos programas de formação (continuada) para a integração das tecnologias no ensino se devem em alguns casos, à forma como é planejado. Por exemplo, a falta de conexão entre os eixos tecnológico, matemático e pedagógico.

Para tanto, cabe uma formação que lhe proporcione possibilidades de transpor essas “barreiras”. Como no caso do TPACK, um modelo que pode possibilitar um ensino eficaz

com o uso das tecnologias digitais, o qual precisa de uma compreensão da representação dos conceitos aliados às técnicas pedagógicas e aos conhecimentos tecnológicos (MISHRA; KHOEHLER, 2006).

Neste modelo, as tecnologias são utilizadas de forma construtiva para ensinar o conteúdo específico (matemático). Porém, para que o professor se aproprie com segurança desses instrumentos, é necessário que tenha certo domínio dos três conhecimentos. “Os professores devem compreender a forma complexa como estes três domínios, e os contextos em que são formados, coexistem e se influenciam uns aos outros” (SAMPAIO; COUTINHO, 2013, p. 8).

Haja vista a ausência de conexão entre as áreas de conhecimentos tecnologia, conteúdo e pedagogia, não se proporciona ao professor a possibilidade de explorar os benefícios que as TDIC podem oferecer ao ensino, que, neste, caso é a matemática, a qual pode ser explorada por seus conceitos e teoremas utilizando diversos *softwares* disponíveis no mercado.

Assim, as formações precisam de um olhar que considere os três de conhecimentos proposto por (MISHRA; KHOEHLER, 2006), e, neste contexto, o papel do formador é essencial em uma formação, visto que, para ser ter mudanças na prática docente, ele deverá ter o conhecimento tecnológico, bem como o conhecimento do conteúdo e o conhecimento pedagógico para poder orientar e tirar as eventuais dúvidas que poderão surgir dos docentes em formação, bem como trocar ideias com este.

Como se nota, existem vários fatores para a não concretização da “prática” por parte dos professores, que vão desde a falta de estruturas nas escolas até a forma como foi aplicada a formação. Como citado por P3: “*não tem como aplicar [...] até a questão da estrutura*”. O fato de eles receberem uma formação para o uso das TDIC não garante sua aplicação, pois para que isso se efetive é preciso um suporte técnico na escola, o qual se faz palpável por meio de bons laboratórios de ensino, *internet* de qualidade, *softwares* livres e formação técnica e pedagógica. Nesse sentido, observou-se que a formação do programa *Amazonas⁺ Conectado* atingiu o viés técnico, mas o didático e o pedagógico ainda precisam ser ampliados e, por vezes, revistos com projeção direcionada por disciplina.

Assim, o fato de a prática não ter se efetivado no período da formação do docente teve como consequência a continuidade da insegurança ao utilizar esses instrumentos em suas práticas cotidianas. O professor da escola básica precisa de um *feedback* que o direcione, que

lhe dê suporte para desenvolver na escola as novas habilidades construídas no curso. Até que se tornem parte integrante de suas atividades na escola. Assim, além da instrução tecnológica, o formador do programa *Amazonas+ Conectado* precisaria oferecer um acompanhamento na prática por meio de, por exemplo, atividades propostas, visitas, ainda que esporádicas nas escolas, e até uma autoavaliação do docente durante o período de formação que permitisse uma espécie de análise sobre os aprendizados construídos pelo professor.

As TDIC precisam fazer parte do cotidiano dos professores na prática, assim como o pincel e o quadro, pois:

Os professores não alteram e não devem alterar suas práticas apenas porque uma diretriz lhes é apresentada [...]. Os profissionais necessitam de chances para experimentar a observação, a modelagem, o treinamento, a instrução individual, a prática e o *feedback*, a fim de que tenham a possibilidade de desenvolver novas habilidades e de torná-las uma parte integrante de suas rotinas de sala de aula. (HARGREAVES, 2002, p. 114).

Uma formação continuada que busca uma perspectiva de mudanças nas práticas docentes deve lhes possibilitar a experimentação do novo, do diferente a partir das experiências durante a formação, as quais podem (re) direcionar sua prática. Assim, o professor passa a analisar e refletir sobre as possibilidades que as TDIC podem trazer para sua profissão, estes conseqüentemente irão incorporá-la em suas práticas cotidianas, pois sentirá segurança em utilizá-la, bem como saberá que estas podem contribuir para o aprendizado do aluno.

Em suma, uma formação eficaz para o uso das tecnologias digitais é aquela que não se detém somente no período da aplicação do curso. Mas vai muito além, ela carece oferecer suporte e orientação ao professor quando surgirem as eventuais dúvidas durante a sua prática. Neste caso, durante o uso das tecnologias digitais vão surgir, naturalmente, junto com os avanços, as dúvidas e, nesse momento, cabe o auxílio do formador para a concretização de uma prática diferente. P5 faz menção a isto quando diz: “[...] a formação deveria ser mais abrangente, porque a gente vai descobrindo coisas e não sabe, aí quem vai dar o suporte?”. Assim:

Tendo em conta a falta de experiência ou mesmo alguma prática inadequada de vários professores relativamente à integração da tecnologia no processo de ensino/aprendizagem, estes consideram-se comumente pouco preparados para introduzir as TICs na sala de aula, surgindo uma necessidade de formação contínua” (SAMPAIO, 2012, p. 97).

É interessante, em um processo de formação para o uso das tecnologias, a existência de um ambiente virtual em que os professores possam trocar experiências, expor suas ideias e tirar dúvidas. Isso pode ser feito por meio da apropriação do conceito de comunidade de

prática defendido por Angotti (2015, p. 28), quando afirma essa possibilidade por meio de “[...] um coletivo constituído por grupos de pessoas que compartilham o que fazem e aprendem como fazer melhor pela interação entre si, o que requer e implica em aprendizagem por parte de todos os membros”. Dessa maneira, o espaço para a continuidade da formação pode ser virtual por meio da consolidação de uma comunidade de professores de matemática que partilha seus aprendizados sobre TDIC.

Outro fator importante é a presença do formador, que deve estar disponível para discutir as eventuais dúvidas que venham a surgir durante o processo de apropriação desses conhecimentos, pois “[...] os docentes precisam de tempo para mudar as suas práticas letivas. A partilha de experiências é uma das melhores maneiras de promover novas metodologias de ensino” (SAMPAIO, 2012, p. 3), o que reafirma a importância da formação não está só no momento dos treinamentos, mas existe a necessidade de que esteja presente após as formações. Porquanto, uma coisa é você aprender a utilizar as TDIC, outra é saber utilizar esses instrumentos pedagogicamente nas áreas específicas.

Geralmente, as formações são focalizadas excessivamente nas tecnologias digitais em si, ao invés de associar como esses instrumentos podem ser usados nas disciplinas específicas, abrangendo, por exemplo, “as necessidades de aprendizagem dos alunos, de acordo com o currículo específico de cada disciplina, o que se torna ineficaz, já que há uma falta de foco quer na pedagogia quer no conteúdo” (SAMPAIO, 2013, p. 5). É preciso redirecionar o foco e pensar mais como as TDIC podem ser utilizadas em *prol* do aprendizado do aluno. Afinal, o objetivo não é só o saber em si, mas sim como construir esses saberes utilizando os instrumentos tecnológicos.

Vale ressaltar que as tecnologias são meios/instrumentos para o ensino, assim como o quadro e o pincel. Estas são muito mais do que simples instrumentos lúdicos, pois, dependendo da forma como elas são inseridas, poderão modificar de forma significativa; “[...] nos modos de pensar e agir, está associada à mudança nos modos de aprender, mas também de ensinar, à mudança nas relações estabelecidas entre quem ensina e quem aprende e entre estes e o próprio conhecimento” (LOPES, *apud*, SAMPAIO 2013, p. 4).

Isto coaduna com ideia de tecnologia apresentada por Cupani (2004), quando afirma que a tecnologia pode ser um meio de (trans) formação humana. Ao interagir com ela tanto o sujeito/professor se vê em movimento em seu ‘ser’ em si, quanto tem a possibilidade de melhor pensar/utilizar os instrumentos físicos oferecidos por ela para transformação de sua

atuação social/escolar. Assim, o uso das tecnologias pelo professor sai de uma dimensão meramente lúdica/utilitarista e passa a tocar a extensão formativa.

A maioria dos professores entrevistados não teve uma formação inicial um currículo que não contemplava disciplinas voltadas para as tecnologias digitais no ensino. Assim, “[...] formam-se professores sem um conhecimento mais aprofundado sobre a utilização e manipulação das tecnologias educacionais e sentem-se inseguros para utilizá-las em suas aulas” (KENSKI, 2008, p. 106). Isso ajuda a compreender o porquê de tanta insegurança e até mesmo medo ao utilizá-las.

Apesar de todos os impasses que envolveram o projeto piloto do *Amazonas + Conectado*, a sua aplicação levou os professores a refletirem sobre a possibilidade do uso das TDIC no ensino de matemática. Visto que a presença desses instrumentos já é uma realidade que (trans) forma a vida cotidiana dos alunos e que também já faz parte da vida que é comum a todos os sujeitos sociais da escola, seria ingênuo descuidar do uso das tecnologias na educação (LAMAR; MORELL, 2012).

A formação do programa analisado levou esses professores a (re) pensarem suas práticas e seus enfrentamentos diários, como assinala P2 quando diz: “[...] *me fez perceber que o uso dos computadores é inevitável, que quem não souber usar corretamente os computadores vai ficar para trás*”. Ou quando P4 diz que: “[...] *quando você vê assim uma novidade e vê que você ainda está naquele mundo do pincel, você começa a perceber que está um pouco parada, que as coisas já avançaram muito*”. Ou seja, as tecnologias transcendem os muros da escola e o período da formação, elas são uma emergência social que inclui e, por vezes, exclui os sujeitos que com ela interagem (CUPANI, 2004).

Assim, refletir sobre sua prática e, buscar metodologias diferenciadas é essencial para o desenvolvimento profissional do docente. Muitas vezes, os professores ficam na sua zona de conforto, com suas aulas tradicionais baseadas nos exemplos seguidos de exercícios semelhantes ao que foi ensinado. Pois mudanças sempre são trabalhosas, exigem tempo e estudo para se familiarizar com o novo. Assim, “[...] a formação deve estimular uma perspectiva crítico-reflexiva, que forneça aos professores os meios de um pensamento autônomo” (NÓVOA, 1991, p. 25).

Enquanto isso o professor P4 vai além, pois, a partir da reflexão sobre a ação, busca mudança, quando descreve o contributo que a formação trouxe para que este repensasse em sua prática. El afirma: “*Eu pelo menos saí muito entusiasmada, eu vou fazer diferente, eu*

quero fazer diferente”. “A reflexão-na-ação representa o saber-fazer (que ultrapassa o fazer automático), e a reflexão sobre a ação representa o saber compreender” (BETTEGA, 2010, p. 57). Assim, para que as mudanças ocorram, é necessária “uma formação docente baseada na reflexão sobre quais são os possíveis benefícios que essa tecnologia pode gerar no ensino e na aprendizagem escolar e como o professor fará uso desses benefícios em sua sala de aula” (COSTA; LINS *apud* SAMPAIO, 2015, p. 29).

