



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

**AS TIC NA FORMAÇÃO DOCENTE: FUNDAMENTOS PARA
DESIGN DE OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM**

Liliane de Oliveira Souza

GOIÂNIA, 2016

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR AS TESES E DISSERTAÇÕES ELETRÔNICAS NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: **Dissertação** **Tese**

2. Identificação da Tese ou Dissertação

Nome completo do autor: Liliane de Oliveira Souza

Título do trabalho: As TIC na Formação Docente: Fundamentos para o design de objetos virtuais de aprendizagem.

3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento SIM NÃO¹

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.

Liliane de Oliveira Souza
Assinatura do (a) autor (a)

Data: 30 / 01 / 2017

¹ Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Liliane de Oliveira Souza

**AS TIC NA FORMAÇÃO DOCENTE: FUNDAMENTOS PARA O
DESIGN DE OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática com requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Matemática, sob orientação do Prof. Dr. Claudio Roberto Machado Benite.

GOIÂNIA, 2016

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do
Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Souza, Liliâne de Oliveira

As TIC na Formação Docente: Fundamentos para o design de
objetos virtuais de aprendizagem. [manuscrito] / Liliâne de Oliveira
Souza. - 2016.

162, CLXII f.: il.

Orientador: Profa. Dra. Cláudio Roberto Machado Benite.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Instituto
de Química (IQ), Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências
e Matemática, Goiânia, 2016.

Bibliografia. Apêndice.

Inclui fotografias, gráfico, tabelas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Ensino de Matemática . 2. Tecnologia de Informação e
Comunicação. 3. Formação de professores . 4. Objeto virtual de
aprendizagem . I. Benite, Cláudio Roberto Machado , orient. II. Título.



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA**

**ATA DO EXAME DE DEFESA DA DISSERTAÇÃO DE
LILIANE DE OLIVEIRA SOUZA**

Aos 28 dias do mês de Setembro do ano de 2016, às 9:00horas, reuniu-se nas dependências do NUPEC/UFG a Banca Examinadora composta pelos: Prof(a). Dr(a). Claudio Roberto Machado Benite presidente/orientador - UFG; Prof(a). Dr(a). Cinthia Maria Felício - IFGoiano/Morrinhos e o Prof(a). Dr(a). José Pedro Machado Ribeiro - UFG. Para sob a presidência do primeiro, procederem ao Exame de Defesa da Dissertação intitulada **“AS TIC NA FORMAÇÃO DOCENTE: FUNDAMENTOS PARA O DESIGN DE OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM”** da referida discente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM), nível Mestrado. Após realizada a avaliação oral no sistema de apresentação e defesa do Trabalho de autoria da mesma, a Banca Examinadora reuniu-se emitindo os seguintes pareceres com as justificativas e sugestões abaixo:

Docente/Instituição	Resultado (Aprovado/Reprovado)	Assinatura
Claudio Roberto Machado Benite - UFG	Aprovada	
Cinthia Maria Felício - IFGoiano/Morrinhos	Aprovada	
José Pedro Machado Ribeiro - UFG	Aprovada	

Os avanços científicos do mundo atual mostram que a visão puramente mecanicista do Universo é insustentável. O ser humano torna-se não mais uma engrenagem mecanicamente controlada dentro de uma máquina gigantesca, mas sim a manifestação de um impulso livre e criativo, ligado de maneira intrínseca ao Universo como um todo. (D'Ambrósio, 1997, p. 52)

AGRADECIMENTOS

- Primeiramente ao único Deus, por me capacitar e fortalecer diariamente, por me permitir vivenciar este processo de formação, conhecimento e fortalecimento de fé.
- Aos meus pais, Aparecida de Oliveira Souza e Dorival Salvador de Souza, pela fortaleza que representam em minha vida, pelo amor e apoio incondicional, por sempre me animar e encorajar nos momentos difíceis desta trajetória de estudos.
- Ao meu esposo Leonardo Spínola da Silva por me apoiar e incentivar sempre, pela dedicação e compreensão nos momentos de ausência. Obrigada amor, por ter caminhado junto comigo. Amo você...
- A minha tia-irmã Maria Dalva Garcia de Oliveira Fernandes pelos momentos de conversas, carinho, cuidado e orações pela minha vida.
- Ao meu orientador Prof. Dr. Claudio Roberto Machado Benite pelos valiosos momentos de orientações e ensinamentos, pela preocupação e confiança durante os momentos da pesquisa e pela compreensão nos momentos difíceis. Muito obrigada por contribuir com minha formação.
- Aos professores do Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências e Matemática que por meio dos ensinamentos em suas disciplinas muito contribuíram para minha (des)construção crítica, reflexiva e política como formadora de professores.
- A Universidade Estadual de Goiás – Campus Cora Coralina por me disponibilizar a disciplina para a realização desta pesquisa e aos alunos das turmas de Licenciatura em Matemática de 2011 e 2012 por contribuírem e abraçarem a pesquisa.
- A Universidade Federal de Goiás por me permitir realizar uma formação continuada sólida e significativa.
- Aos professores Cinthia Maria Felício e José Pedro Machado Ribeiro que participaram da banca de qualificação e da Banca Examinadora de Defesa, pela leitura cuidadosa, minuciosa e crítica deste trabalho e pelas sugestões e contribuições visando contribuir e potencializar a pesquisa.

RESUMO

Diante o crescimento exponencial da tecnologia nas atividades cotidianas, cabe aos professores vislumbrarem a possibilidade de envolvê-las em suas aulas. No entanto, os professores precisam ter compreensão e consciência das potencialidades como também dos limites das tecnologias no ensino, sendo que estes elementos devem ser adquiridos e aprendidos inicialmente no processo de formação inicial. Com etapas da pesquisa participante, esta investigação traz o estudo de uma proposta de formação de professores referente ao uso das TIC no ensino de matemática, tendo como recurso produzido objetos virtuais de aprendizagem (OVA) para serem aplicados em turmas da educação básica. Participaram da pesquisa alunos do curso de Licenciatura Plena em Matemática da Universidade Estadual de Goiás/Campus Cora Coralina, cujas necessidades formativas, referente aos conhecimentos necessários para o uso das TIC em sala de aula, foram identificadas. A proposta de formação pautada no uso das TIC nas aulas de Matemática foi desenvolvida na disciplina de Mídias Digitais em Educação Matemática (anual e presencial) em parceria com a disciplina de Estágio Supervisionado I, ambas ministradas pela professora-pesquisadora. Foi usado um espaço de discussão complementar a disciplina de Mídias Digitais em Educação Matemática, o *Modular Object Oriented Dynamic Learning* (Moodle). Utilizamos esta plataforma virtual visando a apropriação de conhecimentos necessários para o planejamento e elaboração de OVA contextuais para serem aplicados durante o estágio supervisionado dos envolvidos. Os OVA foram desenvolvidos abordando as temáticas: construção civil - para a discussão de conceitos de geometria plana; planejamento de uma festa - utilizando conceitos e aplicações de funções do 1º e 2º grau; e matemática financeira - utilizado para analisar a compra de um imóvel. Nossos resultados apontam que um dos pressupostos para o uso das TIC no ensino é a participação ativa do professor na elaboração de seu próprio material a partir da reflexão teórica conjunta de seu contexto de atuação, levando-o, ao entendimento da necessidade de aproximação dos conteúdos a serem ensinados do cotidiano dos alunos.

Palavras-chave: Ensino de Matemática, Tecnologia de Informação e Comunicação, Formação de professores, Objeto Virtual de Aprendizagem.

ABSTRACT

Faced with the exponential growth of technology in daily activities, teachers have to find out possibilities of including it in their classes. However, teachers need to have understanding and awareness of the potential but also the limits of technology in education, and these elements must be acquired and learned initially in the initial training process. With steps of participatory research, this study analyzes a teacher training proposal for the use of ICT in mathematics teaching, and as a resource produced, virtual learning objects (VLO) to be used in classes of basic education. The participants were students of Teaching Degree in Mathematics, State University of Goiás/Campus Cora Coralina, whose training needs, related to the knowledge required for the use of ICT in the classroom, were identified. The proposed training based on the use of ICT in mathematics classes was developed in the subject of Digital Media in Mathematics Education (annual and on the classroom) in partnership with the subject Supervised Internship I, both taught by the teacher-researcher. It was used a supplementary space for discussion the subject Digital Media in Mathematics Education, *Modular Object Oriented Dynamic Learning* (Moodle). We used this virtual platform aiming at the acquisition of knowledge necessary for planning and development of contextual VLO to be applied during the supervised training of those involved. The VLO were developed addressing the themes: civil construction - for discussion of plane geometry concepts; planning a party - using concepts and applications of the 1st and 2nd degree functions; and financial mathematics - used to analyze the purchase of a property. Our findings pointed that one of the conditions for the use of ICT in education is the active participation of the teacher in the development of the material from the joint theoretical reflection of its operating context, resulting in the understanding of the need to approximate the content to be taught to the students' daily lives.

Key words: Mathematics Teaching, Information and Communication Technology, Teacher Training, Virtual Learning Object.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: A figura de uma casa construída com o Logo.....	33
Figura 2: Página inicial do Geogebra.....	39
Figura 3: Pagina inicial da disciplina Mídias Digitais em Educação Matemática na plataforma Moodle.....	40
Figura 4: Representação da relação entre as quatro fases.....	41
Figura 5: Relação entre formação de professores e os três pilares.....	51
Figura 6: Formação de professores construída dentro da profissão.....	54
Figura 7: Representação esquemática das fases da pesquisa.....	62
Figura 8: Aplicação do conteúdo de funções na mensuração de valores das contas de energia elétrica.....	91
Figura 9: Apresentação de conteúdos referente a matemática financeira.....	94
Figura 10: Revisão de alguns conceitos de geometria.....	94
Figura 11: Cálculos correspondentes ao conteúdo de função do 1º grau.....	95
Figura 12: Apresentando o conceito de função do 1º grau.....	102
Figura 13: Apresentando o gráfico da função de 1º grau.....	103
Figura 14: Com o mouse o aluno deve encontrar figuras geométricas neste ambiente para conhecer suas características.....	103
Figura 15: Apresentação do enunciado e fórmula do Teorema de Pitágoras.....	103
Figura 16: Conceito e fórmula da taxa de juros.....	105
Figura 17: Conceito e fórmula do tempo e sua relação com a taxa de juros.....	105

Figura 18: Após a apresentação do conteúdo, em todos os OVA, os alunos exploravam cada item na sequência.....	105
Figura 19: Aplicação do OVA no Laboratório de Educação Matemática.....	110
Figura 20: Aplicação do OVA no Laboratório de Educação Matemática.....	110
Figura 21: Conceito de Porcentagem.....	111
Figura 22: Conceito e classificação da Regra de três.....	112
Figura 23: Atividade abordando Regra de três composta.....	113
Figura 24: Representação esquemática do processo de produção e aplicação do OVA.....	120
Figura 25: Apresentação do Teorema de Pitágoras em ambientes do cotidiano.....	126
Figura 26: Apresentação do Teorema de Pitágoras em ambientes do cotidiano.....	126

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Percentual das respostas referente à questão 01 do questionário I.....	66
Gráfico 2: Percentual das respostas referente a pergunta 02 do questionário I.....	72
Gráfico 3: Percentual das respostas referente à questão 01 do questionário II.....	77
Gráfico 4: Percentual das respostas referente à questão 02 do questionário II.....	79
Gráfico 5: Percentual das respostas referente a questão 03 do questionário II.....	81
Gráfico 6: Percentual das respostas referente a questão 04 do questionário II.....	83
Gráfico 7: Percentual das respostas referente a questão 05 do questionário II.....	85

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Aspectos e elementos que caracterizam as quatro fases das tecnologias digitais em educação matemática.....	41
Quadro 2: Mudanças no papel do professor potencializadas pelas TIC.....	47
Quadro 3: Descrição das fases da pesquisa participante.....	60
Quadro 4: Referenciais teóricos que foram discutidos na plataforma Moodle.....	88
Quadro 5: Padrões de intervenção identificadas na pesquisa.....	107

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
1. TECNOLOGIA, INFORMAÇÃO, COMUNICAÇÃO E TRANSFORMAÇÕES DA SOCIEDADE	20
1.1. Evolução das TIC: informação e comunicação	20
1.2. Influências na Sociedade: O poder da informação.....	23
1.3. Teorias de Oleg K. Tikhomirov	26
1.4. A Inserção das TIC na Educação.....	29
2. A INSERÇÃO DAS TIC NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E SEUS REFLEXOS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES	32
2.1 Primeira Fase: Tecnologias Informáticas (TI).....	32
2.2. Segunda Fase: Softwares e tecnologias educativas.....	35
2.3. Terceira Fase: Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC)	37
2.4. Quarta Fase: Tecnologias Digitais (TD)	39
2.5. Professores de Matemática Frente às Inovações	42
2.6. Formação de Professores Voltada Para o Uso das TIC.	48
3. CAMINHO METODOLÓGICO	56
3.1. Opção Metodológica	57
3.2 Instrumentos de Coleta de Dados.....	64
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	66
4.1. Primeira Fase: Exploração geral da comunidade.....	66
4.2. Segunda Fase: Identificação das necessidades básicas.....	77
4.3. Elaboração de uma estratégia educativa	86
4.3.1. A Formação Docente	88
4.3.2. Relação Teoria-Prática: Concepções Acerca da Prática Docente com o Uso do OVA.....	107
CONSIDERAÇÕES FINAIS	133

REFERÊNCIAS.....	137
ANEXOS	149

INTRODUÇÃO

A inserção das TIC na sociedade contemporânea vem acontecendo num ritmo exponencial de crescimento, tanto qualitativo como quantitativo, não sendo diferente na Educação. A tecnologia tem se mostrado com inúmeros benefícios, sendo um deles, auxiliar e potencializar o ensino e aprendizagem possibilitando ao aluno, por meio da mediação do professor; a visualização, aplicação e manipulação dos conteúdos, dando condições a este indivíduo a construção do conhecimento.

A utilização constante das TIC nas atividades diárias tem influenciado para o surgimento de uma sociedade moderna e conectada aos diversos recursos que estas nos oferecem. Este fator exige cidadãos capazes de se comunicar, conviver e dialogar num mundo interativo e interdependente.

Se o uso da tecnologia tem mudado alguns aspectos sociais, e estas mudanças vêm refletindo na escola, esta como parte importante da construção da vida em sociedade vem sofrendo alterações visíveis no processo de ensino e aprendizagem. Essas modificações fazem com que o professor precise compreender e repensar suas estratégias de trabalho de maneira consciente para conduzir seus alunos a conhecerem e interpretar os diversos tipos de conhecimento que englobam os processos educativos, rompendo assim com a tradicional aula expositiva.

Ante a influência e presença constante das tecnologias em nosso cotidiano e na educação, essa investigação busca responder a seguinte questão norteadora: Como potencializar e (re) estruturar, de maneira teórica e prática, a formação docente, voltada para o uso das TIC na sala de aula, dos licenciandos do curso de Matemática da Universidade Estadual de Goiás do Campus Cora Coralina situado na Cidade de Goiás?

Buscando responder este e outros questionamentos a pesquisa tem como objetivo principal a construção de uma proposta de formação para o uso das TIC na ação docente a partir do estudo das necessidades formativas dos envolvidos. Nossos objetivos específicos são:

- ✓ Pesquisar e investigar de que forma a tecnologia tem sido inserida no curso;

- ✓ Selecionar referenciais teóricos necessários para uma formação consciente e reflexiva aos futuros professores;
- ✓ Oferecer aos futuros professores conhecimentos teórico-metodológicos que contribuam para potencializar o trabalho com as TIC em suas aulas;
- ✓ Construir material didático virtual e investigar subsídios didáticos e cognitivos, baseados em ambientes computacionais que permitam trabalhar a Matemática de forma contextualizada e divertida.
- ✓ Utilizar o Moodle como ambiente formativo de discussão teórica e prática.

Importante dizer que a temática da pesquisa surgiu para a professora-pesquisadora por meio de uma orientação de um trabalho monográfico de conclusão de curso. Pois os dados deste trabalho indicavam uma formação de professores deficitária no quesito prática, logo surgiu a inquietação e a necessidade de tornar efetivo o ensino teórico e prático referente às TIC no ensino no curso de licenciatura em matemática. Visando assim, minimizar as dificuldades de se utilizar tecnologia nas aulas de matemática e contribuir de maneira significativa com a prática docente destes futuros professores.

O primeiro grupo pesquisado para a identificação do problema foi a turma do 4º ano (2013 – Turma 2010) do curso. Para esses foi aplicado um questionário buscando investigar e analisar os conhecimentos referentes ao uso das TIC para o ensino de Matemática. Após análise dos dados foi identificada a necessidade formativa destes futuros professores, pois os mesmos afirmam que finalizaram o curso sem preparo para o uso das TIC nas aulas de matemática e, justificam essa deficiência formativa pelo fato desta ter sido trabalhada de maneira teórica apenas, não havendo nenhuma experiência e trabalho prático com recursos tecnológicos disponíveis para o ensino.

Os sujeitos investigados anteriormente já estavam finalizando o curso e deixando a universidade, diante disso foi necessária a escolha de novos sujeitos da pesquisa, os licenciandos do 3º ano do curso (2014 – Turma 2011), sendo também necessária a elaboração de novo instrumento de coleta de

dados (questionário) com o foco no planejamento e reestruturação de uma disciplina.

A análise dos dados identificou algumas deficiências formativas básicas como: acadêmicos pouco ativos em seu processo de formação, dificuldades em manusear e explorar alguns softwares e a falta de conhecimento e autonomia no que se refere à possibilidade do futuro professor construir seu próprio material didático virtual. Logo, o problema de pesquisa está localizado na formação docente insuficiente para o uso das TIC nas aulas de matemática.

A partir destes dados houve a necessidade de planejar e elaborar uma estratégia formativa, a partir de duas disciplinas presenciais do curso: Mídias Digitais em Educação Matemática e Estágio Supervisionado I. Assim, a primeira (Mídias Digitais em Educação Matemática) foi reestruturada e optou-se em trabalhar com um ambiente virtual de aprendizagem (AVA), o Moodle, como complemento pedagógico, como também com a proposta de planejamento e construção de objetos virtuais de aprendizagem.

A escolha do Moodle (Modular Object Oriented Dynamic Learning) se deu por ser um sistema de gerenciamento de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) destinados à comunicação *on line*, disponibilizado pela UEG como ferramenta formativa complementar. Os momentos de discussões teóricas e práticas presenciais da disciplina e no ambiente virtual, proporcionaram aos licenciandos condições de planejarem, elaborarem e aplicarem um objeto virtual de aprendizagem (OVA) nas escolas campo da Cidade de Goiás, Go.

O percurso metodológico deste trabalho foi delineado a partir das fases da Pesquisa Participante (PP) proposta por Pedro Demo. O motivo desta escolha se fundamenta na relação da tríade investigação social, trabalho educacional e ação. Vale ressaltar que o objetivo da pesquisa deve ser a transformação estrutural fundamental e a melhoria de vida dos envolvidos, proporcionando formação e ação docente. Para a realização desta, buscamos embasamentos teóricos que nos permitiram refletir acerca das influências que a tecnologia exerce sobre a sociedade e como isso reflete na formação de professores e no ambiente escolar.

No capítulo 1, *Tecnologia, Informação, Comunicação e Transformações Da Sociedade*, discorremos sobre a evolução das tecnologias nos campos de informação e comunicação, os reflexos e influências que o poder da primeira exerce sobre a sociedade. Abordamos três teorias que relacionam computador e atividade humana, apresentadas por Oleg Tikhomirov: substituição, suplementação e reorganização. Por fim, elucidamos como aconteceu a inserção das TIC na educação.

No capítulo 2, *A Inserção das TIC na Educação Matemática e seus Reflexos na Formação de Professores*, abordamos a inserção e o desenvolvimento das tecnologias na Educação Matemática apresentados em quatro fases, sendo estas estruturadas por Marcelo Borba (2015). Discutiremos o desafio da formação de professores de matemática e o papel destes ante as inovações. A partir das contribuições de Costa e Viseu (2009) apresentamos três concepções necessárias para a orientação de um curso de formação de professores críticos e esclarecidos, formação esta voltada para o uso das TIC no ensino. Entendemos também como pertinente, discutir a relevância de uma formação “construída dentro da profissão” (NÓVOA, 2009), pois possibilita-nos refletir o papel do professor formador neste processo de formação docente.

O capítulo 3, *Caminho Metodológico*, posiciona o problema, a estruturação e a descrição das etapas da pesquisa, relatando os objetivos da investigação, a abordagem metodológica, como também os critérios de escolha dos sujeitos que compõem o grupo pesquisado, dos instrumentos de pesquisa e dos instrumentos utilizados para coleta de dados.

O capítulo 4, *Resultados e discussões*, apresentamos e descrevemos a pesquisa a partir da sistematização das fases da PP defendida por Pedro Demo: primeira fase: *exploração geral da comunidade*; segunda fase: *identificação das necessidades básica*; e terceira fase: *elaboração de uma estratégia educativa*. Explicitamos as reflexões teóricas sobre o processo de formação (presencial e virtual) e as concepções acerca da prática docente com o uso do OVA a partir da relação teoria-prática.

Os resultados apresentados neste último capítulo apontam que uma das maneiras de contribuir para a realização de uma formação de professores de matemática críticos, reflexivos e inovadores seria propondo discussões mais

aprofundadas, enfocando a contribuição pedagógica da tecnologia no ensino, assim como propiciar a estes futuros profissionais conhecimentos necessários (teóricos - práticos) e autonomia para elaborarem seu próprio material didático virtual. Para isso, tais discussões devem permear o curso de formação, não só nas disciplinas formais (presenciais), mas também ser mediada por ferramentas culturais variadas, dentre elas os ambientes virtuais de aprendizagem, pois viabiliza a leitura, a escrita, a dialogicidade e se configura como uma ferramenta formativa alternativa.

Logo, nosso trabalho defende uma formação inicial que, ofereça aos futuros professores conhecimento técnico e pedagógico para se trabalhar com a tecnologia no ensino de matemática, pois há a necessidade do educador conhecer algumas das ferramentas e recursos que são oferecidos pelo computador, utilizando-os como um suporte para suas aulas. Pois no contexto que estamos inseridos, o professor deve planejar e diversificar suas práticas pedagógicas, repensar o caminho trilhado e suas tomadas de decisões, criar e aplicar novas metodologias utilizando recursos eletrônicos e se aperfeiçoando de acordo com as necessidades da sociedade moderna em que vivemos, focando e valorizando sempre seus alunos neste processo de ensino e aprendizagem.

1. TECNOLOGIA, INFORMAÇÃO, COMUNICAÇÃO E TRANSFORMAÇÕES DA SOCIEDADE.

Não se pode negar que há algumas décadas os avanços e inovações tecnológicas vêm causando um impacto considerável na sociedade e mudando o cotidiano. As ferramentas tecnológicas se fazem a cada dia mais presentes em nossas atividades diárias, como também proporcionam revoluções em todas as áreas, como a informática (comunicação em áudio e vídeo em tempo real, transações bancárias online, aparelhos com inúmeras opções de programas e softwares, dentre outros), a medicina (aparelhos que identificam elementos microscópicos no corpo humano, aparelhos utilizados para curar ou minimizar doenças –radioterapia, laser, etc) , as indústrias (máquinas e aparelhos que aumentam a precisão e quantidade de produção), dentre outras.

Logo, como instituição fundamental e formadora da sociedade, a educação não se isenta da presença dessas inovações tecnológicas. Uma das funções da escola é preparar seus alunos para inserção no mercado de trabalho, para que estes indivíduos tenham igualdade de oportunidade neste campo que se desenvolve e modifica de forma acelerada. Segundo Gómez (1998):

Parece claro que todos os autores e correntes da sociologia da educação, [...], ainda que com importantes matizes diferenciais, concordam em admitir que, ao menos desde o surgimento das sociedades industriais, a função principal que a sociedade delega e encarrega à escola é a incorporação futura ao mercado do trabalho. (GÓMEZ, 1998, p. 14)

Entretanto, se o surgimento e inovações de ferramentas e recursos tecnológicos vêm refletindo fortemente no mercado de trabalho e, conseqüentemente, no contexto educacional, acreditamos ser importante e pertinente a discussão de como essas evoluções tecnológicas comunicativas e informativas foram ocorrendo na sociedade e como e quando estas foram inseridas no ambiente escolar.

1.1. Evolução das TIC: Informação e comunicação

As relações pessoais, familiares, profissionais e amorosas acontecem e se concretizam por meio da comunicação, pois precisamos nos comunicarmos com os outros para expressarmos emoções, vontades e angústias como também relatar fatos e acontecimentos. Assim, precisamos ter conhecimento de acontecimentos e sentimentos que diz respeito ao outro que me relaciono, independente da relação, pois para que haja comunicação é necessária informação. Pierre Levy (1993) nos diz que:

O ato de comunicação define a situação que vai dar sentido às mensagens trocadas. A circulação de informações é, muitas vezes, apenas um pretexto para a confirmação recíproca do estado de uma relação. [...] O jogo da comunicação consiste em, através de mensagens, precisar, ajustar, transformar o contexto compartilhado pelos parceiros. (p. 12)

Ao nos comunicarmos compartilhamos informações e mensagens de contextos e realidades diferentes e são esses diálogos e trocas constantes que solidificam as relações. A comunicação à distância com pessoas que moravam em outras cidades, estados e até países, era feita por cartas, que eram postadas nos correios e demoravam dias para chegar ao destino.

No final do século XIX surge uma ferramenta eficaz para auxiliar e contribuir com a comunicação, o telefone. Segundo Pacievitch (2016) o telefone (fixo/ residencial) surgiu em 1876, possibilitando a comunicação com pessoas da mesma cidade, como também de cidades, estados e países diferentes, comunicação que ocorre em tempo real. Já a telefonia móvel (celular) surgiu somente em 1973, mas foi somente em 1993 que surgiu o SMS (serviço de mensagem de texto), sendo que todos estes serviços de telefonia nós utilizamos constantemente ainda hoje.

No início do século XIX surgiram os primeiros projetos de computadores, com funções e capacidades limitadas, mas com o progresso e evolução destes surgiram novas versões de computadores que tornaram possível arquivar e armazenar dados e informações, como também realizar cálculos. Mas com a transformação do computador em um equipamento doméstico surgia então a Internet, entretanto, seu surgimento se deu primeiramente por interesses bélicos.

De acordo com Castells (1999, p. 82): “a criação e o desenvolvimento da Internet nas três últimas décadas do século XX foram consequência de uma fusão singular de estratégia militar, grande cooperação científica, iniciativa tecnológica e inovação contracultural”. Kalinke, Mocrosky e Estephan (2013) nos dizem que:

O projeto inicial de uma rede de comunicação entre computadores atendia essencialmente a finalidades militares. O Departamento de Defesa dos Estados Unidos envolveu-se num projeto chamado ARPAnet (*Advanced Research Projects Agency*), que objetivava criar uma rede descentralizada de comunicações capaz de resistir a um bombardeamento ou ataque nuclear que, a época da guerra fria, era tido como provável. Essa rede foi, até o fim da década de 1980, uma rede governamental a serviço exclusivo de laboratórios militares e departamentos científicos. (2013, p. 371-372)

Importante esclarecer que a internet, segundo Rosnay (2003, p. 206) não é “uma rede, mas sim um protocolo comum a todos os computadores e suscetível de utilizar, indiferentemente, inúmeras redes: telefone, sistema internet de empresa, televisão a cabo, satélite, fibra ótica,” dentre outras.