Coadunando com as ideias de Sampaio (2015), as formações devem proporcionar ao docente a possibilidade de refletir sobre as potencialidades das TDIC. Mas não deixando de reiterar que as mudanças no fazer docente não são concebidas por meio de uma mesma forma para todos. Assim como é indispensável que seja reconhecido às expectativas que os docentes têm diante dessas ferramentas, para que de posse delas seja constituído um plano metodológico claro a partir do qual eles possam praticar suas próprias ideias, refletir sobre as dificuldades e solidificar seus conhecimentos, dando espaço a mais atividades que impliquem desafios constantes para o aprimoramento contínuo. Assim, o professor poderá compreender, descobrir e tirar suas conclusões de como as tecnologias digitais podem contribuir com sua prática de sala de aula, bem como fora dela.

Foi possível observar que a formação proporcionou uma reflexão dos professores sobre suas práticas pedagógicas e como esses instrumentos podem contribuir com seu trabalho e sua vida profissional. Estes também refletiram sobre a importância dessa formação para integração das tecnologias digitais nas aulas de matemática. Visto que essa disciplina está associada a vários fatores que assombram essa área de conhecimento, as exatas, nas escolas, são consideradas “bichos de sete cabeças”. É propício “[...] formar professores com qualidade e conhecimento teórico e prático para atuar em múltiplas frentes, além do espaço tradicional da educação regular” (KENSKI, 2012, p. 91).

E é nesse sentido que a reflexão se fez presente no programa em análise, ou seja, na indicação de uma realidade tecnológica atual que confronta os sujeitos para a mudança. “A formação de professores no âmbito da tecnologia educativa exige que o docente adote uma postura ativa, crítica e autônoma, refletindo sobre as suas práticas” (SAMPALIO, 2015, p. 30). Atitude esta que transporta seu olhar para novos horizontes, novas metodologias, ou seja, o repensar sobre sua prática.

Entretanto, para que as formações atendam às necessidades dos docentes, faz-se necessário conhecer a real situação destes e o contexto do seu local de trabalho. Assim, sobre a ótica dos professores entrevistados, dentre as possibilidades para realização dessa

aproximação entre formação e realidade escolar estão: a continuidade da formação para além de um período restrito; a oferta de uma tutoria dos formadores durante e, após o curso ainda que à distância, o nivelamento de todos os participantes em relação ao uso de instrumentos/*softwares* básicos, para que estes tenham condições para de utilizem com mais familiaridade esses instrumentos tecnológicos.

TABELA 3: Categoria Formação e realidade a partir da reflexão do professor-nivelamento

P2	<i>“[...] primeiramente junta todos os equipamentos físicos que são chamados de hardware e ensina as pessoas a operá-lo, como ligar, como desligar, que tipo de cabo usar o nome do cabo e, onde aumenta, onde diminuí. Isso ai seria fundamental”.</i>
P5	<i>“[...] acrescentaria primeiro um curso para o professor que não traz nenhuma experiência [...] já ouvi colegas que nem sabe trabalhar direito com algumas ferramentas”.</i>
P6	<i>“[...] , porque assim a gente passando por uma formação e não por em pratica é mesmo de não ter feito a formação, outra coisa seria mais tempo de formação”.</i>
P7	<i>“[...] poderia ser um processo de continuação, a gente fazer sempre uma reciclagem no que tem de novo, oque tem de interessante e também ser um pouco mais, não ser tão rápido, ter mais tempo”.</i>
P8	<i>“[...] as formações tenham continuidade, mas tempo para o professor se apropriar dessas tecnologias, você tem pouco tempo na formação para aprender tudo o que foi passado, quando você vai colocar em prática, tem dificuldades”.</i>

Fonte: própria autora (2017)

A questão “tempo” no sentido de duração da formação foi citada tanto pelo professor P5, como também pelo P6, e este também menciona a importância de se colocar em prática o que aprendeu na teoria. Segundo eles, o período das formações foi muito curto para gerar autonomia. Nesta circunstância, sempre há a necessidade de maior aprofundamento, de maior experimentação para promover a autonomia do ‘ser’ em formação. Para tanto, tempo, suporte, prática são palavras que soam como “não consegui me apropriar das tecnologias digitais”.

Desta forma, em um processo de formação, cujo objeto de estudo é novo, exige-se um tempo para a apropriação de fato desse objeto em estudo, o qual requer esforço, tempo e orientação por parte do aluno/professor, pois o processo de apropriação das tecnologias digitais como instrumento de ensino requer muito mais do que uma formação técnica, “requer o desenvolvimento de uma compreensão diferenciada das complexas relações entre tecnologia, conteúdo e pedagogia, no sentido de se desenvolverem estratégias específicas para certo contexto de ensino” (SAMPAIO, 2012, p. 95).

Diante dos fatos e das inúmeras tentativas de integrar as tecnologias digitais no ensino, é preciso repensar a forma que as formações estão sendo planejadas, pois “aprender sobre a tecnologia é diferente de aprender o que fazer com ela educacionalmente” (MISHRA; KOEHLER *apud* SAMPAIO, 2012, p. 97).

Segundo Almeida e Valente (2016, p. 77), as políticas públicas no Brasil acontecem de cima para baixo, não levando em conta a realidade e o contexto onde estão inseridos os professores. Tais políticas, geralmente, não alcançam os objetivos propostos, pois quem as planeja não conhece a realidade onde serão aplicadas. Desta forma, comumente, os objetivos não são alcançados, os quais acabam gerando muitos gastos sem o retorno esperado.

É importante destacar que a maioria das iniciativas para mudar algo na educação brasileira não partiu de dentro do sistema e da reivindicação dos professores, mas foi imposta de fora para dentro, de cima para baixo. Isso vem ocorrendo em praticamente todas as reformas educacionais brasileiras, que são implantadas do poder central para as demais instâncias da estrutura federativa. Exemplos mais recentes são: os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN e a inclusão das TIC na escola, como no caso do ProInfo e do Projeto/Programa UCA. As iniciativas concebidas nos gabinetes do governo federal e implementadas por meio de parcerias com as instâncias estaduais e municipais não produziram as mudanças preconizadas. E aqui vale a metáfora do “ovo” – quando quebrado de fora para dentro, ele pode produzir omeletes, bolos etc. Quando quebrado de dentro para fora, permite a sustentabilidade do ovo e, em alguns casos, produz resultados que voam.

Deste modo, cabe uma reflexão sobre os processos formativos atuais, no sentido de planejá-los segundo as necessidades do professor, a fim de ofertar uma formação que lhe proporcione segurança para utilizar as tecnologias digitais em um amplo quadro de conteúdos, o qual pudesse identificar o melhor momento de utilizar esse instrumento tecnológico, e quais assuntos podem ser ensinados com determinado *software*. Diante dessas perguntas, Mishra e Koehler (2006) propõe o Conhecimento Pedagógico e Tecnológico do Conteúdo-TPACK, um modelo de formação que inclui três conhecimentos importantes para que haja a integração das tecnologias digitais no ensino, são eles: conteúdo, pedagogia e tecnologia.

TPCK é a base de um bom ensino com tecnologia e requer uma compreensão da representação dos conceitos que usam tecnologias, técnicas pedagógicas que utilizam as tecnologias de forma construtiva para ensinar o conteúdo, conhecimento do que faz conceitos difíceis ou fáceis de aprender e como a tecnologia pode ajudar a corrigir alguns dos problemas que os alunos enfrentam; conhecimento do conhecimento prévio dos alunos e das teorias da epistemologia, e conhecimento de como as tecnologias podem ser usadas para construir sobre os conhecimentos existentes e desenvolver novas epistemologias ou reforçar as antigas. (MISHRA; KOEHLER, 2006, p. 1029).

Assim, para que os professores se apropriem com segurança das tecnologias digitais e as integre ao ensino, é preciso que as formações vão muito além do treinamento técnico, e que tenha uma conexão com os conteúdos (matemático), onde o professor possa vivenciar as potencialidades das TDIC, pois “na formação de professores sobre ferramentas tecnológicas

ignora-se comumente a variação inerente das diferentes formas de conhecimento disciplinar, bem como os tipos de estratégias pedagógicas que são mais apropriados para o ensino de cada conteúdo” (SAMPAIO, 2013, p. 4).

Ainda nesta direção, Kenski (2008, p. 106) ressalta a importância de uma formação que dê condições ao professor de apropriar-se das tecnologias digitais e utilizar com segurança em suas práticas pedagógicas:

A formação de qualidade dos docentes deve ser vista em um amplo quadro de complementação às tradicionais disciplinas pedagógicas e que inclui, entre outras, um razoável conhecimento de uso do computador, das redes e de demais suporte midiáticos [...] em variadas e diferenciadas atividades de aprendizagem. É preciso saber utilizá-los adequadamente. Identificar quais as melhores maneiras de usar as tecnologias para abordar um determinado tema ou projeto específico ou refletir sobre eles, de maneira a aliar as especificidades do “suporte” pedagógico [...] ao objetivo maior da qualidade de aprendizagem dos alunos.

Assim, pode-se dizer a formação teve seus pontos positivos ao levar o professor a refletir sobre seu fazer pedagógico. No entanto, não lhes proporcionou tempo de pôr em prática e refletir sobre as possibilidades e os benefícios que as TDIC podem trazer para o processo de ensino e aprendizado dos alunos.

A forma rápida como foi realizada a formação do programa *Amazonas⁺ Conectado* feita através de treinamentos e encontros de curta duração aproxima-se das características da Tendência Liberal Tradicional. Tal modelo de formação, “[...] refere-se a processos de atualização docente que se dá através da aquisição de informações ou competências divulgadas em cursos, treinamento, palestras, seminários, encontros, oficinas, conferências” (ARAÚJO; SILVA, 2009, p. 328). Tendo em vista o curto tempo de duração da formação, ela não possibilitou ao professor colocar em prática o que ensinado na teoria, passando a ser uma simples instrumentação técnica, na qual o professor é considerado em segundo plano, como um mero executor.

Nesta tendência o professor assume um papel secundário no processo formativo, exercendo a função de mero executor de uma prática educativa cuja concepção, planejamento, coordenação e controle competem aos especialistas considerados supostamente habilitados, alimentando assim a relação hierárquica entre formadores e professores em formação (ALMEIDA *apud* ARAÚJO; SILVA, 2009, p. 329).

As formações baseadas na tendência liberal conservadora têm como características métodos que pouco levam o professor a uma reflexão sobre o seu fazer pedagógico, pois este é considerado um receptor das informações previamente estabelecidas. Contudo, considera-se que a transformação das práticas docentes se efetivam à medida que o professor amplia sua consciência sobre o próprio fazer docente. Mas como refletir sobre sua prática, se esta não foi efetivada no ato da formação? É no momento do “fazer” que o docente constrói o

conhecimento novo (articulando teoria-prática) e vai tomando consciência se sua prática precisa ser alterada em virtude da realidade social vivenciada.

Apesar de os dados analisados indicarem que o programa levou os professores a refletirem sobre seu processo formativo e suas metodologias, as quais são uma das características da tendência crítico-reflexiva, foi possível também analisar nas vozes destes que a formação do Programa Piloto *Amazonas⁺ Conectado* possuía fortes evidências da tendência liberal-conservadora, como no caso de referências ao caráter informativo, de transmissor de conhecimento e técnico apontado pelos professores indicam características da tendência conservadora.

Em suma, considera-se que a formação no âmbito do Programa *Amazonas⁺ Conectado* apresenta características da tendência liberal-conservadora e também características, embora tímidas, da tendência crítico-reflexivo, pois levou os professores a uma reflexão sobre sua prática. No entanto, não os conduziu à autonomia para o uso das TDIC. Sendo assim, os dados analisados indicam que a formação está entre a tendência liberal-conservadora e a tendência crítico-reflexivo, conforme características baseadas nos teóricos: Pimenta e Ghedin (2012) e Silva e Araújo (2009).

4.5 Tecnologias digitais no ensino de matemática: possibilidades e desafios

A evolução tecnológica dita uma nova forma interação entre as pessoas. Mais de 50% da população brasileira está conectada à *Internet* (IBGE, 2014). Com isso, questiona-se como deve ser o ensino para essa nova geração.

Os nascidos na Era da Informação já usufruem de um volume gigantesco de conteúdos informacionais disponibilizados em rede, com tendência de crescimento garantido e, com acesso cada vez mais facilitado. Distinto dos recursos tradicionais de acesso à informação, que fizeram parte da formação dos Imigrantes Digitais, a virtualização do conhecimento promove a formatação de um novo paradigma social e educacional, que não pode mais ser ignorado e, que definitivamente reflete desafios à sociedade contemporânea (INDALÉCIO, 2016, p. 36).

Os estudantes que vivem na sociedade da informação não aprendem mais como aprendemos, suas realidades são outras, suas atitudes e ações são diferentes das que vivemos no período escolar. Então como acompanhar essa nova geração? Que possibilidades e desafios podem influenciar o uso dos instrumentos tecnológicos na prática do professor?

Segundo os docentes, são várias as possibilidades como também os desafios que ocorrem no processo de integração das tecnologias digitais no ensino, como citados por estes no que se refere aos seguintes aspectos:

TABELA 3: Categoria Tecnologias digitais no ensino de matemática: possibilidades e desafios

P1	<i>“O látex [...] eu elaboro prova, lista de exercício, então a visibilidade que o aluno tem das questões é ótima. E com relação ao Geogebra, a parte lúdica é ótima, por exemplo, eu vou lá estou dando uma aula de geometria ele é perfeito, [...] eles entendem e ficam admirados. [...] as dificuldades [...] é aplicar na sala de aula. [...] o desafio maior é ter feedback dos alunos, chegar na sala e aplicar e ter o retorno deles, acho esse é o desafio maior. [...] o que fazer pra ter esse feedback dos alunos de volta, que eu não sei o que fazer”.</i>
P2	<i>“Eu uso muito o Geogebra e o Excel. O Geogebra eu uso pra mostrar as figuras geométricas, uso pra mostrar comportamento de uma reta ou um segmento de uma reta quando ele muda de posição, por exemplo, nós temos a bissetriz, a mediana e a altura [...], o Geogebra mostra isso com exatidão”.</i>
P3	<i>“[...] são várias tecnologias, vários aplicativos para ser utilizados. Ai é a questão de focar e saber como aplicar com cada. [...] seria muito interessante a questão de aplicativos bem mais fáceis para serem aplicados, não tão complexos, [...], para que a gente pudesse chamar a atenção dos alunos, alguma coisa parecido com jogos, bem parecidos com RPG que eles gostam disso”.</i>
P4	<i>“[...] então quando a gente sai daquela rotina, daquela coisa bem tradicional e envolve tecnologias, celular, imagem, é uma coisa bem diferente, então querendo ou não a gente percebe que há mais aprendizagem, a partir do momento em que ele tá visualizando a imagem é mais fácil, a partir do momento que lê tem contato com as ferramentas que vão formando gráfico, que vão montando a função, assim a aprendizagem é mais rápida [...]. Mas os desafios dos professores é saber agregar as tecnologias aos seus conteúdos como um facilitador. [...] na matemática a gente trabalha como muitas funções, então às vezes o aplicativo não trás aquela ferramenta que me ajude a colocar aquela formula”.</i>
P5	<i>“Olha, eu vejo que é uma ferramenta que pode fazer a diferença no dia a dia do trabalho, principalmente da matemática, que é a disciplina que eu leciono. Porque os alunos a gente percebe que eles estão saturados já de você trabalhar o conteúdo tradicional, só copiando no quadro. [...] tenho essa angústia, porque a gente sabe que e uma ferramenta que pode nos ajudar, mas às vezes a gente esbarra em dificuldades para usar ou quando a gente quer usar a internet não e boa e falta também material. [...] Os conteúdos matemáticos foram pouco associados, porque como foi uma formação de forma intensiva, não talvez não tiveram tempo de fazer tudo isso”.</i>
P6	<i>“Softwares eu não uso, por causa das dificuldades, o computador tem que ser bem atualizado [...], mas site sempre eu pesquiso, sites formas novas de ensinar e outras coisas eu ando pesquisando. [...] O maior desafio é se inteirar dessas novas tecnologias. Além disso, é ter uma internet adequada e tempo para se planejar”.</i>
	<i>“Olha as tecnologias são muito boas e podem ajudar muito a gente que ensina matemática. [...] precisamos reconhecer as potencialidades pedagógicas das tecnologias e aí assim incorporá-las à nossa prática [...]. Além disso, a escola precisa disponibilizar essa tecnologia de forma mais efetiva. Não podemos obter resultados tão favoráveis quando há apenas um laboratório para toda a escola.</i>

P8	<i>A tecnologia precisa estar na sala de aula no momento da necessidade. Não estou falando exclusivamente de computadores, mas de diversas tecnologias digitais”.</i>
----	---

Fonte: próprio autor (2017)

Com a finalidade de integrar as tecnologias digitais no ensino, pesquisadores como Tikhomirov (1981), Levy (1993) e Borba e Villarreal (2005) desenvolveram um construto teórico da interação do ser humano com computador/tecnologia digital e as possíveis possibilidades que os instrumentos digitais podem trazer para o ensino. Em suas pesquisas, os autores defendem que não deve ser considerada somente a capacidade de resolver determinado problema, mas sim o caminho utilizado e/ou gerados para solucionar e resolver tais problemas com a interação do ser-humano-computador ou seres-humanos-com-mídias.

Em relação ao ensino de matemática, existem várias pesquisas na área com o intuito de adaptar as tecnologias digitais como um instrumento de construção do conhecimento matemático, como no caso de seres-humanos-com-mídias de Borba e Villarreal (2005). Tais pesquisas indicam que as tecnologias digitais podem ser grandes aliadas no processo de ensino-aprendizagem de matemática. Visto que são inúmeros, os *softwares* que surgem no mercado com a proposta de facilitar o ensino de matemática, podendo torná-lo mais aprazível aos estudantes, que em geral tem aversão à disciplina.

E neste contexto de possibilidades, iniciaram-se as discussões apropriando-se das falas do P4, o qual cita as possíveis contribuições que as tecnologias digitais trazem para o ensino e aprendizagem de matemática: “[...] então quando a gente saí daquela rotina, daquela coisa bem tradicional e envolve tecnologias, celular, imagem, é uma coisa bem diferente, então querendo ou não a gente percebe que há mais aprendizagem. [...] a partir do momento que lê, tem contato com as ferramentas que vão formando gráfico, que vai montando a função, assim a aprendizagem é mais rápida”.

O P5 analisa as potencialidades das TDIC para o ensino de matemática dizendo que: “[...] eu vejo que é uma ferramenta que pode fazer a diferença no dia a dia do trabalho, principalmente da matemática, que é a disciplina que eu leciono. Porque os alunos a gente percebe que eles estão saturados já de você trabalhar o conteúdo tradicional, só copiando no quadro”. Nesta mesma direção, P8 relata que: “Olha as tecnologias são muito boas e podem ajudar muito a gente que ensina matemática. [...] precisamos reconhecer as potencialidades pedagógicas das tecnologias e aí assim incorporá-las à nossa prática”.

Os professores refletem sobre a importância de utilizar metodologias diferenciadas da tradicional (quadro e pincel), e como o uso das tecnologias digitais pode contribuir para o aprendizado do aluno, pois “[...] os softwares educacionais tem a capacidade de realçar o comportamento visual da matemática.” (LEVI *apud* BORBA, 2010, p. 12). O uso desses instrumentos que já fazem parte do cotidiano do aluno pode contribuir para que este se interesse mais pela disciplina e, conseqüentemente, possa construir seus conhecimentos matemáticos. Tendo em vista que a matemática é considerada como uma disciplina abstrata e de difícil entendimento pelos alunos.

Segundo o construto seres-humanos-com-mídias, de Borba e Villarreal (2005), o conhecimento pode ser construído através de um coletivo pensante de seres humanos e não humanos, onde todos desempenham um determinado papel. Neste contexto, as mídias podem contribuir com o aprendizado do aluno, visto que, na interação aluno-mídias, estas reorganizam a forma de pensar do aluno, assim como também pode ser alterada a funcionalidade de determinada mídia pelo ser humano, ou seja, a interação do ser humano e não humano é mútua.

[...] a proposta do construto seres-humanos-com-mídias. [...] neste construto a ideia de mediação é estendida para uma de impregnação mútua, onde as mídias permeiam o humano da mesma forma que as tecnologias são compreendidas como sendo impregnadas por humanidade. A linha do externo-interno se dilui e se torna mais “fuzzy”. Conhecimento é pensado como sendo a produção de humanos, mas também de tecnologias historicamente constituídas (BORBA; SOUTO, 2016, p. 6).