A internet era uma ferramenta de comunicação utilizada por militares com o objetivo de defesa e sigilo, pois as informações deveriam ser mantidas em segredo, com o intuito de evitar que adversários descobrissem suas fragilidades como também seus potenciais bélicos. Mas, à medida que a internet se disseminou entre os pesquisadores e acadêmicos, esta ganhou novas aplicações e ao longo do tempo foram surgindo novas possibilidades de uso e aplicação.

Com o surgimento da WWW (Word Wide Web), em meados de 1990, a internet tornou-se uma intensa e potencial fonte de informações, possibilitando tanto a pesquisa quanto a publicação de textos, artigos, músicas, vídeos, dentre outras inúmeras opções. De acordo com Levy (2003, p. 196) “esse sistema permite interconectar, através de vínculos de hipertexto, todos os documentos digitalizados do planeta, e torna-los acessíveis com alguns cliques, a partir de qualquer parte do Globo”. Assim como também potencializou o comércio eletrônico, facilitou a comunicação, proporcionou recursos educacionais, dentre diversos outros. Enfim, minimizou distâncias geográficas e maximizou informação e comunicação.

O telefone móvel, o computador portátil, a conexão sem fio à internet, em breve generalizados, mostram que o crescimento da mobilidade física é indissociável do aperfeiçoamento das comunicações. Um computador e uma conexão telefônica dão acesso a quase todas as informações do mundo, imediatamente ou recorrendo à rede de pessoas capazes de remeter a informação desejada. (LEVY, 2003, p. 187)

Todas essas inovações tecnológicas nos inseriram numa era digital, que surgiu para modificar os modos como nos informamos, comunicamos e relacionamos. As cartas que antes eram postadas nos correios atualmente são enviadas via e-mail, as ligações telefônicas de longa duração para amigos e familiares que moram longe deram lugar aos aplicativos, como Facebook, Instagram e Watshapp, as enciclopédias de pesquisas foram substituídas pelo Google, cursos superiores presenciais hoje já acontecem de forma virtual a distância (EaD), dentre tantas outras inovações.

Assim sendo, a chegada das tecnologias atuais de informação e comunicação nos convida a uma análise e reflexão profunda. Entretanto, acreditamos que devemos analisar e refletir também as consequências que esta era virtual trará para o futuro próximo, tendo em vista que essas inovações vêm modificando as relações e ditando regras socioeconômicas.

1.2. Influências na sociedade: o poder da informação

Como já dissemos acima a tecnologia tem afetado a forma de nos comportarmos e comunicarmos. A internet e seus aplicativos tem dominado a comunicação e assim, prejudicando algumas relações pessoais, pois a mesma aproxima as pessoas que estão longe e as distanciam das que estão próximas. A facilidade de comunicação aliada a uma sociedade de consumo tem causado alienação. De acordo com Mézaros (1981):

A alienação se caracteriza, portanto, pela extensão universal da "vendabilidade" (isto é, a transformação de tudo em mercadoria); pela conversão dos seres humanos em "coisas", de modo que possam aparecer como mercadorias no mercado (em outras palavras, a

retificação das relações humanas); e pela fragmentação do corpo social em "indivíduos isolados". (MÉSZAROS, 1981, p. 8)

Alguns indivíduos tem vivenciado essa “vendabilidade” citada por Mészáros (1981), pois se encontram de olhos vendados para as relações humanas e vêm primando uma comunicação virtual, as pessoas têm sido substituídas por aparelhos inteligentes, com isso a socialização está escassa e o individualismo vem imperando. Presenciamos uma era que tem se tornado cada dia mais difícil nos comunicarmos verbalmente com pessoas próximas, pois a comunicação por aplicativos tem reinado em nosso cotidiano, minando as relações próximas de afeto. Infelizmente, esta relação tecnologia-comunicação-alienação tem afetado de forma direta nossas crianças e adolescentes.

Segundo Mazzone (2007) algumas crianças já são obrigadas a exercitar sua fluência tecnológica, pois estas tem acesso a recursos tecnológicos através de brinquedos, videogames, telefones celulares e tablets multimídias, dentre outros. Estes recursos estão sendo introduzidos na vida de crianças gradualmente mais jovens, pois antes de saberem ler e escrever, estas já tem acesso e conhecimento acerca das inovações tecnológicas. Esta imersão tecnológica de nossas crianças vem ocorrendo em função de uma inclusão digital, mas isto deve ser analisado e avaliado com cuidado. Pois segundo Levy (2003):

A questão da exclusão, ainda que séria, não deve servir de cobertura para dissimular a amplitude das inevitáveis reviravoltas culturais, econômicas e políticas que nos esperam. Parece de fato que os que agitam com mais força os espectros da exclusão, da desigualdade econômica e social ou da dominação americana, não são os verdadeiros desfavorecidos das nossas sociedades, mas antes os que correm o risco de perder, no turbilhão da metamorfose, uma parcela de poder (LEVY, 2003, p. 194).

Poder este visado pelas grandes indústrias responsáveis por disseminar as inovações tecnológicas na sociedade, com o objetivo de dominar e lucrar. De acordo com Mazzone (2007), a ênfase no lucro tem se tornado

ainda mais forte no ambiente competitivo do capitalismo acelerado. Ao mesmo tempo há uma crescente conscientização no mundo corporativo de que o resultado a longo prazo de comportamentos não-éticos frequentemente pode ser desastroso para a organização” (p. 41).

Vale ressaltar que por causa do enorme “poder” que o ser humano adquiriu com a aquisição e domínio dessas novas tecnologias e processos que permitem a disseminação rápida e fácil das ideias, mas do que nunca, é preciso saber exercer o autocontrole, a sabedoria e, acima de tudo, a ética no uso destas novas e poderosas ferramentas e recursos (MAZZONE, 2007, p. 41).

Embora essa política de inserção das TIC na sociedade não vem acontecendo de forma homogênea. Pois como abordado anteriormente, o cotidiano está imerso nos recursos tecnológicos e a sociedade tem se apropriado dessas inovações em diferentes áreas: entretenimento, pesquisas, mercado de trabalho, dentre outros. Mas, sendo a escola instituição formadora do sujeito que irá atuar nesta sociedade, nada mais natural que as tecnologias estejam também inseridas no ambiente escolar.

Porém, de forma contraditória e andando na contra mão destes acontecimentos, a maioria das escolas públicas carece destas inovações e aquelas que as têm não possuem professores qualificados para trabalhar com estas. Mas, então, como corresponder essa sociedade e este mercado de trabalho que respira tecnologia? Se a escola não propicia aos nossos jovens este domínio e conhecimento tecnológico, esta vem exercendo seu papel de formar cidadãos atuantes, críticos e aptos a inovação?

Entretanto, se as políticas públicas educacionais vêm ao longo do tempo defendendo e incentivando, por meio de documentos que regem a educação, o uso das tecnologias nas aulas, se faz necessário preparar e formar de maneira sólida e significativa aqueles que são diretamente responsáveis pelo ensino: nossos professores. Mas de fato, quais são as funções e possibilidades desses recursos tecnológicos na educação matemática? E como se deu o processo de inserção das tecnologias no ambiente educacional?

1.3. Teorias de Oleg K. Tikhomirov

Oleg Konstantinovich Tikhomirov (1933-2000) foi um psicólogo russo, professor e chefe do Departamento de Psicologia Geral da Universidade Estadual de Moscovo e suas pesquisas eram em torno das possíveis conexões entre psicologia, ser humano, tecnologia e as relações com a cognição (TIKHOMIROV; SIQUEIRA, 1999).

Tikhomirov (1981) discute em um artigo, não muito divulgado no Brasil, sobre três teorias que discutem a relação entre a tecnologia e a cognição humana e, conseqüentemente como estas afetam a educação. Segundo Borba (1999, p. 286) a versão russa deste artigo é dos anos 70, entretanto “pode ser considerado atual, se considerarmos os debates que envolvem hoje professores e pesquisadores de Educação Matemática”.

A teoria da substituição é a primeira teoria apresentada pelo autor. Segundo esta teoria, os computadores são vistos como substitutos do ser humano na esfera intelectual, argumentando-se que a máquina chega aos mesmos resultados que o ser humano, porém de forma mais rápida, precisa e na maioria dos casos cometendo menos erros.

Baseados nos dados coletados no decurso das investigações psicológicas experimentais, podemos estabelecer que a ideia de substituição não expressa a real relação entre o pensamento humano e o trabalho do computador. Ela não representa exatamente como o último influencia o desenvolvimento do primeiro (TIKHOMIROV, 1981, p. 2)

O autor critica essa teoria, pois a mesma trivializa o pensamento humano, desconsiderando os processos complexos que ocorrem em função da aquisição de conhecimentos e processos heurísticos quando pensamos, preocupando-se primeiramente com as características dos processos informativos. De acordo com Kalinke (2014) pode-se afirmar que das três teorias esta é a mais simples, pois de acordo com Tikhomirov esta deve ser desconsiderada.

A segunda teoria apresentada por Tikhomirov (1981) é a teoria da suplementação. Esta teoria defende que a máquina (computador) complementa

o ser humano, maximizando a velocidade e a capacidade de resolução de alguns problemas de difícil solução para o homem. O autor afirma que:

Os computadores suplementam o pensamento humano no processo da informação, aumentando o volume e a velocidade do processo. [...] Dentro da estrutura da teoria da suplementação, as relações entre o funcionamento dos seres humanos e computador, se combinados dentro de um sistema, são relações das duas partes de um todo – “o processamento da informação”. Com a ajuda do computador, humanos processam mais informação, mais rápido e, talvez, mais corretamente. Acontece um aumento puramente quantitativo em seus recursos. (TIKHOMIROV, 1981, p. 3)

Segundo o autor essa teoria deve ser criticada, pois defende uma visão apenas quantitativa e informacional do pensamento, ignorando os aspectos cognitivos e qualitativos. Defende-se, segundo Borba (1999), que o pensamento pode ser dividido em partes reduzindo o pensamento em “pequenas caixas”, sendo que o ser humano realiza a resolução de algumas partes do pensamento complexo da situação problema e o computador realiza a resolução de outras partes, da junção de ambas as participações resultam-se no todo que anteriormente era realizado apenas pelo ser humano.

Esta teoria deve ser de fato descartada, pois a mesma desconsidera os processos de raciocínio lógico e da busca de soluções dos problemas como um todo, pois o mesmo não deve ser decomposto e sim entendido os processos de resolução como um todo, por meio de análises e reflexões acerca da formulação e da resolução.

No contexto mental humano da resolução de um problema, as formas funcionais reais tais como sentido (operacional e pessoal) e os valores dos objetos para o solucionador do problema não são simplesmente neutros em relação às características informacionais do material; antes, eles tomam parte no processo de direção da atividade de resolver o problema de um modo importante. [...] Deste modo, não podemos aceitar a teoria da suplementação em nossa discussão do problema da influência dos computadores no desenvolvimento da atividade intelectual humana, visto que a abordagem informacional no qual ela está baseada não expressa a real estrutura da atividade mental humana. (TIKHOMIROV, 1981, p. 4)

Com a refutação das teorias anteriores, surge a necessidade de uma terceira que aborde de forma mais completa as relações entre ser humano e

computador, então, o autor nos apresenta a teoria da reorganização. Esta sustenta que o computador é uma ferramenta que regula e reorganiza a atividade humana.

Portanto, não estamos nos confrontando com o desaparecimento do pensamento, mas com a reorganização da atividade humana e o aparecimento de novas formas de mediação nos quais o computador como uma ferramenta da atividade mental transforma essa mesma atividade. Eu sugiro que a teoria da reorganização reflete os fatos reais do desenvolvimento histórico melhor do que as teorias da substituição e suplementação. (TIKHOMIROV, 1981, p. 12)

O sistema ser humano-computador tem modificado as maneiras em que as relações acontecem, refletindo também na educação, modificando e alterando a relação professor-aluno-conhecimento, fazendo surgir maneiras, descobertas e estratégias diferenciadas para a sala de aula.

Com o surgimento do computador, a forma de armazenar a experiência da sociedade (o “cérebro eletrônico” versus a biblioteca) mudou, como mudou o processo de aquisição de conhecimento quando as relações professor-aluno começaram a ser mediadas pelo computador. Acima de tudo, o processo de aquisição do conhecimento está mudado (i. é., agora é possível reduzir o número de procedimentos formais a serem adquiridos graças aos computadores). (TIKHOMIROV, 1981, p. 12)

Concordamos com o autor quando o mesmo afirma que a mediação pelo computador da relação professor-aluno modificou a forma de adquirir e construir conhecimento, mas salientamos que para que o ensino e a aquisição de conhecimento aconteçam de forma significativa à mediação também deve acontecer entre aluno e computador (apresentador de conteúdos e conhecimento), sendo o mediador e orientador do processo, o professor.