E neste sentido de interação com as tecnologias digitais, os professores P1 e P2 relatam suas experiências com o *software* Geogebra, segundo os quais o *software* mostra com mais exatidão as definições e teoremas através das figuras geométricas, possibilitando e facilitando o entendimento dos alunos. Como diz o P1: “*O látex [...] eu elaboro prova, lista de exercício, então a visibilidade que o aluno tem das questões é ótima. E com relação ao Geogebra, a parte lúdica é ótima, por exemplo, eu vou lá estou dando uma aula de geometria ele é perfeito, [...] eles entendem e ficam admirados*”. Coadunando com as falas de P1, P2 diz que: “*O geogebra eu uso pra mostrar as figuras geométricas é uso pra mostrar comportamento de uma reta ou um segmento de uma reta quando ele muda de posição, por exemplo, nós temos a bissetriz, a mediana e a altura, as três são segmentos de reta. [...], o geogebra ele mostra isso com exatidão*”. As ideias dos professores P1 e P2 convergem quando citam a importância do uso dos *softwares* no ensino de matemática, pois “[...] a compreensão de conceitos matemáticos requer múltiplas representações, e representações

visuais podem transformar o entendimento deles” (BORBA, 2012, p. 04). O mesmo autor ainda assera que:

As possibilidades experimentais dessas mídias podem ser exploradas, podendo-se chegar à elaboração de conjecturas bem como a sua verificação. Desse modo, é possível estabelecer uma importante discussão acerca das possibilidades da inclusão de *softwares* no contexto educacional (BORBA 2010, p. 3).

Assim, dependendo como essas mídias são usadas, podem proporcionar muito mais do que uma aula dinâmica, mas pode proporcionar que o aluno construa e desenvolva seu conhecimento matemático.

Com todas as potencialidades existentes no cenário tecnológico, é indiscutível que as mudanças na forma ensinar matemática nas escolas deve ser repensado. As modificações são necessárias para adaptar o ensino à sociedade da informação. “O professor que insistir no seu papel de fonte e transmissor de conhecimento está fadado a ser dispensado pelos alunos [...]. O novo papel do professor será de gerenciar, de facilitar o processo de aprendizagem” (D’AMBRÓSIO, 2012, p. 73).

Para que o docente possa acompanhar o ritmo da sociedade da informação, é necessário que ele conheça as potencialidades que as TDIC podem trazer para o ensino de matemática, bem como as possibilidades de contribuir com o profissional da educação, visto que este só poderá refletir sobre sua prática e buscar metodologias diferenciadas para ensinar se isso alterar de forma significativa com o seu trabalho, ou seja, se os benefícios forem significativos para o docente. E, neste contexto, surgem as TDIC para facilitar tanto quanto otimizar o tempo docente, e ainda contribuir com o ensino-aprendizado de matemática.

Segundo a pesquisa da Fundação Telefônica Vivo e UNESCO (2016), apesar de todos os esforços empreendidos no processo formativo para o uso pedagógico das TDIC, estas não são suficientes ou não se adaptam às necessidades e aos contextos reais de trabalho docente. Para tanto, o uso das tecnologias digitais em sala de aula acabam sendo mais utilizadas pelos docentes como ferramentas de apresentação do que como personalização de aprendizado, menos ainda para a tão desejável transformação dos processos educacionais. O fato se deve, em muitos casos, às formações oferecidas aos docentes por serem planejadas e elaboradas de cima para baixo, sem reconhecer as reais necessidades docentes. Assim, como tais formações não contemplam, os professores acabam não tendo uma percepção clara dos benefícios que as TDIC o trará. Na falta dessa percepção positiva do uso, ou se não se tem as competências necessárias, a solução tecnológica proposta nunca será adotada (UNESCO, 2016).

Assim, para que essas formações alcancem os objetivos propostos depende:

[...] essencialmente de duas variáveis: a primeira, que sejam oferecidas as condições de trabalho apropriadas nas salas de aula (equipamento, conectividade, horários etc.), e a segunda, mais difícil de se conseguir, que os docentes disponham do conjunto de competências profissionais adequadas para que possam aproveitá-la ao máximo (UNESCO, 2016, p. 21)

Atualmente existem inúmeros aplicativos (jogos) gratuitos para *smartphones*, os quais podem ser utilizados como um complemento ao conteúdo ensinado em sala de aula. Como por exemplo, o “Matemática Elementar”, este aplicativo é de simples acesso, onde o aluno pode aprender conjuntos, intervalos, funções dentre outros conteúdos matemáticos. No entanto, o professor precisa conhecer esses aplicativos para orientar seus alunos a utilizá-los, ou, até indicar quais aplicativos são mais eficazes para o aprendizado deste.

Segundo Kenski, os jogos proporcionam aos educandos possibilidades de desenvolver o raciocínio lógico, o qual é importante para o aluno desenvolver seu conhecimento matemático. A autora menciona os tipos de jogos eletrônicos mais utilizados e suas características.

Os jogos eletrônicos mais procurados pertencem a três tipos básicos: simuladores, jogos de estratégias e jogos de ação. Os simuladores exigem movimentos rápidos [...]. Os jogos de estratégias precisam de mais raciocínio [...]. Os jogos de ação precisam de movimentos rápidos. [...] desenvolvem novas habilidades e raciocínio considerados valiosos em determinado tipo de ações. (KENSKI, 2012, p. 177).

Atividades associadas com aplicativos que estimulem o raciocínio do aluno, com atividades que fazem parte do cotidiano destes, podem contribuir para que o aluno desenvolva seu conhecimento matemático sem que se sintam enfadados e criem aversão a esta disciplina. Como cita P5: *“Olha, eu vejo que é uma ferramenta que pode fazer a diferença no dia a dia do trabalho, principalmente da matemática, que é a disciplina que eu leciono. Porque os alunos a gente percebe que eles estão saturados já de você trabalhar o conteúdo tradicional, só copiando no quadro”*. A problemática que envolve o ensino de matemática baseada no quadro e pincel tem levantado questionamentos sobre como ensinar a matemática na sociedade na informação. Visto que “a compreensão de conceitos matemáticos requer múltiplas representações, e representações visuais podem transformar o entendimento deles” (BORBA 2010, p. 4).

Assim, vale ressaltar, a importância do profissional da educação acompanha as mudanças que ocorrem na sociedade da informação, pois os alunos de hoje não aprendem mais como aprendemos, suas realidades são outras, seu cotidiano está circundado por vários apetrechos tecnológicos, pelos quais se comunicam e estudam. Todavia, este indivíduo que nasceu na era digital não tem filtros para organizar e selecionar os materiais de estudo encontrados em rede. Assim, cabe ao professor mediar esse conhecimento, o qual jamais

perderá seu lugar de professor, mas sim podendo se tornar um mediador no processo de construção do conhecimento do aluno, deixando de ser o único detentor do conhecimento.

E neste processo de reflexão sobre as mudanças que ocorrem na sociedade escolar, o professor reflete sobre a importância que as TDIC trazem para o ensino. Neste sentido, o professor P5 reflete sobre as potencialidades das TDIC e as possíveis contribuições para o ensino e aprendizagem de matemática. Observou-se que este ainda não se apropriou desses instrumentos, sendo este um dos motivos pelos quais este ainda não ter utilizado essas ferramentas em suas práticas de sala de aula. Pois “[...] formam-se professores sem um conhecimento mais aprofundado sobre a utilização e manipulação das tecnologias educacionais e sentem-se inseguros para utilizá-las em suas aulas” (KENSKI, 1996, p. 136).

P5 ainda cita que: “[...] *Os conteúdos matemáticos foram pouco associados, porque como foi uma formação de forma intensiva, talvez não tiveram tempo de fazer tudo isso.*” O professor cita que os conteúdos matemáticos foram poucos associados, ou seja, quase um esvaziamento da matemática na formação, tal problemática é um fator negativo, pois mostra mais uma vez que as formações não levam em conta a associação da tecnologia com o conteúdo (disciplina), estão mais focalizadas na tecnologia em si, do que na forma como está pode ajudar a construir o conhecimento do aluno. Assim, pode-se dizer que o provavelmente professor não desenvolveu o conhecimento tecnológico do conteúdo, pois este:

[...] é o conhecimento sobre a maneira pela qual a tecnologia e conteúdo estão reciprocamente relacionados. [...] Os professores necessitam conhecer não apenas a matéria que eles ensinam, mas também alterar a maneira que o assunto pode ser ensinado por meio da aplicação de tecnologia (MISHRA; KOEHLER *apud* CIBOTTO; OLIVEIRA 2013, p. 6).

Quando os professores refletem sobre os desafios que estes encontram para integrar as TDIC em suas práticas, estes falam sobre as dificuldades em relacionar o conteúdo matemático com as tecnologias de forma que possam ter um *feedback* dos alunos. Como relatam os professores P1, P4 e P7. O P1 diz que: “[...] *o desafio maior é ter feedback dos alunos, chegar na sala e aplicar e ter o retorno deles, acho esse é o desafio maior. [...] o que fazer pra ter esse feedback dos alunos de volta, que eu não sei o que fazer*”. P4: “*Mas os desafios dos professores e saber agregar as tecnologias aos seus conteúdos como um facilitador*”. Enquanto que o P7 diz: “*O maior desafio é se inteirar dessas novas tecnologias*”.

Os professores coadunam com as mesmas ideias, as de que não adquiriram o conhecimento suficiente para utilizar as tecnologias como um facilitador no processo de

ensino-aprendizagem. Tais conhecimentos exigem muito mais do que o conhecimento tecnológico, é preciso que haja uma interligação entre os três saberes: tecnologia, conteúdo (matemático) e pedagogia. Os professores P1 e P7 apontam as mesmas dificuldades: não sabem como utilizar esses instrumentos para promover o aprendizado dos alunos, ou talvez não saibam como interagir com esses instrumentos, o que pode indicar que estes não adquiriram o baseado no TPACK, o que associa os conhecimentos necessários para que o docente utilizem as tecnologias digitais em suas práticas.

Segundo Borba e Souto *apud* BORBA (2016, p. 8), os *feedbacks* que as mídias trazem podem resultar em um processo de produção de conhecimento, que pode ser alterado dependendo da mídia.

Em outras palavras, atores humanos recebem *feedbacks* de uma determinada mídia que condicionam (sem determinar) suas ações, mas ao mesmo tempo tais ações condicionam e moldam as possibilidades que a própria mídia oferece. Portanto, é possível afirmar que à luz do construto seres-humanos-com-mídias, as possibilidades e restrições (condições) que uma determinada mídia oferece, resultam em um processo de produção de conhecimento distinto de outro realizado com uma mídia diferente.

Segundo o construto de coletivos pensantes proposto por Borba e Villarreal (2005), o conhecimento pode ser alterado dependendo da mídia utilizada, para tanto o professor precisa ter o conhecimento dos instrumentos tecnológicos para saber se realmente está utilizando o instrumento certo para abordar determinado conteúdo. Esta ausência do conhecimento faz o professor não obter o resultado esperado desses instrumentos no processo de ensino-aprendizagem e, conseqüentemente, não vai ter o *feedback* esperado.

E nesse contexto de refletir sobre as possibilidades e desafios as TDIC e as alterações que estas podem trazer para suas metodologias, os docentes esbarram nas dificuldades para integrar esses instrumentos tecnológicos em suas práticas de sala de aula. P5 descreve que: *[...] tenho essa angústia, porque a gente sabe que é uma ferramenta que pode nos ajudar, mas às vezes a gente esbarra em dificuldades para usar ou quando a gente quer usar a internet não é boa e falta também material.* Assim como P7 o qual diz que: *[...] O maior desafio é se inteirar dessas novas tecnologias. Além disso, é ter uma internet adequada e tempo para se planejar.* A falta de *internet* e suporte técnico são outros limitantes para o uso das TDIC nas práticas pedagógicas dos professores. Segundo estes, os instrumentos apresentados na formação necessitam de *Internet* para serem utilizados. No entanto, a ausência ou a má qualidade desta nas escolas os deixa impossibilitados de pôr em prática em suas atividades de sala de aula.

A *Internet* no Brasil ainda não supre as necessidades das escolas, que quase sempre são limitadas, impedindo tanto o professor, quanto aluno de utilizá-la em sala de aula, pois existe uma “limitação da conectividade, em decorrência da precária infraestrutura de telecomunicações do país” (ALMEIDA; VALENTE, 2016, p. 68). Para tanto, ao se planejar uma formação é preciso que se pense nesse “gargalo”. Tendo em vista o problema de acesso os instrumentos tecnológicos que ocorrem, com o programa *Amazonas⁺ Conectado* não difere dos demais programas governamentais federais, como o ProInfo, os quais são planejados sem levar em conta o contexto real das escolas. Segundo Almeida e Valente (2016, p. 72),

[...] o ProInfo teve um papel fundamental no desenvolvimento de conteúdos e recursos digitais, como a criação de portais do Professor, Domínio Público e Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOIE). No entanto, sem a conexão à internet é impossível acessar esse material. Assim, embora haja uma abundância de material digital desenvolvido com o suporte do ProInfo, sem a conexão é como se esse material não existisse.

Assim, cabem planejamentos e (re)organização nas formações, como a inclusão de suporte a esses professores que vive uma realidade de contraste, pois estão em uma sociedade tecnológica, no entanto, não conseguem utilizar esses instrumentos em prol de seu trabalho. Mesmo estes tendo consciência de que a TDIC pode ser uma aliada no processo de ensino-aprendizagem de matemática. Estes precisam ser orientados e acompanhados no processo de apropriação das TDIC, visto que, embora existam vários aplicativos com proposta de renovar o ensino de matemática, alguns destes apenas substituem o formato tradicional. Assim, para que o docente possa identificar esses instrumentos, ele precisa ter um conhecimento mais completo, interligado com o conteúdo matemático.

Dessa forma, em uma formação deve-se levar em conta as reais situações do contexto docente, haja vista, que é notória má qualidade da *internet* nas escolas no Estado do Amazonas. Contudo, uma solução para tal dificuldade, seria a possibilidade de utilizar os *softwares* que podem ser usados *off-line*, como é o caso do Geogebra, Winplot e Modellus para o ensino de funções. O Geoplan, Poly, Régua e Compasso e Geogebra para o ensino de geometria e *Winmat* para o ensino de matrizes. Ressalta-se ainda que esses softwares com esse instrumentos tecnológicos pode-se construir os conceitos matemáticos, ao quais podem contribuir de forma significativa do aprendizado de matemática.

4.6 O Tempo Docente

TABELA 4: Categoria o tempo decente

P1	<i>“[...] eu estava pensando em usar aquela ferramenta de gravar vídeo e botar pra eles assistirem, fazer uma vídeo-aula, daria uma aula aqui em sala de aula, [...] estava pensando em usar isso, só não tive tempo pra fazer”.</i>
P3	<i>“Só tenho 60 horas semanais! (risos)”.</i>
P4	<i>“[...] eu acho que é disponibilidade de tempo mesmo, porque assim a partir do momento que eu quis fazer eu tive que tirar um tempo, [...] tive coisa que foi preciso eu fazer em casa, que não dava para fazer aqui na escola. [...] às vezes é muita atividade o professor fica quase sem tempo mesmo”.</i>
P5	<i>“E isso é fundamental para quem trabalha três horários, e não tem tempo. Isso vai facilitar nosso trabalho”.</i>
P7	<i>“A questão do simulado eu ainda não fiz com eles, ainda não tive tempo de montar, [...] ainda não tive tempo de aprofundar e fazer as atividades”.</i>
P8	<i>“[...] uma formação que nos desse tempo para colocar em prática o que aprendemos na teoria, às vezes você não tem tempo para planejar aulas diferentes”.</i>

Fonte: própria autora (2017)

O Tempo docente é um dos “gargalos” da vida cotidiana que aflige o professor, o qual tem de lidar com um tempo limitado para tudo. Seu tempo já não é suficiente para cumprir o conteúdo da disciplina que deve ministrar. Além disso, ainda existe alguns conteúdos que levam mais tempo para o aluno aprender do que o previsto, e o professor acaba passando mais tempo ministrando o conteúdo do que havia planejado, ficando em uma corda bamba para cumprir todos os conteúdos previstos no currículo.

Com todos esses gargalos da vida cotidiana do professor da educação básica, ele ainda tem que lidar com salas superlotadas e, conseqüentemente, com várias provas para corrigir, além das atividades de planejamento que tem de fazer. Desta forma, conseqüentemente, seu trabalho é estendido para sua residência. Pois as horas de trabalhos pedagógicos – HTP disponibilizadas na escola mal dão para preparar suas aulas. No entanto, este trabalho não é levado em conta como jornada de trabalho extra e, dessa forma, o professor não é remunerado por essas atividades.

[...] há de considerar, por exemplo, as atividades de docência presencial e on-line; o tempo de investigação e de busca na web; o tempo de planejamento, produção e preparação de suas disciplinas; [...] e os tempos paralelos de avaliação de todo processo, entre outros aspectos (KENSKI, 2013, p. 14).

Além de todos os trabalhos que lhe são atribuídos, o sistema ainda impõe mais trabalho ao professor, por exemplo, as avaliações de recuperação dos alunos que tiram nota

abaixo da média, às quais é obrigado a “refazer as avaliações para o aluno quantas vezes este precisar”, ou seja, enquanto o aluno não conseguir alcançar a média, terá direito a refazer a avaliação. Assim, aumenta a carga de trabalho do professor, bem como a responsabilidade deste em fazer esse aluno obter uma nota condizente com o sistema, tirando do aluno a responsabilidade de estudar além dos muros da escola.

Em um estudo realizado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE, em 2016, em relação ao salário e horas semanais de trabalho dos docentes, constatou-se que os salários dos professores brasileiros da educação básica estão defasados. Em média, ganham o equivalente a US\$ 12.337 ao ano, valor aproximado a R\$ 40 mil reais, que é menos da metade da média salarial dos países da OCDE (US\$ 42.062). Segundo a pesquisa, este é um dos mais baixos dos países latino-americanos. Em relação às horas semanais de trabalho, estes trabalham mais semanas por ano do que outros países latinos. Ou seja, os professores brasileiros além de terem um salário estagnado, ainda tem que trabalhar mais horas semanais, o que influencia diretamente na forma como este desempenha seu trabalho (BBC, 2016).

Quanto ao excesso de horas de trabalho e à baixa remuneração do professor, não precisa ser um bom matemático para fazer os cálculos e tirar as conclusões de que o professor trabalha muito mais do que lhe é pago, gerando a este uma sobrecarga de trabalho. Diante deste contexto, considerando que o professor não é um “ser” vocacionado, que possui uma família e, conseqüentemente, precisa de tempo para disponibilizar aos seus entes queridos, cabe a este gerenciar o tempo que lhe resta fora da escola entre a família e o trabalho.

Assim, com a vida atribulada que o docente possui, muitas vezes o deixam sem saída perante as cobranças que emergem sobre ele. A este cabe escolher entre acompanhar as mudanças na sociedade da informação ou ficar na “linha de fogo”. No entanto, alguns professores têm interesse em acompanhar as mudanças que ocorrem na sociedade da informação. Mas, isso vai muito além da vontade deste, como é o caso do P3, que trabalha 60 horas semanais. Diante da realidade deste e de outros professores que trabalham 60 horas semanais, cabe uma formação que leve em conta o tempo disponível para que se qualifique. Visto que, dificilmente, terá tempo para uma autoformação, pois seu tempo é insuficiente “até mesmo para ele trabalhar o conteúdo” (SOUSA, 2010, p. 90).

Segundo Sampaio (2012, p. 98), para que o docente tenha metodologias inovadoras ou até mesmo integre as TDIC às suas práticas, ele “[...] deve ter tempo para frequentar formação no uso das tecnologias, tempo para planejar atividades curriculares inovadoras onde se

integrem as TIC e conhecimentos ao nível do potencial educativo das tecnologias de informação e comunicação.”

Todavia, para que o professor tenha condições de integrar as TDIC em suas práticas, é preciso muito mais do que oferecer uma formação para o uso das TDIC. “É preciso, sobretudo, reestruturar o tempo do professor, de modo que ele possa se organizar para estudar, planejar e dialogar com os alunos para além do tempo e espaço da sala de aula, o que envolve políticas públicas de valorização desse profissional” (ALMEIDA; VALENTE, 2016, p. 32).

Para tanto, não se pode cobrar dos docentes mudanças sem que lhe seja oferecida uma formação que contemple sua realidade e o contexto em que ele está inserido. Pois, segundo Sousa (2010, p. 90):

[...] muitos professores têm dificuldades de trabalhar o conteúdo pedagógico aliado às tecnologias, pois alegam que isso demanda tempo, planejamento mais demorado, sem contar que ele não possui tempo suficiente para desenvolver os projetos com seus alunos, porque o horário destinado para suas aulas é insuficiente, até mesmo para ele trabalhar o conteúdo.

Para Kenski (2013), o desafio gigantesco para todo docente está na organização do seu tempo móvel/flexivo para utilizar novas metodologias como as TDIC. Visto que, além de o professor não ter tempo suficiente para suas atividades cotidianas, em muitos casos, trabalha isolado e solitário, sem uma interação entre os demais colegas de profissão, sem que possam trocar experiências e discutir ações que possam otimizar o seu tempo. Assim, sem levar em consideração que o uso das TDIC pode ajudar o professor através de troca de experiências, porque “as facilidades de interação e mediação dos espaços virtuais ampliam o tempo das pessoas em situação de trabalho” (KENSKI, 2013, p. 35).

Porém, os professores não descartam as possibilidades de usar as TDIC e até pensam em como planejar suas aulas utilizando esses instrumentos, como citaram os P1 e P7. Todavia, faltou-lhes tempo para organizar e gerenciar o material que seria utilizado em suas aulas, pois precisam ter conhecimentos que vão além dos conteúdos matemáticos, pois a associação do currículo e as tecnologias digitais exigem certo conhecimento nas duas áreas. De certa forma, fica difícil o professor gerenciar seu tempo, principalmente aquele que trabalha 40 horas ou 60 horas semanais. Geralmente, o professor de matemática com 40 horas semanais, possui 10 turmas, as quais em geral possuem de 40 a 50 alunos por sala, ou seja, este acaba tendo de lidar em média com 400 alunos. Então vejamos, para quem tem um tempo limitado de HTP e, a cada bimestre possui em média três avaliações, o que totaliza 1.200 avaliações por bimestre para corrigir, fora as avaliações paralelas (recuperação). Assim, diante do exposto, é possível o professor ainda ter tempo de planejar aulas diversificadas?