Acerca da utilização das tecnologias no ensino de matemática, Borba (1999) faz um alerta à comunidade da Educação Matemática afirmando que:

Temos que nos concentrar nos problemas que podem ser resolvidos pelos sistemas ser-humano-computador, e não no que deixamos de aprender devido à presença de novas tecnologias. Esta visão, levada para a educação, tem consequências na medida em que traz uma mídia – ou as mídias de maneira geral – para o cerne das práticas didáticas e pedagógicas. (BORBA, 1999, p. 288)

Corroboramos a ideia do autor (Borba, 1999) quando o mesmo afirma que mais importante do que apontar os problemas e obstáculos que surgem ao inserir novas práticas pedagógicas no ensino, devemos nos concentrar nas virtudes e benefícios que as mesmas trazem para o processo de ensino.

1.4. A inserção das TIC na Educação

A inserção das TIC na educação ocorreu primeiramente nas funções administrativas, com objetivos organizacionais. Segundo Martín (2006) há indícios suficientes para afirmar que a presença dos recursos tecnológicos faz surgir a necessidade de importantes mudanças na organização e funcionamento das escolas. Dezenas de pastas e armários veem sendo substituídos por computadores com capacidade para arquivar documentações em pastas digitais, proporcionando praticidade no trabalho e economia com materiais. Martín (2006) nos diz que

Nessa categoria, incluem-se tarefas variadas como a gestão das jornadas dos alunos, controle do horário dos professores, arquivo e empréstimos da biblioteca, contabilidade da escola, complementação do plano geral de atividades, correio eletrônico, manutenção da *web* institucional, participação em foros, trâmites administrativos, etc. (MARTÍN, 2006, p. 121)

Com o foco no contexto que estamos inseridos, citaremos duas ações que foram implementadas pela SEDUCE (Secretaria do Estado de Educação/ Goiás) nos últimos anos para contribuir com o sistema organizacional da escola assim como também com o trabalho do professor.

Em 1999 foi criado o SIGE¹ (Sistema de Gestão Escolar) que começou a ser implantado nas escolas a partir de 2000, primeiramente em quatro escolas piloto. Em 2002, 1040 escolas aderiram ao programa e deste total 700 unidades escolares receberam computadores novos, mas o sistema se consolidou em todas as escolas em 2004 se tornando um sistema prioritário nas unidades escolares.

Dentre as funções deste sistema tem-se o item Lápis Período Letivo (a escola realiza o cadastro de seus critérios de avaliação, matriz curricular,

¹ <http://wikisige.seduc.go.gov.br/Paginas/HistoriadoSige.aspx>

dados da unidade de ensino, como também cadastro e modulação de seus servidores), o Lápiz Movimentação (utilizado para fazer a movimentação do aluno como o cadastro de notas e faltas, troca de situação, remanejamento como também controlar a ordem da chamada que aparece no diário do professor), o Lápiz Aluno (registra toda a situação do aluno como matrícula, ficha do aluno, transporte escolar, progressão parcial, cancelar matrícula, dentre outros) e Lápiz documento (fornece documentos e relatórios baseados nos dados cadastrados nos lápis anteriores). Todas as atividades realizadas na escola através do SIGE são armazenadas em um banco de dados local, que semanalmente devem ser enviados para o banco central de informações da SEDUCE.

Já o SIAP² (Sistema de Apoio ao Professor) foi criado para ser utilizado pelos professores como diário eletrônico, sendo este criteriosamente subordinado/ “engessado” ao currículo referência. Este também é utilizado pela unidade escolar, uma vez que a mesma é responsável por fazer configurações que antecedem o trabalho do professor.

A unidade escolar define os parâmetros para todo o ano letivo, tanto no SIGE como no SIAP (são sistemas integrados), faz-se necessário que todo o cadastro esteja de acordo com o sistema, como a modulação, ativação do ano letivo, cadastro da matriz curricular, carga horária de cada professor, horário de aulas de cada turma, dentre outros.

Já o professor, acessará as funcionalidade inerentes a seu perfil de acordo com a escola que estiver lotado e as disciplinas que o mesmo esteja modulado, como planejamento por série, planejamento por turma, diário escolar (frequência, notas, conteúdos, metodologias, recursos e avaliação), dentre outros.

Segundo a SEDUCE o objetivo do sistema é evitar a sobrecarga de trabalho de professores e, principalmente, contribuir com a economia financeira da escola com a compra de diários tradicionais. A economia financeira é relevante, entretanto o professor continua sobrecarregado, pois o sistema não minimizou o trabalho do professor, na realidade o mesmo se tornou mais uma atividade burocrática imposta pelo sistema.

² <http://wikisige.seduc.go.gov.br/Paginas/SIAP.aspx>

Mas não vamos prolongar e nem aprofundar as discussões referente a estes sistemas, porque este não é o objetivo central da pesquisa. Estas informações foram abordadas com o intuito de entendermos um pouco mais como tem ocorrido à inserção da tecnologia e suas ferramentas no ambiente escolar público estadual de Goiás, precisamente nas funções organizacionais e administrativas das unidades escolares.

No entanto, estando as TIC presente em todas as áreas do conhecimento, é natural que a mesma interfira nas atividades do cotidiano e altere rotinas, modificando assim as maneiras de como estudamos, pesquisamos, nos comunicamos e produzimos conhecimento. Martín (2006) afirma que a estas alturas, ninguém pode questionar as inúmeras vantagens das TIC em muitos aspectos de nossas vidas e também no campo educacional, ressalta ainda que essa organização virtual das aprendizagens é um sinal dos tempos, transformada agora em ferramenta pedagógica.

Então, como esses recursos e ferramentas pedagógicas se desenvolveram na educação matemática? E como deve ser a formação e atuação de um professor de matemática, de maneira que este esteja apto e preparado para inserir estas inovações em suas aulas contribuindo assim, com o processo de ensino? Buscamos responder estes questionamentos de forma clara e objetiva no capítulo seguinte.

2. A INSERÇÃO DAS TIC NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E SEUS REFLEXOS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) são capazes de produzir efeitos positivos em considerável parcela da sociedade, em especial a comunidade acadêmica responsável por formar futuros professores. As TIC vêm sendo estudadas e investigadas como possibilidades e propostas no cenário didático e pedagógico para investigações matemáticas em diversos contextos (BORBA E PENTEADO, 2012; DEMO, 2009; GONÇALVES E FIORENTINI, 2005; MISKULIN, 2003; PONTE, 2003).

Partindo deste pressuposto Borba, Silva e Gadanidis (2015) acreditam ser pertinente e interessante estruturar a inserção das tecnologias na educação matemática e esta perspectiva foi discutida em quatro fases (Linha do tempo representada na figura 1). Os autores apresentam “algumas tecnologias, atividades matemáticas, perspectivas teóricas e outros aspectos que caracterizam cada uma das quatro fases” (p. 18).

2.1 Primeira Fase: Tecnologias Informáticas (TI)

Essa fase iniciou a partir dos anos 1980, pois neste período já se discutia e refletia sobre o uso de calculadoras simples e científicas e de computadores na educação matemática. Durante essa fase começaram a utilizar a expressão Tecnologia Informática (TI) ao se referirem a recursos tecnológicos como computadores, softwares, dentre outros.

A primeira fase é caracterizada pelo uso do software LOGO, em meados de 1985. Neste software o aluno interage com uma tartaruga virtual (um cursor na tela do computador), sendo que os movimentos executados pela tartaruga obedecem a simples comandos, passos e giros, relacionados a conceitos de geometria (exemplo: “parafrente 20”, move a tartaruga 20 passos para frente, ou “paradireita 60”, a tartaruga gira 60 graus para a direita). Os movimentos executados pelo cursor possibilitam a construção e estudos de figuras geométricas, retas e ângulos, como representado na figura 1.

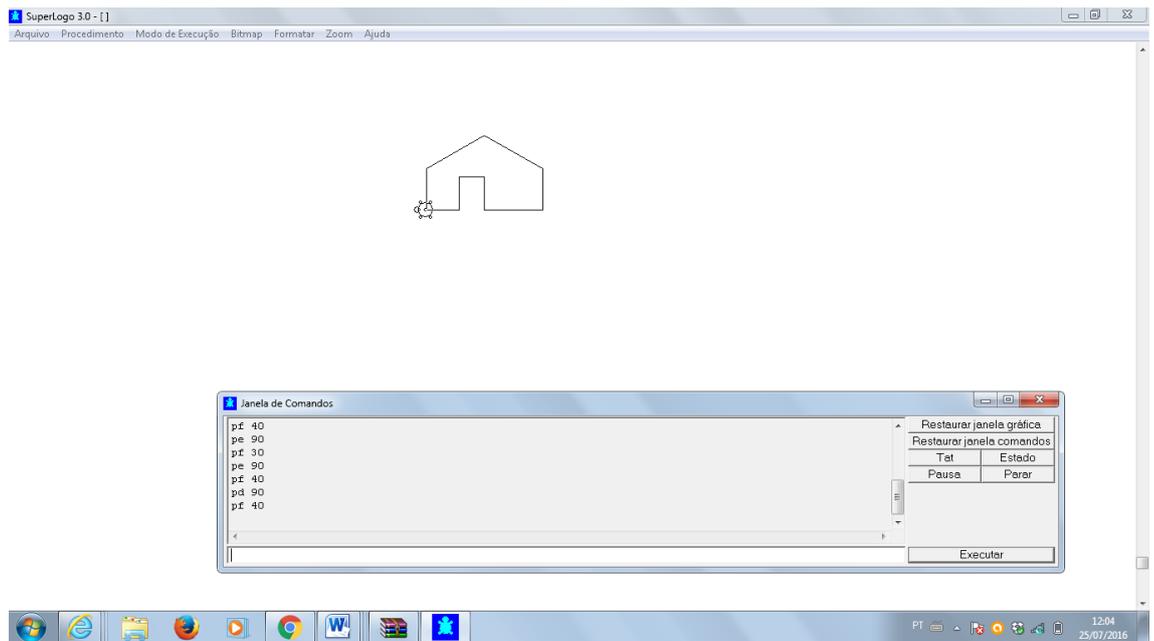


Figura 1: A figura de uma casa construída com o logo.

Fonte: Elaboração própria.

A principal perspectiva teórica sobre o uso pedagógico do LOGO é o construcionismo³, pois o software realça as relações entre o pensamento matemático e a linguagem de programação (Papert, 1985). Maltempi (2012) nos diz que na utilização do LOGO, segundo as ideias construcionistas:

[...] o aprendiz assume uma postura ativa frente a seu aprendizado e ao computador e vai, através do desenvolvimento de projetos pessoais, explorando novos conceitos e progredindo em seu próprio ritmo. Além disso, todos os comandos “ensinados” para a tartaruga ficam registrados e podem ser manipulados por meio do computador; o aprendiz tem a sua disposição um recurso bastante concreto que lhe permite visualizar o que foi feito e aprimorar seus projetos. Este tipo de potencial, propiciado pela tecnologia, é um ponto chave enfatizado pelo Construcionismo. (MALTEMPI, 2012, p. 289)

A interação entre aluno e software proporciona trocas simbólicas entre a organização cognitiva do aluno e os objetos simbólicos do software, permitindo assim a aprendizagem dos conceitos e a construção do conhecimento. Carraher (1992) afirma que uma ferramenta que auxilia o aluno

³ É tanto uma teoria de aprendizagem quanto uma estratégia para educação, que compartilha a ideia construtivista de que o desenvolvimento cognitivo é um processo ativo e reconstrução das estruturas mentais, no qual o conhecimento não pode ser simplesmente transferido do professor para o aluno (MALTEMPI, 2012, p. 288).

a raciocinar sobre certos fenômenos e conceitos, proporciona as simulações chamadas de “micromundos”⁴, que podem gerar situações difíceis e até impossíveis de serem criadas fora do ambiente computacional, o autor ainda enfatiza a importância de se repensar o papel do professor frente a esses recursos.

Nesta fase, foi também o momento que surgiram as possibilidades e expectativas de que as unidades escolares poderiam ter laboratórios de informática. Segundo Almeida (2004), a informática começou a difundir no sistema escolar brasileiro em meados dos anos 80 e início dos 90 do século XX, com iniciativa do Ministério da Educação e Cultura (MEC). Este patrocinou projeto destinado ao desenvolvimento de pesquisas e metodologias acerca do uso do computador como recurso pedagógico, denominado Computadores na Educação (EDUCOM). Este projeto foi iniciado em 1983 e encerrado em 1991.

O foco deste projeto se concentrava no uso de tecnologias na formação de professores por meio de centros piloto em universidades brasileiras para desenvolver pesquisas e formar multiplicadores (professor formador de professor) em suas regiões (BORBA, PENTEADO, 2012).

Segundo Bueno e Echalar (2015), o PROINFE (Programa Nacional de Informática Educativa), surgiu em outubro de 1989 para dar continuidade aos programas anteriores, estando baseado nas propostas do EDUCOM. O foco deste era, através de projetos e atividades fundamentados pedagogicamente de forma sólida e atualizada, desenvolver e ampliar a informática educativa no Brasil.

Esses projetos foram um dos primeiros a incluir a informática no ambiente educacional, visando contribuir e minimizar algumas necessidades educacionais do seu contexto, sendo também importante para a iniciação da criação e desenvolvimento de uma cultura voltada para o uso dos computadores na educação, tanto nos aspectos formativos como também para o uso pedagógico dos computadores nas aulas, especialmente na realidade das escolas públicas brasileiras.

⁴ É um subconjunto da realidade ou uma realidade construída, cuja estrutura casa com a estrutura de um mecanismo cognitivo de maneira a prover um ambiente onde esta pode operar efetivamente (PAPERT, 1980, p. 204 *apud* CARRAHER, 1992).

2.2. Segunda Fase: Softwares e tecnologias educativas

A segunda fase, segundo Borba, Silva e Gadanidis (2015), foi iniciada em meados dos anos de 1990, a partir da acessibilidade e popularização do uso dos computadores pessoais. Muitos nunca tiveram contato com o computador durante essa fase, por desinteresse, falta de oportunidade ou insegurança. Entretanto, alguns já utilizavam, mas não ambicionavam e imaginavam os caminhos que a humanidade estava trilhando. Havia também aqueles que eram contra seu uso no âmbito educacional. Contudo, perceberam as mudanças sociais e culturais causadas pelas TI, então buscaram pesquisar e analisar suas potencialidades didático-pedagógicas.

Diversas empresas, pesquisadores e níveis de governo começaram a investir em programas que privilegiassem os professores e sua formação. Segundo Borba e Penteado (2012), um exemplo é o PROINFO (Programa Nacional de Informática na Educação), programa do governo federal para a inserção de tecnologias nas escolas públicas, destinando grande parte de sua verba para a formação de professores. Implantado no ano de 1997, por meio da SEED/ MEC (Secretaria de Educação a Distância), suas diretrizes orientam para que ocorra:

O fortalecimento da ação pedagógica do professor na sala de aula e da gestão da escola, maior envolvimento da sociedade na busca de soluções educacionais e modernização com inovações tecnológicas introduzidas no processo de ensino e aprendizagem. (BRASIL, 1997, p. 4)

Através do PROINFO, as escolas da rede pública de ensino fundamental e médio foram equipadas e os professores capacitados para o uso pedagógico da tecnologia em sua prática docente. Segundo Kalinke (2014), o programa atendeu, aproximadamente, 5.300 municípios brasileiros, totalizando 13.000 escolas até o final de 2008.

A partir do momento que os computadores começaram a permear o ambiente escolar e sendo apontado como um recurso pedagógico tornou-se necessário repensar o ensino aprendizagem e os cursos de formação de professores pautados nos recursos tecnológicos. Logo, foi necessário aos

professores buscar, pesquisar e utilizar softwares e outros recursos tecnológicos em suas aulas.

Destaca-se também nessa fase os softwares voltados para o ensino de conteúdos matemáticos, os que abordam as representações de funções (Winplot, Fun e Graphmathica) e os de geometria dinâmica – GD (CabriGeomtre, Geometricks, dentre outros).

Segundo Borba, Silva e Gadanidis (2015), o dinamismo em GD se dá pelas diversas possibilidades em podermos utilizar, combinar, manipular, visualizar e construir virtualmente objetos geométricos, permitindo analisar e traçar diferentes e novos caminhos de investigação. O mesmo tipo de possibilidades para investigação matemática ocorre com as tecnologias voltadas para representações gráficas de funções. A possibilidade de construir e analisar diversas situações gráficas por meio dos softwares fez com que diversos tipos de problemas e atividades matemáticas pudessem ser planejadas, elaboradas e exploradas em diversos níveis de ensino, proporcionando uma visualização mais dinâmica e experimental.

O software de GD Geometricks, por exemplo, oferece possibilidades de exploração geométrica e outras características no seu processo de execução que levam o aluno à análise, de modo que ele possa construir, encontrar seus erros e corrigi-los, testar, refletir e aprender tanto os conceitos matemáticos da geometria envolvidos na solução do problema, quanto estratégias de solução (SCHEFFER, 2012).

Já o software de representações gráficas, como o Winplot, permite ao aluno estudar gráfico, algébrico e numericamente, sendo um grande aliado no estudo do comportamento variacional de múltiplas representações de funções. Este recurso permite trabalhar com atividades exploratórias, investigativas e experimentais, buscando conectar as representações gráficas e objetos matemáticos (REZENDE, PESCO, BORTOLOSSI, 2012).

Atualmente, inúmeras pesquisas e estudos são feitos testando e analisando as potencialidades e limitações desses e de outros softwares educativos para o ensino de matemática, para serem utilizados nos diversos níveis de ensino. Contudo, faz-se necessário o professor se mover de sua zona de conforto em direção à zona de risco. Segundo Borba e Penteado (2012):

Alguns professores procuram caminhar numa *zona de conforto* onde quase tudo é conhecido, previsível e controlável. Conforto aqui está sendo utilizado no sentido de pouco movimento. Mesmo insatisfeitos, e em geral os professores se sentem assim, eles não se movimentam em direção a um território desconhecido. [...] Acabam cristalizando sua prática numa zona dessa natureza e nunca buscam caminhos que podem gerar a incerteza e a imprevisibilidade. Esses professores nunca avançam para o que chamamos de uma *zona de risco*, na qual é preciso avaliar constantemente as consequências das ações propostas. (BORBA, PENTEADO, 2012, p.56-57)

Alguns professores ainda resistem em abandonar a zona de conforto, em que quase todas as ações e reações do alunado são previsíveis e controláveis, e na zona de risco podem surgir problemas técnicos e uma diversidade de caminhos e dúvidas quando o aluno trabalha com o computador. Mas, o professor deve se permitir, em alguns momentos, assumir e vivenciar o risco de inserir recursos tecnológicos em suas aulas, ou então permanecer em sua zona de conforto planejando somente aulas previsíveis e monótonas.

2.3. Terceira Fase: Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC)

A terceira fase iniciou em meados de 1999 com a chegada e difusão social da internet banda larga no Brasil e de outras inovações (BORBA, 2012). Segundo Area (2006), esse período produziu a explosão e difusão em larga escala das tecnologias, como a disseminação da telefonia móvel, o surgimento da televisão digital, o acesso à internet, a criação de empresas e serviços de comunicação *on-line*, dentre outros. Além da natureza informacional da internet surge a comunicacional, consagrando assim o termo “TIC – Tecnologia de Informação e Comunicação”, permitindo assim que diversos recursos passassem a fazer parte do ambiente de comunicação.

Borba (2012) nos diz que a “primeira onda” da informática trouxe para o cenário educativo discussões acerca de aplicativos, como editor de texto, planilhas eletrônicas, além de outros aplicativos e softwares voltados especificamente para as áreas de Matemática (alguns exemplos foram citados na fase anterior).

A “segunda onda” foi provocada pela internet e suas interfaces, emergindo no campo da educação como fonte de informação e comunicação entre estudantes e professores, trazendo assim para o centro das discussões a Educação a Distância (EaD) voltadas para formação de professores, via ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), como: *chats*, fóruns, *e-mails*, blogs, dentre outros. De acordo com Kalinke (2014), os AVA devem ser:

Ambientes que sejam utilizados para ensino e aprendizagem de matemática que utilizam a internet como suporte para disponibilização de conteúdos, troca de informações, interações entre usuários e outras possibilidades que contribuam de forma positiva para finalidades educacionais. (KALINKE, 2014, p.43)

Os AVA são permeados de discussões acerca de assuntos que são discutidos em modo presencial em sala de aula, funcionando como complemento pedagógico que enriquece as discussões e promovem construção de conhecimento a partir de diversos olhares e opiniões. Desse modo, utilizar um AVA como complemento pedagógico na ação docente, “implica em pensar a educação com a função de assegurar o desenvolvimento cognitivo e, social dos alunos. Ou seja, pensar nas relações e nos elementos que constituem os atos de ensinar e aprender” (ARAUJO, PEIXOTO, 2013, p. 153).

Demo (2009) diz que os blogs geralmente são em formato de diário e uma de suas particularidades mais apreciadas é a possibilidade de estender as discussões para além da sala de aula, provocando *feedback* rápido e atualizado, instalando-se um processo de discussão proveitosa, produtiva e elegante. Sobre o fórum, o autor diz que é um *website* composto de um número de “fios” encadeados, cada fio encadeia uma discussão ou conversa sob a forma de uma série de postagens escritas pelos participantes, oportunizando discussões participativas virtuais. O autor também nos alerta quanto ao uso de fóruns com fins educacionais, sendo que o desafio é de motivar atividades questionadoras que se inspirem na autoridade do argumento, em ambiente aberto e livre, porém civilizado.

Estes ambientes são recursos amplificadores e potencializadores de ensino e aprendizagem, implantados fortemente na formação inicial e continuada de professores. Esta fase se encontra em pleno desenvolvimento e

vem transformando e potencializando recursos surgidos na segunda fase e ao mesmo tempo influenciados pelas novas oportunidades e possibilidades da quarta fase.

2.4. Quarta Fase: Tecnologias Digitais (TD)

Essa fase teve início por volta de 2004, com o surgimento da internet rápida (comunicação e informação em tempo real, possibilidades de acesso rápido e atualização de sistemas, programas, aplicativos, dentre outros) e, atualmente, estamos vivenciando esta fase com relação ao uso das TIC em Educação Matemática. Segundo Borba, Silva e Gadanidis (2015), na quarta fase tornou comum o termo tecnologias digitais (TD), caracterizada por diversos aspectos, como:

- ✓ GeoGebra - cenários inovadores de investigação matemática;

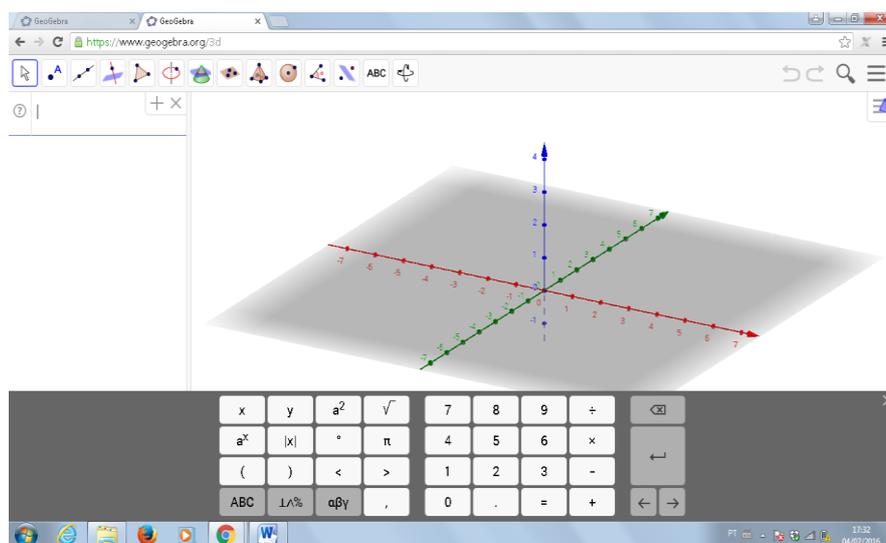


Figura 2: Página inicial do Geogebra.

Fonte: Autora

- ✓ Multimodalidade - diversificados modos de comunicação presente no ciberespaço, fácil acesso a vídeos na internet (YouTube), câmeras digitais e uma diversidade de softwares;
- ✓ Novos designs e interatividade - comunicadores online (Skipe), ambientes virtuais de aprendizagem (Moodle), aplicativos online (applets) e objetos virtuais de aprendizagem (RIVED);

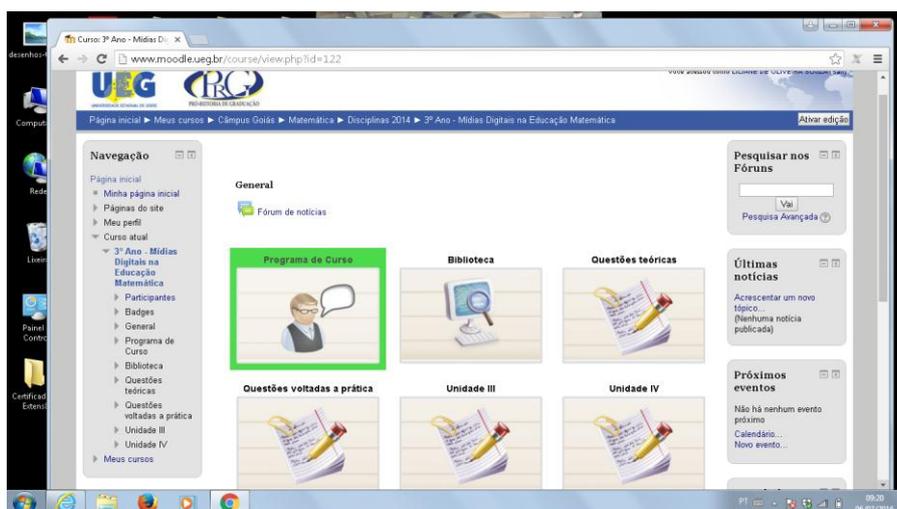


Figura 03: Página inicial da disciplina Mídias Digitais em Educação Matemática na plataforma Moodle.

Fonte: Autora

- ✓ Tecnologias móveis ou portáteis - celulares inteligentes, tablets e laptops com multifuncionalidade, câmeras digitais, jogos, aplicativos, multiconectáveis (USB) e interação através do toque da tela (Touch screen);
- ✓ Performance - estar *online* em tempo integral, internet na sala de aula, redes sociais (Facebook), a matemática para estudantes passou a ir além da sala de aula, tornando-se pública no ciberespaço e presente em diversos tipos de diálogos e cenários sociais;
- ✓ Performance matemática digital - uso das artes na comunicação de ideias matemáticas, estudantes e professores artistas com produção audiovisual e a disseminação na rede; ambientes multimodais de aprendizagem e novas imagens públicas sobre a matemática e os matemáticos.

Os aspectos citados acima ainda são permeados de questionamentos, inquietações e diversas possibilidades no campo educacional, o que torna esta fase um campo fértil de pesquisas, inovações, explorações e investigações na área de ensino de matemática. Pois, os desenvolvimentos estão diretamente ligados às problemáticas que surgem e as soluções para estas nascem a partir da busca de novas possibilidades para a dinâmica do ensino em sala de aula.

O diagrama abaixo auxilia na representação e na compreensão da relação entre as quatro fases, pois todas têm se influenciado com reciprocidade.