Em geral, o professor, por ter um baixo salário, não possui condução própria e precisa sair correndo de uma escola para outra, sem muitas vezes se alimentar direito. Ou, em alguns casos, tem de ministrar outras disciplinas para complementar a carga horária. Além da vida corrida, este em algumas escolas corre risco de vida, pois o Estado não garante a segurança deste dentro da escola; em alguns casos, eles são agredidos (física e psicologicamente) por alunos e, até mesmo por pais de aluno, tal situação pode abalá-lo emocionalmente e, por consequência, afetar o seu trabalho.

Segundo a pesquisa Saúde do Professor, uma das doenças mais frequentes que afastam os professores do trabalho está relacionada ao estresse e ao esgotamento físico e mental (PORTAL DO PROFESSOR, 2008).

Para tanto, ressaltamos também que a maioria dos problemas que afetam a saúde do professor está associada à sobrecarga de trabalho, pois ele possui pouco tempo disponível para organizar e gerenciar todas as atividades que lhe são delegadas. Tal fato, juntamente com a desvalorização profissional (salário, má condições de trabalho, dentre outras), ocasiona-lhe um esgotamento físico e mental. Assim, buscar melhorias para contornar tais problemas, como a sobrecarga de trabalho, pode contribuir com desenvolvimento do profissional da educação.

Para tanto, como vivemos em uma sociedade imersa nas tecnologias digitais, acredita-se que estas podem contribuir com o gerenciamento do tempo docente, considerando que, no mercado, existem vários instrumentos tecnológicos que podem colaborar para a otimização do tempo docente, como é o caso das ferramentas que corrigem as avaliações via celular, ou até mesmo os aplicativos onde podem ser realizadas atividades avaliativas e enviadas para o *e-mail* dos alunos, como o caso do Google Formulário, o qual dá o retorno das avaliações corrigidas. Tais ferramentas viabilizam as correções das avaliações, diminuindo o tempo que este leva para corrigir. No entanto, o professor precisa ter habilidades e conhecimento para utilizar esses instrumentos, que possivelmente poderá contribuir com o seu trabalho.

Não podemos mais negar que os instrumentos tecnológicos quando bem utilizados, ajudam muito a sociedade de modo geral, como ocorre em outras áreas, por exemplo, nas instituições bancárias, que possuem um sistema de informação que facilita a vida dos seus correntistas em diversas operações que podem ser realizadas através de aplicativos, evitando a ida ao banco. Para tanto, estratégias de formações para integrar as TDIC no ensino precisam ser prioridade nas formações continuadas dos profissionais da educação, visto que vivemos em uma sociedade tecnologia e, parece natural que esta faça parte da vida cotidiana do

professor, não somente como um meio de comunicação, mas também na construção do conhecimento matemático do aluno e no gerenciamento do tempo docente.

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formação de professores (inicial e continuada) é um dos temas bastante discutidos no meio acadêmico. Para tanto, pesquisa-se meios e formas de formar o docente para atuar na sociedade da informação. No entanto, quando se trata das formações continuadas, estas ainda chegam às escolas prontas e acabadas somente para ser executada, sem antes conhecer o ambiente escolar, a realidade do professor, bem como tempo disponível que possui fora de sala de aula, ocasionando quase sempre resultados que não correspondem aos objetivos traçados nos projetos, como o caso das formações continuadas para a integração das tecnologias no ensino básico.

Neste trabalho, buscou-se compreender as possibilidades e os desafios docentes para integrar as tecnologias digitais em suas práticas a partir do processo de formação continuada no âmbito do programa-piloto *Amazonas+ Conectado*. No decorrer da pesquisa, tivemos alguns percalços, como a falta de acesso a alguns documentos relacionados ao programa, as recusas de alguns professores em participar da pesquisa, bem como dificuldades na submissão e autorização do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, os quais foram todos sanados.

Para tanto, esta pesquisa iniciou-se através do seguinte questionamento: Quais são as percepções, possibilidades e desafios que podem influenciar o uso das tecnologias digitais de informação e comunicação – TDIC nas práticas didático-pedagógicas de professores de matemática no âmbito de uma formação continuada? Partiu-se da hipótese de que as formações oferecidas pelos Governos não suprem as reais necessidades dos professores no que tange ao uso das tecnologias digitais em suas práticas didático-pedagógicas.

Conforme as análises coletadas, pudemos alcançar os objetivos propostos, sendo que os dados indicam que a formação oferecida pela SEDUC-AM, através do projeto-piloto *Amazonas+ Conectado* não conseguiu suprir as necessidades docentes no que tange à integração das TDIC em suas práticas, visto que, até o momento do fechamento da pesquisa, considerando o total dos sujeitos pesquisados, somente um professor disse ter utilizado os instrumentos apresentados na formação. Ou seja, os dados indicam que o programa não proporcionou o desenvolvimento esperado no profissional da educação.

Tal dificuldade para o uso desses instrumentos pode ter sido ocasionado por alguns fatores citados pelos professores, tais como: falta de continuidade da formação, ausência de um suporte, *tempo* do docente reduzido para preparar e utilizar as tecnologias digitais em sala de aula e a ausência da associação teoria-prática durante as formações. No entanto, a formação levou os docentes a refletirem sobre suas metodologias e possibilidades de se adaptarem à sociedade da informação.

Por outro lado, uma formação sem continuidade ou de curta duração não é o suficiente para levar o professor a refletir sobre sua prática (ARAÚJO; SILVA, 2009). Pelo fato de ter sido uma formação intensiva em curto tempo, houve certa ausência da prática atrelada às teorias no momento da formação, o que pode indicar uma ruptura no processo de apropriação das TDIC pelos professores. Dessa forma, o fato de os professores não terem utilizado os instrumentos durante as formações para que pudessem tirar as possíveis dúvidas que surgissem, não foi possível o professor desenvolver habilidades necessárias para utilizar os instrumentos tecnológicos com segurança em suas práticas-pedagógicas. Para tanto, este fato possivelmente não possibilitou os docentes a refletirem sobre as possíveis contribuições que a integração das TDIC pode trazer para o ensino-aprendizado de matemática.

Neste contexto, pode-se dizer que as formações ainda são pensadas de cima para baixo, não levando em conta as reais necessidades dos professores no ambiente escolar, nem as condições estruturais das escolas (*Internet* de boa qualidade, laboratórios de informática) e o tempo disponível do docente para planejar e programar suas aulas com as TDIC.

A má qualidade da *Internet*, ou até mesmo a falta desta nas escolas, contribuiu para os docentes não utilizarem as TDIC em prol do ensino de matemática, que, segundo alguns professores, até pensaram em como planejar suas aulas mediadas pelas TDIC, visto que a formação do *Amazonas+ Conectado*, estava focalizada nos instrumentos tecnológicos digitais com o uso da *Internet*. Dessa forma, pensar em formações que utilizem também *softwares off-line* mais direcionados para o ensino de matemática talvez seja mais eficaz para que o professor se aproprie e integre as TDIC em suas práticas didático-pedagógicas.

Outro fator proeminente está relacionado à forma que estas formações chegam às escolas e como são repassadas aos docentes, haja vista que, para associar as TDIC no ensino de matemática, o formador deve ter bom conhecimento em tecnologia, assim como o conhecimento matemático, pois o “[...] uso educativo das TIC deve ir além do letramento digital e incluir o potencial de contribuição aos processos educativos; e que a integração entre o currículo e as TIC requer a análise do currículo” (ALMEIDA; VALENTE, 2016, p. 77).

Fato este que possivelmente não tenha ocorrido na formação, visto que dos três formadores que participaram da pesquisa, somente um tinha formação em matemática; assim, “saber apenas como usar a tecnologia não é o mesmo que saber ensinar com ela” (MISHRA; KOEHLER, 2006, p. 1033). Esta falta de conexão entre o conteúdo e a tecnologia acaba deixando uma lacuna no processo de apropriação para o uso das TDIC no ensino-aprendizagem de matemática.

Para tanto, sugere-se ao programa em análise que sejam reformulados alguns fatores no que tange à formação em serviço, considerando as reais necessidades dos docentes que atuam em sala de aula, como a estrutura das escolas, o tempo disponível do docente no ambiente escolar para realizar suas aulas mediadas pelas tecnologias e o suporte técnico tanto presencial como por meio de ambientes virtuais. É importante a criação de ambientes virtuais com tutores/formadores de cada área específica para acompanhar os alunos/professores, bem como uma socialização entre os demais colegas, com trocas de informações de projetos que geraram efeitos em outras escolas, ou até mesmo uma colaboração das universidades do estado do Amazonas, formando um sistema colaborativo.

Não podemos deixar de mencionar a necessidade de um (re) planejamento do cronograma de formação, para que o professor não tenha que ficar dividido entre sala de aula e a formação. Assim, pode-se pensar em uma formação no começo do ano letivo, na semana pedagógica, e que durante o ano este tenha um acompanhamento tanto virtual como presencial para sanar as possíveis dúvidas, que poderá ser feito nos dias do HTP do docente. Para tanto, as horas de trabalhos pedagógicos deverão ser feitas em um único dia para todos os professores de matemática, e não como vem sendo feito em algumas escolas, em dias alternados, o que não permite que os docentes interajam entre si.

Desta forma, a formação apresentou-se de forma fragmentada, não proporcionando o desenvolvimento profissional para atuar com as tecnologias digitais, embora esta tenha contribuído para uma reflexão do docente sobre sua prática, e as possibilidades de utilizar metodologias diferenciadas como as TDIC, bem como as possíveis potencialidades desses instrumentos tecnológicos e suas contribuições para o ensino de matemática.

Em suma, esta pesquisa pode indicar novos caminhos para se (re) pensar as formações no estado do Amazonas, visto que não se pode negar a importância das TDIC no ensino, bem como a importância de atender às necessidades docentes, pois não basta só alfabetização tecnológica, mas é preciso formar os docentes de forma que se sintam seguros em utilizar esses instrumentos tecnológicos para mediar/construir o conhecimento matemático do aluno,

pois vivemos em uma sociedade tecnológica, onde cada vez mais estamos interligados e, a escola deve acompanhar essas mudanças, não somente com uso técnico, mas também no processo de ensino-aprendizagem do aluno.

TRABALHOS FUTUROS

Como propostas de trabalhos futuros sugere-se investigar a formação (inicial e continuada) de professores de diferentes disciplinas baseada no referencial teórico TPACK, visto que esta pesquisa estava direcionada somente para a formação continuada de professores de matemática.

Como esta pesquisa não contemplou os frutos do programa de maneira mais ampla, sugere-se estudos futuros para analisar como estão os professores que passaram pela formação, e as mudanças que ocorrem após a formação em suas metodologias.