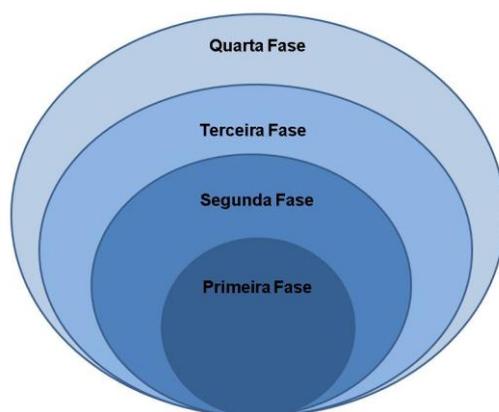


Figura 4: Representação da relação entre as quatro fases.

Fonte: BORBA, SILVA, GADANIDIS (2015, p. 38)

De acordo com Borda, Silva e Gadanidis (2015, p. 37), “é importante ressaltarmos que o surgimento de cada fase não exclui ou substitui a anterior”. As fases vão se integrando e acrescentando elementos e recursos às fases anteriores (Figura 4), pois os desenvolvimentos das fases seguintes só foram possíveis a partir das tecnologias disponíveis e desenvolvidas nas fases anteriores. Logo, aspectos surgidos e desenvolvidos nas três primeiras fases ainda são muito utilizados e estão presentes na quarta fase.

No quadro a seguir os autores apresentam de forma resumida os elementos e aspectos que caracterizam e permeiam cada fase das tecnologias na educação matemática.

Fase/ano	Tecnologia	Natureza ou base tecnológica das atividades	Perspectivas ou noções teóricas	Terminologia
1ª fase (1985)	Computadores, calculadoras simples e científicas.	LOGO Programação	Construcionismo; micromundo.	Tecnologias Informáticas (TI)
2ª fase (início dos anos 1990)	Computadores (popularização); calculadoras gráficas.	Geometria dinâmica (Cabri Géometre,	Experimentação, visualização e demonstração; zona de risco;	TI; software educacional; tecnologia educativa.

		Geometriks); múltiplas representações de funções (Winplot, Fun, Mathematica); CAS (Maple); jogos.	conectividade; ciclo de aprendizagem construcionista; seres-humanos- com-mídias.	
3ª fase (1999)	Computadores, laptops e internet.	Teleduc; email; chat; fórum; google.	Educação a distância online; interação e colaboração online; comunidades de aprendizagem.	Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC).
4ª fase (2004)	Computadores; laptops; tablets; telefones celulares; internet rápida.	Geogebra, objetos virtuais de aprendizagem; Applets; vídeos, YouTube; WolframAlpha; Wikipédia; Facebook, ICZ; Second Life; Moodle.	Multimodalidade; telepresença; interatividade; internet em sala de aula; produção e compartilhamento online de vídeos; performance e matemática digital.	Tecnologias digitais (TD); tecnologias móveis ou portáteis.

Quadro 1: Elementos e aspectos que caracterizam as quatro fases da tecnologia na educação matemática.

Fonte: Borba, Silva e Gadandis (2015, p. 39)

O quadro anterior apresenta como vem ocorrendo a evolução das tecnologias no campo da educação matemática e quão inúmeros são os seus recursos disponíveis. Todavia, apesar destes recursos disponíveis e dessa evolução, alguns professores ainda apresentam resistências em trabalhar seus conteúdos utilizando recursos tecnológicos. Ainda há resistência pelo fato de alguns professores apresentarem dificuldades em trabalharem com estes recursos, pois para a inserção das tecnologias se faz necessário à mudança do papel do professor em suas aulas, deixando de ser transmissor passando a ser o mediador do conhecimento.

2.5. Professores de matemática frente às inovações

Com o advento das TIC na educação, especificamente na educação matemática, e alguns investimentos governamentais, iniciaram cobranças aos professores desta disciplina referente ao uso destes recursos tecnológicos em suas aulas. De acordo com Freitas (2005), as cobranças são decorrentes:

Em primeiro lugar, do desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação e, em segundo lugar, das rápidas transformações no processo de trabalho e de produção da cultura. A educação e o trabalho docente, face a sua função social, passaram então a ser considerados peças-chave na formação do novo profissional do mundo informatizado e globalizado. [...] O professor, então, se vê desafiado a aprender a ensinar de modo diferente do que lhe foi ensinado. (FREITAS *et al.*, 2005, p. 89)

Essas cobranças acerca do uso de tecnologias em sala de aula advêm de estudos realizados por pesquisadores da área de educação matemática, documentos (PCN, OCN, DCN, dentre outros) e também pelos órgãos públicos que realizam investimentos, porém, estes investimentos quanto à infraestrutura das escolas devem ser potencializados, pois ainda há uma grande parcela de instituições que permanecem sem laboratório de informática e computadores, já as que possuem sofrem com a falta de atualização destes aparelhos, falta internet como também assistência técnica, dentre outros.

Entretanto, para que haja êxito no processo de ensino e aprendizagem pautado no uso destes recursos, não basta apenas o uso de recursos materiais como laboratórios, computadores, etc. Faz-se também necessário que o professor esteja apto e preparado para trabalhar com as TIC em suas aulas, preparo este que deve ser inicialmente oferecido desde a formação inicial.

Porém, uma grande parcela de professores ainda apresenta dificuldades e resistências aos benefícios que a tecnologia pode proporcionar ao ensino de matemática, pois suas concepções de prática de ensino ainda permanecem arraigadas em sua formação, que na maioria das vezes foram/são pautadas na técnica e memorização. Formação esta que priorizou/prioriza a área de conteúdo específico e no que se refere à área de ensino há um excesso de teoria e uma escassez de prática.

Costa e Viseu (2007) afirmam que as práticas de formação de professores voltadas para o uso das TIC no ensino ainda estão arraigadas às práticas e aos modelos tradicionais de ensino. Logo, os profissionais que

vivenciaram esta formação técnica devem sempre buscar melhorias e inovações em sua prática de ensino, pois “sem renovação profissional deles, não haverá realmente inovação educativa e nem integração escolar das novas tecnologias” (AREA, 2006, p. 162).

A inserção destas tecnologias nas aulas de matemática ainda segue como um desafio, de conscientizar professores atuantes, futuros professores e formadores de professores quanto às potencialidades e contribuições que o uso das ferramentas tecnológicas pode propiciar ao ensino, como também se faz necessário deixar claro os entraves e limitações que ainda existem. De acordo com Sancho (2006, p. 22) “o desafio é que os profissionais da educação mudem de imediato sua forma de conceber e pôr em prática o ensino ao descobrir uma nova ferramenta”.

Inserir as tecnologias no ambiente educacional significa abandonar a zona de conforto e se permitir embrenhar-se na zona de risco, ou seja, abrir mão dos resultados e questionamentos precisos e previsíveis presentes nas aulas rotineiras que ainda temos atualmente. Segundo Borba e Penteado (2012, p. 66) “é difícil negar o potencial que uma zona de risco tem de provocar mudanças e impulsionar desenvolvimento”. Logo, para enfrentar as dificuldades que surgem é fundamental ousadia e flexibilidade para (re)organizar e (re)pensar as atividades sempre que necessário.

De acordo com os autores, as incertezas e imprevisibilidades provocadas pela presença das tecnologias nas aulas podem ser consideradas possibilidades de desenvolvimento, tanto do aluno e do professor quanto das situações que permeiam o processo de ensino e aprendizagem. Assim, o curso de formação de professores:

[...] assume um papel que vai além do ensino que pretende uma mera atualização científica, pedagógica e didática e se transforma na possibilidade de criar espaços de participação, reflexão e formação para que as pessoas aprendam e se adaptem para poder conviver com a mudança e com a incerteza. (IBERNÓM, 2006, p. 18)

Novo, incerteza e mudanças, estas são palavras que assustam e ainda intimidam alguns professores, pois estão habituados a ministrarem suas aulas de forma expositiva, tradicional e nada contextualizada. Sendo a escola responsável pela formação de cidadãos críticos, ativos e reflexivos e o

professor protagonista neste ambiente de ensino, este deve se atentar para as necessidades e exigências sociais e adequar suas aulas de modo a preparar seus alunos para serem atuantes nesta sociedade exigente e evolutiva.

Penteado (1999) afirma que no início da inserção das TIC no ambiente escolar os professores se sentiram ameaçados e temiam ser substituídos pelos computadores e seus tutores, mas com o passar do tempo se percebeu que o professor continua sendo protagonista no processo educacional assumindo um papel importante na formação de nossos alunos e, a tecnologia e suas ferramentas são recursos úteis e positivos para auxiliar e potencializar o ensino de matemática, logo os professores não devem se negar a refletir sobre isso. Assim, Borba e Penteado (2012) nos dizem que:

A ameaça anterior cede lugar ao desconforto gerado pela percepção de que assumir esse papel de destaque significa ter que lidar com mudanças, ou seja, começa-se a perceber que a prática docente, como tradicionalmente vinha sendo desenvolvida, não poderia ficar imune à presença da tecnologia informática (BORBA, PENTEADO, 2012, p. 56)

Segundo Kalinke (2014), o professor que desejar adquirir competência e habilidade para trabalhar com a tecnologia em suas aulas, este deve abrir os olhos quanto ao seu papel no ensino e (re)dimensionar suas ações e práticas docente, reconhecendo os recursos e ferramentas tecnológicas quanto a sua contribuição para a (re)construção do conhecimento, assumindo seu papel de mediador do ensino. Estas competências e habilidades devem ser adquiridas na formação docente, sendo este o momento crucial para reflexão e análise das ações e práticas docentes pautadas no uso das tecnologias no ensino. Corroborando essa ideia Miskulin (2003) nos afirma que:

A mediação do professor desempenha um papel determinante, na medida em que ele cria situações desafiantes, recortando-as em vários problemas intermediários que possibilitam os alunos [...] a busca de novos caminhos, a constante reavaliação de suas estratégias e de seus objetivos, enfim, o seu envolvimento cada vez maior no processo de construção do conhecimento. (MISKULIN, 2003, p. 246)

O uso das tecnologias no ensino de forma mediada, reflexiva e efetiva requer do professor uma mudança de postura e de papel, pois sua função não é a transmissão de conhecimentos e sim a mediação destes, propiciando aos

seus alunos condições de construir, contextualizar e aplicar conhecimentos matemáticos. Geraldi, Messias e Guerra (1998, p. 248) afirmam que “a ação reflexiva é um processo que implica mais do que a busca de soluções lógicas e racionais para os problemas; envolve intuição, emoção; não é um conjunto de técnicas que possa ser empacotado e ensinado aos professores.”

Os autores dizem que a busca pelo professor reflexivo é permeada pela busca do equilíbrio entre a reflexão e a rotina escolar, entre o ato e o pensamento. Sobre este professor reflexivo, Zeichner e Liston (1996) propõem seis características-chaves que compõem este profissional, afirmando que estes:

- ✓ Examinam, esboçam hipóteses e tentam resolver os dilemas envolvidos em suas práticas de aula;
- ✓ Estão alertas a respeito das questões e assumem os valores que levam/ carregam para seu ensino;
- ✓ Estão atentos para o contexto institucional e cultural no qual ensinam;
- ✓ Tomam parte do desenvolvimento curricular e se envolvem efetivamente para a mudança;
- ✓ Assumem a responsabilidade por seu desenvolvimento profissional;
- ✓ Procuram trabalhar em grupo, pois é nesse espaço que vão se fortalecer para desenvolver seus trabalhos (ZEICHNER E LISTON 1996, p. 6 *apud* GERALDI, MESSIAS, GUERRA, 1998, p. 252-253).

Os professores devem refletir sobre suas práticas e seus objetivos de ensino com autonomia, pois aqueles que não fazem essa reflexão estão fadados a aceitarem naturalmente a realidade rotineira de suas escolas e concentram suas ações apenas em procurar meios eficazes de atingir objetivos de ensino que foram formulados por terceiros que não vivenciam o cotidiano escolar. O professor reflexivo busca identificar e solucionar problemáticas diagnosticadas e vivenciadas por ele no ambiente escolar, focando sua prática em um ensino significativo e contextual, assumindo o papel de mediador e abandonando a prática mecanicista pautada na transmissão de conhecimentos.

D’Ambrósio (1996) nos diz que o novo papel do professor será o de mediar, gerenciar, de promover um processo ativo e efetivo de aprendizagem, interagindo assim, com o aluno na produção, construção crítica de novos conhecimentos. Os autores Ponte, Oliveira e Varandas (2003) corroboram

com as ideias de D'Ambrósio e apontam mudanças no papel do professor potencializadas pelas TIC, suas ideias são apresentadas na tabela a seguir.

VELHOS PAPÉIS	NOVOS PAPÉIS
Fornecer informações	Criar situações de aprendizagem
Controlar	Desafiar, apoiar
Uniformizar	Diversificar

Quadro 2: Mudanças no papel do professor potencializadas pelas TIC.

Fonte: Ponte, Oliveira e Varandas (2003, p. 166)

Segundo os autores o trabalho com as tecnologias no ensino requer abandonar velhos papéis que são os de fornecer informações, controlar e uniformizar o aprendizado, assumindo assim novos papéis que consistem em criar situações de aprendizagem, desafiar e apoiar o educando, como também diversificar suas metodologias de ensino e avaliação. De acordo com os autores, para ocorrer essa mudança de postura e papel os professores de matemática precisam:

a) conhecer teorias e questões educacionais; b) ter um bom conhecimento em sua área de ensino; c) ter uma forte preparação no campo especializado que diz respeito à sua atividade – a didática da matemática. Esta envolve o conhecimento de perspectivas sobre o currículo, a aprendizagem dos alunos, a instrução (entendida como organização e a realização do ensino propriamente dito) e a avaliação dos alunos. (PONTE, OLIVEIRA e VARANDAS, 2003, p. 162)

Elementos estes, citados pelos autores, devem ser adquiridos na formação inicial, na atuação e prática de ensino nas escolas e também nas pesquisas que surgem na e/ou para a formação continuada. Concordamos com Borba, Silva e Gadanidis (2015) quando dizem que este é um desafio que devemos enfrentar de forma dinâmica e coletiva.