Outro fator importante é fazer uma análise sobre a formação do formador e, se a formação na área específica(matemática, língua portuguesa, etc) influencia no processo de apropriação das TDIC por parte dos professores.

Em relação ao espaço amostral, sugere-se as pesquisas subsequentes a aumentar o espaço amostral, bem como utilizar técnica baseada na estatística multivariada e, considerar a geração (*Baby Boomers*, X e Y) dos professores, para verificar se há interferência em suas práticas didático-pedagógicas relativo ao uso das TDIC.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria Elizabeth B. Tecnologias na educação: dos caminhos trilhados aos atuais desafios. **Bolema**, Rio Claro. SP. Ano 21, nº 29. 2008. (pp. 99 a 129)
Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/Bolema/article/view/1723>. Acesso em 14/06/2016.

ALMEIDA, Maria Elizabeth B; VALENTE. A. V. **Políticas de Tecnologias na educação brasileira**. CIEB, 2016. Disponível em: <http://www.cieb.net.br/wp-content/uploads/2016/12/CIEB-Estudios-4-Políticas-de-Tecnologia-na-Educacao-Brasileira.pdf>. Acesso em 20/02/2017.

AMAZONAS, Secretaria Estadual de Educação. Disponível em: <http://www.educacao.am.gov.br/2016/03/governo-do-amazonas-lanca-segunda-etapa-do-programa-google-educacao-que-insere-o-uso-de-tecnologia-no-processo-de-ensino/>.

ARAÚJO, C.M; SILVA, E.M. Formação continuada de professores: tendências emergentes na década de 1990. **Educação**, Porto Alegre, v. 32, n. 3, p. 326-330, set./dez. 2009.

ARAÚJO, M. I. de M. (2004). ‘Uma abordagem sobre as tecnologias da informação e da comunicação na formação do professor’. In: MERCADO, L; KULLOK, M. **Formação de professores: política e profissionalização**. Maceió: EDUFAL, 2004

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. 3ª ed. Lisboa: Edições 70, 2011.

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com Modelagem Matemática**. 3º ed. São Paulo: Contexto, 2009.

BETTEGA, Maria Helena Silva. **A educação continuada na era digital**. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2010.

BORBA, M.C.; MALHEIROS, A.P. **Educação a Distância online**. 3º ed. B.H, 2011.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M.G. **Informática e Educação matemática**. 4º ed. B.H: Autêntica Editora, 2010.

_____, M.C. Software e internet na sala de aula de matemática. **X Encontro Nacional de Educação matemática**. Salvador BA, julho de 2010.

_____, M.C. **Tecnologias Informática na Educação Matemática e reorganização do pensamento**. São Paulo. Unesp, 1999

_____, M. C. **Tendência Internacionais em Formação de Professores de Matemática**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.

_____, M.C; CHIARA, A. **Tecnologias Digitais e Educação Matemática**. 2º ed. São Paulo. Editora Livraria da Física, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Todos pela Educação. Disponível em: <http://www.todospelaeducacao.org.br/>. Acesso em 09/07/2016.

BRASIL. **Resolução Nº 466 de 12 de dezembro de 2012**. Disponível em:

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: proposta preliminar revisada**. > Acesso em Abril de 2016.

_____. Ministério da Educação. **Escassez de professores no Ensino Médio. Relatório produzido pela Comissão Especial instituída para estudar medidas que visem a superar o déficit docente no Ensino Médio (CNE/CEB)**, Brasília, DF, 2007a. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivo/pdf/escassez1.pdf>>. Acesso em: 11/12/2014.

_____. Ministério da Educação. **Programas de Governo nº 16 – Infraestrutura de Tecnologia para a educação básica pública (ProInfo)**. Brasília-DF, 2013b. Disponível em: http://sistemas.cgu.gov.br/relats/uploads/2506_%20RAv%2016%20-%20PROINFO.pdf.

Acesso em 20/06/2016.

_____. Ministério da Educação. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/internacional-novo-pisa-resultados>. Acesso em 09/07/2016.

_____. Ministério da Educação. Disponível em: <http://provabrazil.inep.gov.br/resultados-2015>. Acesso 23/10/2016.

_____. CONTROLADORIA GERAL DA UNIÃO (CGU). **Relatório de Avaliação da Execução de Programas**. CNPq/CAPES/SEED-MEC (2010) Edital no. 76/2010. PROUCA Fase 2. Disponível: <http://memoria.cnpq.br/editais/ct/2010/docs/076.pdf>. Acesso em 08/05/2016.

CASTRO, A. M. D. A. e SILVA, D.D.R. Políticas Públicas no Brasil: o desafio de garantir os direitos da infância. **CONTEXTO & EDUCAÇÃO**. Nº 23 - 79 Jan 2008

CARNEIRO, M.A. **LDB fácil: leitura crítica-compreensiva, artigo a artigo**; 19.ed. Petrópolis, R.J. Vozes, 2012.

COBOTTO, R. A. G; OLIVEIRA. R. M. A. Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo (TPACK) na formação inicial do professor de matemática. EPTC- VIII Encontro de Produção Científica e Tecnológica. 2013

D'AMBROSIO, Beatriz S. Como ensinar matemática hoje? Temas e Debates. **SBEM**. Ano II. Nº 2. Brasília. 1989. P. 15-19.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 23º ed. Campinas-S.P: Papirus, 2012.

FERNANDEZ, C. PCK - Conhecimento Pedagógico do Conteúdo: perspectivas e possibilidades para a formação de professores. In: **VIII ENPEC**, 2011. Atas do VIII ENPEC. Rio de Janeiro: UFRJ, 2011. v. 1. p. 1-12.

GADOTTI, M. **Perspectivas atuais da educação**. São Paulo. 2000.

GATTI, B. A.; NUNES, M. M. R. (Org.). **Formação de professores para o ensino fundamental**: estudo de currículos das licenciaturas em pedagogia, língua portuguesa, matemática e ciências biológicas. São Paulo: FCC/DPE, 2009.

GATTI, B. A. **FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO BRASIL: Características e Problemas. Educação & Sociedade**. Campinas-S.P, v. 31, n. 113, out.-dez. 2010. Disponível em: <http://www.cedes.unicamp.br>

IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores**. Porto Alegre: Artmed, 2010

INDALÉCIO, Anderson Bençal; CAMPOS, Douglas Aparecido de. **Reflexões sobre o educar em um mundo nativo digital**. Votuporanga/SP. Fundação Educacional de Votuporanga, 2016.

KOEHLER, M.J; MISHRA, What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education. Michigan- State University. Editors' Notes* -2009. Disponível em: <http://www.citejournal.org/volume-9/issue-1-09/general/what-is-technological-pedagogicalcontent-knowledge/> Acesso em: 26/10/ 2016.

LIBÂNEO, C. L. **Democratização da escola pública: A pedagogia crítico-social dos conteúdos**. 20 ed. São Paulo: Edições Layola Jesuítas, 2014.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, M.E.D. **Pesquisa em educação: abordagem qualitativa**. Rio de Janeiro: E.P.U.2014.

MINAYO, Maria. C.S. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. 27 ed.- Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

MORAN, J. M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 21º ed. Campina, SP: Papyrus, 2013.

NÓVOA, A. **Formação de professores e profissão docente**. <http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4758/1/FPPD.pdf>. Acesso em 20/06/2016.

NÓVOA, A. **Professores Imagens do futuro presente** http://www.etepb.com.br/arq_news/2012texto_professores_imagens_do_futuro_presente.pdf. Acesso em 20/06/2016.

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

_____, Vani Moreira. **Tecnologia e ensino presencial e a distância**. 9º ed. Campinas, SP: Papirus 2012.

_____, Vani Moreira. **Tecnologia e Tempo Docente**. Campina, SP: Papirus, 2013.

PERRENOUD, Philippe. **Dez competências para ensinar**. Porto Alegre: Arned, 2000.

PENTEADO, Mirian. G.; BORBA, M.C; GRACIS, S.T. **A informática em ação: Formação de professores pesquisa e extensão**. São Paulo: Olho d'Água, 2000.

PIMENTA, Selma. G. Pesquisa-ação crítico-colaborativo: Construindo se significado a partir de experiências com formação de docentes. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, setembro de 2005.

PIMENTA, Selma. G; LIMA, M.S.L. **Estágio e Docência**. 7º ed. São Paulo: Cortez, 2012.

PIMENTA, Selma. G; GHEDIN, E. **Professor reflexivo no Brasil: gênese, e crítica de um conceito**. 7. ed-São Paulo: Cortez, 2012.

POVIR. <http://porvir.org/estonia-e-nova-finlandia/>

SACRISTÁN, J. Gimeno TENDÊNCIAS INVESTIGATIVAS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES. Inter-Ação: Rev. Fac. Educ. UFG, 27 (2): 1-54, jul./dez. 2002.

SAMPAIO, P.A.R. Conhecimento tecnológico do professor de matemática sobre o quadro interativo segundo políticas publica de formação continuada. **Ensaio: Aval. Pol. Pública. Educação**. Rio de janeiro. Vol. 24, nº 093, p. 845-865-2016.

_____, P. A.R. Integração do TPACK no processo de ensino/aprendizagem da matemática. **Revista Científica da Educação à Distância**. Vol. 6, nº 10- Jul. 2014.

SBM. Sociedade brasileira de Matemática. Disponível em: <http://anpmat.sbm.org.br/noticias/entrevista-com-o-prof-marcelo-viana-a-folha-de-s-paulo>

TAJRA, Samya Feitosa. **Informática na Educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade**. 9. ed. São Paulo: Érica, 2012.

UNESCO. Disponível em: <http://www.unesco.org/new/pt/brasil/education/educational-governance/teacher-education-and-training>.

_____. Disponível em: <http://www.unesco.org/new/pt/brasil/education/educational-governance/teacher-education-and-training>.

<http://exame.abril.com.br/ciencia/adultos-nao-sabem-matematica-basica/>

<https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/32804>. Acesso em 26 /10/ 2016.

<http://educacao.estadao.com.br/noticias/geral,brasil-e-um-dos-piores-em-qualidade-de-ensino-de-matematica-e-ciencias,10000061150>. Acesso em 20/07/2016

<https://www.matific.com/bra/pt-br/grades/6G>

http://www.bbc.com/portuguese/internacional-38462016?ocid=socialflow_facebook

<http://veja.abril.com.br/educacao/brasil-e-um-dos-piores-em-educacao-de-matematica-e-ciencias>. Acesso em 09/07/2016.

<http://www.tpack.org/> . Acesso em 20/09/2016

APÊNDICES

APÊNDICE A: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Poder Executivo
Ministério da Educação
Universidade Federal do Amazonas
Instituto de Ciências Exatas
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática



UFAM

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar da pesquisa “**Formação Continuada de Professores em Tecnologias Digitais: Percepções, possibilidades e desafios de Professores de Matemática**”, sob a responsabilidade da pesquisadora Rosângela Conceição Brito, aluna de pós-graduação da Universidade Federal do Amazonas- UFAM, localizada na Av. Gen. Rodrigo Octávio Jordão Ramos, 3000- Coroado I – Campus Universitário Senador Arthur Virgílio Filho – Setor Norte- CEP 69077-000 – Manaus-AM, contato (92)3305-2817/92560978, e-mail: rosangela.brit32@gmail.com, sob a orientação do Profº. Dr. Nilomar Vieira de Oliveira, Av. Gen. Rodrigo Octávio Jordão Ramos, 3000- Coroado I – Campus Universitário Senador Arthur Virgílio Filho – Setor Norte- CEP 69077-000 – Manaus-AM, contato (92) 3305-4036, e-mail: nvoliveira@ufam.edu.br.

O objetivo desta pesquisa é investigar as percepções, possibilidades, reflexões e desafios dos professores de matemática referente ao uso das TDIC a partir da formação continuada no âmbito do Programa *Amazonas+ Conectado*. Para isso, pretende-se 1) analisar as perspectivas dos professores de matemática referente à utilização das TDIC em suas práticas didático-pedagógico durante e após a formação em serviço; 2) investigar o desenvolvimento profissional dos docentes participantes da formação em serviço; 3) identificar o modelo formativo do programa Amazonas+ Conectado; 4) Verificar através de relatos dos professores, as reflexões, atitudes e desafios encontrados pelos mesmos ao que tange a formação do programa Amazonas+ Conectado

Informamos que o (a) sua participação é voluntária, não recebendo nenhuma vantagem financeira e não tendo nenhum custo, mas caso haja alguma despesa para você relativa a esta pesquisa, o mesmo será ressarcido. Todos os custos inerentes caberão à pesquisadora, mas caso haja alguma problema, será garantido o ressarcimento de quaisquer valores e serão

cobertas todas as despesas tidas pelos participantes da pesquisa, da mesma maneira, a garantia de indenização diante de eventuais danos decorrentes desta pesquisa.

A coleta de dados será feita através de questionários semiestruturados e entrevistas áudio-gravadas. Informamos ainda que as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade. Assim, embora o formulário peça seu nome e e-mail esses dados não serão divulgados sob quaisquer circunstâncias.

No início das entrevistas serão esclarecidos quaisquer aspectos que desejar saber, e estará livre para participar ou recusa-se das entrevistas que serão áudio gravada e posteriormente transcritas, de modo que a sua identidade seja resguardada, sendo que seus nomes serão identificados por letras e números para garantir total sigilo. Para tanto SOLICITAMOS SUA AUTORIZAÇÃO PARA QUE SEJAM GRAVADAS AS ENTREVISTAS.

Os riscos de sua participação nesta, dizem respeito aos seguintes aspectos: 1) constrangimentos ou incômodo por parte do sujeito da pesquisa decorrentes dos questionamentos feitos durante entrevista; 2) alteração da rotina diária para participação na pesquisa; e 3) possibilidade de embaraço advindo no caso do sujeito ser coagido a responder as perguntas que possam comprometer a instituição ou o programa de formação do qual faz parte. Todavia, sobre esses riscos reafirmamos a não obrigatoriedade de sua participação na pesquisa e ainda, que todos os participantes terão suas informações pessoais resguardadas.

Portanto, qualquer questão não compreendida será novamente descrita pelo entrevistador, ou qualquer demonstração de incômodo por parte do sujeito, deverá ser percebido pelo olhar atento da pesquisadora que ficará atenta para coibir atitudes que possa lesar o sujeito da pesquisa, agindo com profissionalismo ético, não permitindo tais situações e comunicando, caso necessário, ao CEP/CONEP no endereço: contato com o Comitê de Ética em Pesquisa Cep/Ufam, rua Teresina, 495, Adrianópolis, Manaus-AM, telefone (92) 3305-1181, ramal 2004, email: cepufam@gmail.com, para as devidas providências que resguardam a integridade dos participantes.

Esta pesquisa estará contribuindo não apenas para nossa própria reflexão, mas, sobretudo, para as discussões sobre as questões que perpassam o campo das Formações Continuadas de Professores de Matemática, dos saberes produzidos e mobilizados e da prática pedagógica do profissional licenciado nessa área, com o intuito de oferecer subsídios para que as estratégias utilizadas na formação possam ser repensadas e reorganizadas para oferecer

uma formação com melhor qualidade. Além de oportunizar a reflexão sobre a formação em serviço no âmbito do projeto piloto *Amazonas+ Conectado*, oferecido pela Secretaria Estadual de Educação- SEDUC-AM. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo.

Consentimento Pós-Informação

Eu,, fui informado sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

Assinatura do participante

do dedo polegar
saiba assinar



Impressão
Caso não

Assinatura do Pesquisador

Manaus, / / 2016

APÊNDICE B: TERMO DE ANUÊNCIA



GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS
SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO E QUALIDADE DE ENSINO
CORRDENARIA DISTRITAL DE EDUCAÇÃO

TERMO DE ANUÊNCIA

A Escola Estadual (Nome), por intermédio do seu representante, (Nome), gestor da escola, vem manifestar sua integral concordância com a realização da pesquisa de Mestrado “**Formação Continuada de Professores de Matemática analisada através de um curso em Tecnologias Digitais**” da mestranda Rosângela Conceição Brito, aluna da Universidade federal do Amazonas, possibilitando o acesso à Escola e apoiando no que for a pesquisa em desenvolvimento.

Manaus, / /2016

GESTOR

APÊNDICE C: QUESTIONÁRIO INICIAL DA PESQUISA

o Continuada de professores para o uso das tecnologias digitais <https://docs.google.com/a/seducam.pro.br/forms/d/1IA7pvMuzsOJv1...>

Formação Continuada de professores para o uso das tecnologias digitais

Solicitamos sua colaboração respondendo a este questionário, ele será um dos instrumentos que utilizarei para coleta de dados da pesquisa de mestrado sobre "FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES EM TECNOLOGIAS DIGITAIS: Percepções, possibilidades e desafios de Professores de Matemática", relativo a formação em serviço do programa Amazonas+ Conectado. O objetivo deste questionário é construir dados que possam subsidiar esta pesquisa. É garantido ao pesquisado a liberdade de retirar seu consentimento, deixando de participar da pesquisa em qualquer fase da mesma, sem penalização alguma. Informamos que sua identidade será mantida em sigilo.

Contamos com sua participação!
Pesquisadora: Rosângela C. Brito
Orientador: Prof. Dr. Nilomar Oliveira

DADOS PESSOAIS

Nome:

1. **Gênero**
Marcar apenas uma oval.

Masculino

Femenino

2. **E-mail:**

15/12/2016 12:03

3. Idade

Marcar apenas uma oval.

- 25 - 35
 35 - 45
 45 - 55
 55 - 65
 Outro: _____

DADOS PROFISSIONAIS**4. Tempo de Serviço**

Marcar apenas uma oval.

- menos de 5 anos
 de 5 à 10 anos
 de 10 à 15 anos
 de 15 à 20 anos
 de 20 à 25 anos
 mais de 25 anos

5. Carga horária total de trabalho semanal

Marcar apenas uma oval.

- 20 horas
 30 horas
 40 horas
 60 horas

6. Formação acadêmica (Nível)

Marcar apenas uma oval.

- mestre
 mestrando
 especialista
 graduado

7. Graduado em

PERFIL TECNOLÓGICO

8. Qual tipo de computador possui ?*Marcar apenas uma oval.*

- computador de mesa
- notebook
- tablet
- outros

9. Onde costuma acessara internet?*Marcar apenas uma oval.*

- em casa
- na escola
- outros

10. Quais suas principais dificuldades para utilizar as tecnologias em suas prática pedagógicas?*Marcar apenas uma oval.*

- falta de formação adequada
- falta de acesso à internet
- falta de apoio pedagógico
- falta de infraestrutura (laboratório, data show, outros)

11. Com que frequência realizada as seguintes atividades ?*Marcar apenas uma oval por linha.*

	frequentemente	quase sempre	raramente	nunca
acessa seu e-mail	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
navega na internet para estudar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
navega na internet para preparar suas aulas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
procura por sites, software, jogos matemáticos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
acessa as redes sociais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. Em geral, como classifica seus conhecimentos em informática?*Marcar apenas uma oval.*

- ótimo
- bom
- regular
- ruim

FORMAÇÃO TECNOLÓGICA

13. Na sua graduação havia alguma disciplina voltada ao uso das tecnologias em sala de aula? Como essa disciplina contribuiu para sua prática docente?

14. Qual seu nível de conhecimento sobre os softwares matemáticos abaixo
 Marcar apenas uma oval por linha.

	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Não conheço
GeoGebra	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cabri-Geometry	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Régua e Compasso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Poly	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Winplot	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

FORMAÇÃO CONTINUADA: Amazonas+ Conectado.

15. Quais os motivos que mobilizam você a participar da formação continuada em Tecnologia na Educação?

Marcar apenas uma oval.

- Dinamizar as aulas
- Melhorar o aprendizado do aluno
- Adotar novas metodologias
- Obrigatoriedade

16. Essa formação está atendendo suas necessidades? Qual sua opinião sobre essa formação?

APÊNDICE D: ROTEIRO DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA PROFESSOR

Roteiro Entrevista do professor <https://docs.google.com/a/seducam.pro.br/forms/d/1SFNX6Hm5UGR>

Roteiro Entrevista do professor

DADOS PROFISSIONAIS

1. Qual sua carga horária? Quanto tempo (na escola) você dispõe para prepara suas aulas?

.....
.....
.....
.....

2. Você utiliza algum software matemático ou costuma acessar site voltado para o ensino de matemática? Quais?

.....
.....
.....
.....

3. Qual a sua percepções sobre as possibilidades de aprendizagem (aluno) com o uso das tecnologias digitais?

.....
.....
.....
.....

4. Você troca ideias com os demais colegas sobre as possibilidades de uso das ferramentas apresentadas na formação para o ensino de matemática?

.....
.....
.....
.....

FORMAÇÃO CONTINUADA

1 de 3 15/12/2016 12:09

5. O que você acha sobre esse processo de formação, ele está atendendo suas expectativas (no sentido de utilizar as ferramentas apresentadas na formação)?

6. Quais desafios você encontra ao utilizar as tecnologias durante as formações?

7. Se você pudesse, daria alguma sugestão para contribuir com essa formação?


8. Na sua opinião, durante as formações vocês são instigados a refletir sobre a sua prática didático-pedagógica?

9. Quais os aspectos dessa formação, que mais contribuem com a sua formação?

10. Foi ensinado durante as formações como associar os conteúdos matemáticos com as ferramentas ensinadas no Amazonas+Conectado?

11. Já utilizou alguma dessas ferramentas apresentadas na formação em suas prática pedagógicas? Caso afirmativo, como foi a experiência ?

12. A escola dá condições para que vocês usem as ferramentas apresentadas formação?

Powered by
 Google Forms