O trabalho em conjunto contribui para as discussões, construções e tomadas de decisão, neste caso, referente ao uso crítico, reflexivo e prático das TIC no ensino de matemática. Logo, estas habilidades devem ser incentivadas e trabalhadas na formação inicial, como afirma Ponte, Oliveira e Varandas (2003):

Os futuros professores precisam desenvolver confiança no uso dessas tecnologias e uma atitude crítica em relação a elas. Precisam

ser capazes de integrá-las nas finalidades e nos objetivos do ensino de matemática. A tarefa dos programas de formação não é ajudar os futuros professores a aprender a usar essas tecnologias de um modo instrumental, mas considerar como é que elas se inserem no desenvolvimento de seu conhecimento e de sua identidade profissional. (PONTE; OLIVEIRA; VARANDAS, 2003, p. 190)

Corroborando com a ideia Miskulin (2003) afirma que o cenário tecnológico nos apresenta “uma nova lógica, uma nova linguagem, novos conhecimentos e novas maneiras de compreender e de situar no mundo em que vive, exigindo do sujeito em formação uma nova cultura profissional”. (p. 217) Em suma, se faz necessário repensar e analisar os cursos de formação de professores de matemática, a fim de promover uma reestruturação em sua dinâmica e política de ensino, pois alguns professores finalizam sua formação com preparação e conhecimento mínimo para se trabalhar o ensino de maneira dinâmica, atual e contextual.

2.6. Formação de professores voltada para o uso das TIC.

Tendo o professor um importante papel na formação cidadã de seus alunos, neste caso o de matemática, o ideal seria que este indivíduo vivenciasse e realizasse uma formação pautada na (re) construção de um conhecimento moderno permeado pela ciência e tecnologia. Segundo D'Ambrósio (1993), a educação enfrenta muitos problemas, mas o que considera mais grave é a maneira deficiente como se tem formado o professor de matemática.

A autora nos alerta que a formação de professores de matemática para o século XXI é um grande desafio, apontando algumas características desejadas para o professor que deseja desempenhar um novo papel no ensino: 1) Visão do que vem a ser a matemática; 2) Visão do que constitui a atividade matemática; 3) visão do que constitui a aprendizagem matemática; e 4) visão do que constitui um ambiente propício à aprendizagem matemática.

Com a apresentação destas características a autora infere que o professor deve desmistificar a matemática como sendo uma disciplina fria e sem espaço para a criatividade, logo o desafio é mostrar a dinamicidade da mesma, sua relação com a resolução de problemas provenientes da realidade,

provando que a matemática tem espaço para a criatividade e muita emoção. Logo as atividades matemáticas devem investigar e explorar o mundo real do aluno, sendo a pesquisa essencial no processo de construção do conhecimento matemático.

Outro fator importante é compreender como aluno constitui a aprendizagem, como interpretam uma situação, que conhecimentos e estratégias utilizam para chegarem à resolução do problema, assim como também diagnosticar as dificuldades e conflitos enfrentados por ele. Esse entendimento faz toda diferença no processo de ensino, pois saber como o aluno constrói seu conhecimento faz com que o professor avalie e reflita melhor sobre as atividades trabalhadas em sala.

Já o ambiente propício para a aprendizagem matemática deve promover e incentivar o uso de diversos recursos didáticos, como: calculadoras, jogos, materiais manipuláveis, livros, computadores, dentre outros. Neste ambiente o aluno deve ter liberdade para propor, pesquisar, investigar, levantar hipóteses, buscar soluções para problemas reais como também trabalhar com atividades lúdicas.

Para que o processo de ensino e aprendizagem aconteça de acordo com os moldes citados acima, Gama nos diz que:

Se quisermos avançar na qualidade do ensino-aprendizagem e nos resultados escolares dos alunos, há de se conhecer e repensar princípios necessários para o desenvolvimento profissional, com o apoio e promoção do bem-estar docente aos professores iniciantes. (GAMA, 2009, p.102)

Essas reformulações tem sido necessárias, pois a sociedade a qual fazemos parte se encontra em estado de imersão tecnológica, exigindo trabalhadores ativos, atuantes, críticos e criativos, logo o professor juntamente com todo coletivo escolar, deve apresentar uma intensa contribuição para a formação deste cidadão e aluno, futuro trabalhador, no que se refere a competências e habilidades referente às possíveis funções, benefícios e limitações quanto ao uso das TIC em suas atividades diárias.

Porém, o professor formador para promover esta contribuição deve possuir conhecimentos dessa área, técnico e pedagógico, mas, se este formador não possuir conhecimentos e práticas suficientes para atuar numa

formação de professores, se faz necessário que o mesmo busque e se atualize por meio de estudos e pesquisas, porque infelizmente, “os cursos formativos são oferecidos aos professores sem preocupação com uma formação autônoma e reflexiva” (ECHALAR *et al.*, 2015, p. 106). Neste sentido, Miskulin (2003) sugere que:

A análise dessa questão aponta para a necessidade de as universidades e políticas públicas de formação de professores valorizem o desenvolvimento da capacidade crítica dos futuros docentes, preparando-os para atuar com autonomia e discernimento na sociedade tecnológica emergente. (MISKULIN, 2003, p. 223)

A concepção apresentada por Miskulin (2003) propõe uma análise, reflexão e tomadas de decisões referentes às organizações curriculares dos cursos de formação, pois estes devem ser (re) estruturados para a formação e desenvolvimento de profissionais críticos e atuantes frente às necessidades sociais atuais. Neste sentido, Costa e Viseu (2008) apresentam três concepções (pilares) que consideram necessárias a orientação do curso de formação para o desenvolvimento profissional de professores referente ao uso das TIC na aprendizagem de forma crítica e esclarecida. Os pilares são:

- 1) VISÃO – Cujas principais finalidades consistem em levar os professores a questionar *por que, para que e como* usar as tecnologias em contexto educativo, de forma que cada professor construa, com ajuda do formador e dos colegas em formação, o seu próprio *Rationale*, estabeleça um conjunto de metas sobre o que pretende e é possível fazer nos contextos em que trabalha, e, por último, adquira a informação específica sobre modos de integração e uso das tecnologias.
- 2) PRÁTICA – [...] A ideia central é que só a experimentação e a prática efetiva de uso das tecnologias com os alunos darão ao professor as condições e os ingredientes necessários à sua adoção, com regularidade, para fins específicos, contribuindo, pois, para uma maior competência e confiança no seu uso. Neste sentido, espera-se que cada professor, também com a ajuda do formador, crie as condições para concretização das atividades planeadas e a ele recorra sempre que necessite, durante o processo [...].
- 3) ATITUDES – Com o objetivo de facilitar o processo de mudança das atitudes face às tecnologias, em geral, e face às tecnologias como suporte e estímulo da aprendizagem, em particular. [...] Por sua vez, uma maior competência do professor, conjugada com a identificação de benefícios concretos decorrentes da utilização das tecnologias, dar-lhe-ão mais confiança para a sua utilização em novas situações e uma maior autoestima enquanto profissional, que, como atrás tentamos mostrar, será uma condição importante para a própria mudança de práticas (COSTA e VISEU, 2008, p. 246).

Estes três pilares e sua relação com a formação de professores são representados na figura abaixo:



Figura 5: Relação entre formação de professores e os três pilares.

Fonte: Costa e Viseu (2008, p. 246)

Os autores deixam clara a importância dos professores em formação terem o discernimento quanto aos objetivos e as razões para se trabalhar com as tecnologias no contexto educativo, de forma que este aprendizado aconteça por meio da mediação do formador e das contribuições de seus colegas em formação.

Assim, como também se faz necessário este futuro professor, durante sua formação inicial, colocar em prática no ambiente escolar (sala de aula) os conhecimentos tecnológicos, técnicos e pedagógicos aprendidos, pois com auxílio do formador devem planejar a melhor maneira de se trabalhar com estes recursos em diferentes contextos analisando assim as possibilidades, potencialidades, obstáculos, sucessos e insucessos, preparando este profissional para não se intimidar perante a zona de risco.

Visando a mudança de atitude do professor frente ao uso das TIC, a formação sendo trabalhada de acordo com os tópicos abordados acima, pode proporcionar ao professor segurança e confiança sólida, fatores estes que contribuirão para que o ensino e aprendizagem permeados pelas TIC aconteçam da melhor forma possível.

Nóvoa (2009) também defende a formação de professores “construída dentro da profissão”, ou seja, na escola, o autor apresenta esta proposta que está dividida em cinco facetas: Prática, Profissão, Pessoa, Partilha e Público.

Práticas: A formação de professores deve assumir uma forte componente prática, centrada na aprendizagem dos alunos e no estudo de casos concretos, tendo como referência o trabalho escolar. (NÓVOA, 2009, p.32)

Para haver esta formação, o autor sugere que se estabeleça e fortaleça os elos entre a teoria e prática, minimizando assim a dicotomia que ainda se estabelece entre as mesmas. Promovendo também a responsabilidade profissional para os professores em formação, de modo que haja análise e reflexão quanto às problemáticas e insucessos que permeiam o ambiente escolar e, assim, buscar soluções para estes, sendo necessária sempre a inovação.

Profissão: A formação de professores deve passar para “dentro” da profissão, isto é, deve basear-se na aquisição de uma cultura profissional, concedendo aos professores mais experientes um papel central na formação dos mais jovens. (NÓVOA, 2009, p.36)

O autor afirma que uma formação baseada na investigação só faz sentido se for construída dentro da profissão, formação esta com acompanhamento pautado na integração na cultura e contexto profissional docente. Logo, os professores regentes das escolas devem ter um papel dominante na formação destes futuros profissionais.

Pessoa: A formação de professores deve dedicar uma atenção especial às dimensões pessoais da profissão docente, trabalhando essa capacidade de relação e de comunicação que define o tacto pedagógico. (NÓVOA, 2009, p.38)

Para alcançar este objetivo é necessário autoconhecimento, pois a personalidade influencia na prática, exigindo assim do profissional autorreflexão e autoanálise constante. Esta relação pessoal-profissional deveria ser trabalhada na formação inicial, sendo que as relações afetivas influenciam na relação professor – aluno, tanto contribuindo (relações

amigáveis) como também limitando (relações conflituosas) a resolução das problemáticas.

Partilha: A formação de professores deve valorizar o trabalho em equipe e o exercício coletivo da profissão, reforçando a importância dos projetos educativos de escola. (NÓVOA, 2009, p.40)

Há uma necessidade de um tecido profissional enriquecido, logo a formação inicial deve estar pautada no trabalho coletivo, compartilhado e socializado das práticas docentes, pois a experiência coletiva no campo profissional gera o somatório de competências individuais e conhecimento profissional, contribuindo assim para o desenvolvimento de projetos nas escolas, como também no campo da ética profissional.

Público: A formação de professores deve estar marcada por um princípio de responsabilidade social, favorecendo a comunicação pública e a participação profissional no espaço público da educação. (NÓVOA, 2009, p.42)

O autor defende uma formação “dentro” da escola, escola esta que deveria ter um diálogo maior e mais intenso com a comunidade, proporcionar e estabelecer vínculos entre o professor, a escola, a universidade e a sociedade. Deve-se acentuar o papel social do professor, entretanto este deve comunicar-se com a comunidade interna e externa a escola e prestar contas sobre o seu trabalho.

Neste sentido, Nóvoa (2009) defende uma formação inicial de professores construída dentro da profissão, ou seja, “baseada numa combinação complexa de contributos científicos, pedagógicos e técnicos, mas que tem como âncora os próprios professores, sobretudo os professores mais experientes e mais reconhecidos” (p.44-45). Formação esta pautada nestas cinco facetas, sendo que estas devem estar interconectadas, como mostra a figura a seguir.

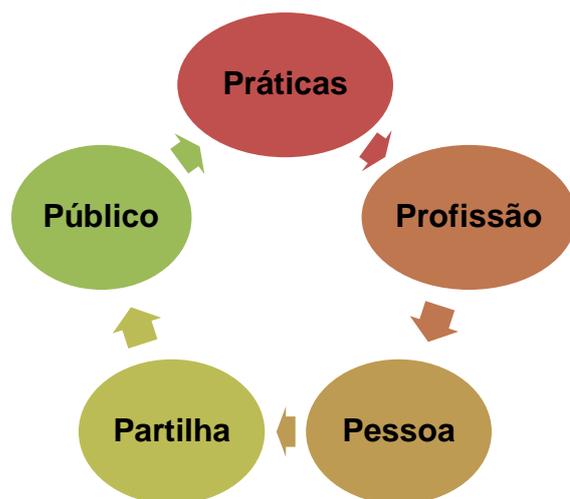


Figura 6: Formação de professores construída dentro da profissão

Fonte: Autora

Concordamos com Nóvoa (2009) que advoga uma formação inicial de professores trabalhada em conjunto com as instituições de ensino, propiciando aos futuros professores a imersão no seu campo de trabalho o mais rápido possível, para que este compreenda as problemáticas e limitações locais, para que entenda como o coletivo trabalha e para que ocorra troca de experiências e diálogos intensos entre professores em formação, professores formadores e professores atuantes.

Em se tratando de uma formação de professores pautada no uso das tecnologias no ensino de matemática, esta aproximação e relação com a escola contribuem de forma grandiosa. Pois estes professores devem entender e compreender como acontece essa inserção tecnológica nas escolas, como também vivenciar de perto as limitações e obstáculos enfrentados pelos docentes.

Sendo indispensável que a escola e a universidade acompanhem as inovações e modernidades da sociedade atual, o professor deve compreender e conhecer o contexto em que irá atuar para ter condições de buscar soluções para as problemáticas que surgirem, tornando-se então um profissional reflexivo e pesquisador. Assim, referindo-se a estes professores Miskulin (2003) afirma que:

Caberia, então, aos professores-pesquisadores proporcionar contextos favoráveis para que a energia criativa do educando aflorasse e, conseqüentemente, se processasse por meio de formas de conhecimento e de compreensão, que possibilitassem ao indivíduo em formação a construção de um conhecimento condizente com a modernidade, na qual a tecnologia desempenha uma função extremamente importante. (MISKULIN, 2003, p. 227)

Diante o exposto e pensando na formação de professores atuantes e reflexivos, essa pesquisa versa sobre uma proposta de formação de professores voltada para a utilização das TIC no ensino de matemática. A investigação ocorreu como meio da aproximação universidade/escola (Universidade Estadual de Goiás/Campus Cora Coralina/escolas públicas estaduais da Cidade de Goiás) permitindo aos licenciandos analisar os contextos escolares para intervir pedagogicamente. Nesse sentido, a formação oferecida pela professora-pesquisadora resultou na elaboração e aplicação de objetos virtuais de aprendizagem, visando a potencialização e a promoção do ensino de matemática de forma interativa e contextual.

3. CAMINHO METODOLÓGICO

Com a intenção de contribuir com a formação de professores do curso de Matemática da Universidade Estadual de Goiás/Campus Cora Coralina, optamos por uma investigação no uso das Tecnologias de Informação e Comunicação para o ensino.

Sendo a tecnologia muito presente nas atividades cotidianas dos cidadãos e de acordo com inúmeros documentos (PCN's, 1997; OCN's, 1998) e autores (BORBA 2012, 2015; FIORENTINI, GONÇALVES 2005, PENTEADO 1999, 2012; PONTE 2000, 2003) tem se tornado uma aliada ao ensino de matemática, essa investigação busca responder a seguinte questão norteadora: Como potencializar e estruturar, de maneira teórica e prática, a formação docente voltada para o uso das TIC na sala de aula dos licenciandos do curso de Matemática da Universidade Estadual de Goiás do Campus Cora Coralina situado na Cidade de Goiás?

Frente a este questionamento, outros surgem balizando os rumos da pesquisa: Os licenciandos (UEG/Campus Cora Coralina) estão sendo preparados para trabalharem com as TIC em suas aulas de matemática? Como articular as TIC no curso de formação de professores de forma que contribua para a sua inserção e uso no currículo de matemática da educação básica? Alguns programas de governo propõem e investem em recursos tecnológicos nas escolas públicas, mas algumas escolas ainda não possuem laboratório de informática e internet, então como criar alternativas para a inserção das TIC nas aulas de matemática?

A partir destas questões a pesquisa objetiva realizar um estudo das necessidades formativas dos licenciandos em Matemática da UEG/Campus Cora Coralina, como pressupostos para a construção de uma proposta de formação para o uso das TIC nas suas aulas.

Segundo esta orientação anterior, buscamos selecionar aporte teórico necessário para uma formação consciente e reflexiva dos futuros professores. Oferecendo a estes sujeitos conhecimentos teóricos - metodológicos que contribuam para minimizar as problemáticas frente ao trabalho com as TIC em suas aulas.

Diante de inúmeros problemas que as escolas enfrentam referente a

aspectos quantitativo (número pequeno de laboratórios de informática nas escolas, quando possuem a quantidade de computadores é incompatível com a quantidade de alunos por sala, dentre outras) e qualitativo (a maioria das escolas, quando possuem, apresentam computadores, internet e manutenção técnica com mínima qualidade e eficiência de aparelhos tecnológicos, falta professores capacitados para trabalharem com as TIC, dentre outros). Os fatores qualitativos e quantitativos são determinantes para o sucesso e o fracasso de trabalhos pautados em recursos tecnológicos, e para haver sucesso no trabalho docente com a integração das TIC, Area (2006) afirma que se faz necessário:

- ✓ [...] A dotação suficiente e adequada da infraestrutura e recursos informáticos nas escolas e sala de aula;
- ✓ A formação de professores e a predisposição favorável deles com relação as TIC;
- ✓ A disponibilidade de variados e abundantes materiais didáticos ou curriculares de natureza digital [...]. (AREA, 2006, p. 166)

Sendo que a universidade e algumas escolas públicas da Cidade de Goiás-Go possuem infraestrutura adequada referente a recursos tecnológicos, a pesquisadora teve como foco a formação docente de futuros professores de Matemática tendo em vista que a universidade proporciona condições curriculares (disciplinas) e espaço físico (laboratórios) para realização de tal proposta. Logo, a pesquisa busca propiciar a estes licenciandos condições para inserirem futuramente as TIC em suas aulas assim como também, construir seu próprio material didático virtual, que permitam trabalhar a matemática de forma contextualizada.

3.1. Opção Metodológica

Visando um contato mais direto e estreito com os sujeitos pesquisados, este trabalho se constituiu em uma pesquisa participante (PP) que, de acordo com Le Boterf (1984), busca encontrar formas de solucionar situações problemas em conjunto com os sujeitos pesquisados, isto é, são atividades integradas que combina investigação social, trabalho educacional e ação. Vale ressaltar que a “finalidade última da pesquisa é a transformação estrutural

fundamental e a melhoria de vida dos envolvidos”, sendo os beneficiários, neste caso, os futuros professores em matemática (Demo, 2008, p. 93).

Para Demo (2014, p. 240) é importante lembrar que, por coerência, pesquisa participante coloca duplo desafio: participar e pesquisar. Logo:

O pesquisador coloca-se numa postura de identificação com os pesquisados. Passa a interagir com eles em todas as situações, acompanhando todas as ações praticadas pelos sujeitos. Observando as manifestações dos sujeitos e as situações vividas, vai registrando descritivamente todos os elementos observados bem como as análises e considerações que fizer ao longo dessa participação. (SEVERINO, 2014, p. 120)

A participação não se limita em conhecer melhor o ambiente pesquisado, esta determina um compromisso que subordina o projeto científico da pesquisa ao projeto político do grupo pesquisado, pois se quer conhecer porque se quer agir. Agir para abrir oportunidades dos sujeitos pesquisados de construir sua emancipação (independência do sujeito) e capacidade para um questionamento reconstrutivo. Reconstrução do conhecimento é a formação do sujeito competente pautada na competência do conhecimento inovador e sempre renovado (Demo, 2008, 2011).

Entretanto, a pesquisa se faz importante não só no campo metodológico, sobretudo na política do conhecimento, sendo que mudanças profundas implicam tanto o saber pensar, quanto intervenções alternativas e autônomas da ótica do sujeito. Logo se distingue pesquisa como princípio científico e princípio educativo.

O princípio científico é o cuidado com a construção do conhecimento em termos metodológicos e epistemológicos, pesquisa-se para fazer conhecimento. O princípio educativo é o valor pedagógico, educativo, formativo, implica-se o incentivo à formação e sustentação do sujeito autônomo de forma crítica e criativa. Demo (2008) defende os dois significados, acentuando a importância no princípio educativo, por apostar na politicidade do conhecimento como instrumento essencial de mudanças profundas e autônomas, pois a comunidade precisa se fazer protagonista de seu projeto de desenvolvimento.

Uma das principais características da pesquisa participante é que o problema deve surgir no próprio local de trabalho dos envolvidos, objetivando

uma transformação estrutural e a melhoria de vida destes (Le Boterf, 1984). Segundo Hall (1981):

a) O problema se origina na comunidade ou no próprio local de trabalho; b) A finalidade última da pesquisa é a transformação estrutural fundamental e a melhoria de vida dos envolvidos; c) A PP envolve o povo no local de trabalho ou a comunidade no controle do processo inteiro de pesquisa; d) A ênfase da PP está no trabalho com larga camada de grupos explorados ou oprimidos; e) É central para a PP o papel de reforço à conscientização no povo de suas próprias habilidades e recursos, e o apoio à mobilização e à organização; f) O termo “pesquisador” pode referir-se a comunidade ou às pessoas envolvidas no local do trabalho, como aqueles com treinamento especializado; g) Embora aqueles com saber/treinamento especializado muitas vezes provem de fora da situação, são participantes comprometidos e aprendizes em processo que conduzem mais a militância, do que ao distanciamento (HALL, 1981 *apud* DEMO, 2008, 93-94).

Baseado em Hall (1981), esta pesquisa se origina no local de trabalho da pesquisadora, um curso de licenciatura plena em Matemática, tendo a finalidade de contribuir e transformar a prática docente de futuros professores participantes, onde estes orientados pela professora-pesquisadora estiveram todo o tempo envolvidos com a pesquisa, cujo foco era propiciar formação voltada para o uso das TIC mediada pelo planejamento e elaboração de materiais didáticos virtuais: Objetos Virtuais de Aprendizagem – OVA.

A pesquisa participante é constituída em três fases: 1ª) “exploração” geral da comunidade; 2ª) identificação das necessidades básicas e a 3ª) elaboração de uma estratégia educativa (Demo, 2008).

Demo (2014) conceitua a primeira fase como um diagnóstico realizado a fundo pelo interessado (professora-pesquisadora⁵), pois o conhecimento científico é fundamental e somente se torna útil à comunidade se for avaliado por ela como autodiagnóstico. Pois a PP contribui de forma coerente para a formação do intelectual crítico e emancipado, ao aceitar se identificar com a comunidade na prática, trazendo como colaboração eminente a construção cuidadosa, inteligente e efetiva da ciência a serviço da emancipação social.

O autor apresenta a segunda fase como o momento de construir

⁵ O professor pesquisador trabalha identificando problemas de ensino, construindo proposta de solução com base na literatura e em sua experiência, colocando em ação as alternativas planejadas, observando e analisando os resultados obtidos e corrigindo percursos que se mostram poucos satisfatórios. (SANTOS, 2012, p. 16)

estratégia de enfrentamento prático dos problemas detectados: estudar, discutir, pesquisar para mudar, estabelecendo prioridades, buscando recursos e partindo para ação. Sendo importante neste momento acertar as prioridades, o que significa selecionar o que se imagina mais necessário no momento.

A terceira e última fase, Demo a identifica como o momento de colocar a necessidade de organização política da comunidade, como meio e fim; como meio, a estratégia para garantir competência no enfrentamento dos problemas; como fim, a sociedade que se deseja: democrática, participativa e autônoma.

A seguir, para melhor compreensão, apresentaremos um quadro que melhor caracteriza e identifica as fases da PP com as etapas dessa investigação.

1ª Fase: Exploração Geral da Comunidade		
Etapas	Ações desenvolvidas	Observações
1. Fixação de Objetivos	A investigação se dá a partir do trabalho de conclusão de uma aluna do curso orientada pela professora pesquisadora referente à formação dos licenciandos para o uso das TIC na ação docente.	Visando a reformulação de disciplinas do curso e desenvolvimento de pesquisas futuras, buscou-se investigar e analisar neste trabalho os conhecimentos de licenciandos concluintes referentes ao uso das TIC para o ensino de Matemática.
2. Seleção das variáveis e instrumentos da pesquisa	Escolha dos sujeitos da pesquisa, alunos do 4º ano do curso, e elaboração de questionário com o foco na formação recebida para o uso das TIC na ação docente.	Foram selecionados alunos do curso de Matemática que já haviam cursado a disciplina de Mídias Digitais em Educação Matemática, pois o objetivo desta disciplina é apresentar recursos tecnológicos e ensinar conhecimentos teóricos e práticos referentes ao uso destas TIC no ensino de matemática.
3. Realização da pesquisa	Aplicação do questionário.	Os questionários foram aplicados com 14 alunos de uma turma de 18 alunos, sendo que o mesmo continha 9 questões semiestruturadas.
4. Síntese	Análise teórica dos dados coletados no questionário.	Após análise dos dados foi identificada a necessidade formativa dos licenciandos para o uso das TIC nas aulas de matemática.
2ª Fase: Identificação das Necessidades Básicas		
Etapas	Ações desenvolvidas	Observações
1. Elaboração da	Após a identificação do	Dentre outros problemas vivenciados no

problemática da pesquisa	problema de pesquisa, investigamos as necessidades básicas (conhecimentos referente ao uso das TIC no ensino) do público alvo para enfim, planejar e elaborar a estratégia formativa.	curso de licenciatura em Matemática, o problema de pesquisa está localizado na formação docente insuficiente para o uso das TIC nas aulas de matemática.
2. Nova seleção das variáveis e instrumentos	Escolha de novos sujeitos da pesquisa, alunos do 3º ano do curso, e elaboração de novo questionário com o foco no planejamento e reestruturação da disciplina.	Após a escolha de outro público alvo, alunos do 3º ano do curso, fez-se necessário a escolha de outro instrumento de coleta de dados, logo outro questionário foi elaborado. O questionário buscou investigar os conhecimentos prévios dos licenciandos quanto ao uso dos recursos tecnológicos no ensino de matemática.
3. Realização	Aplicação dos questionários.	A professora pesquisadora utilizou uma de suas aulas para a aplicação do questionário, sendo que este continha 8 questões semiestruturadas.
4. Análise e síntese	Análise dos resultados obtidos a partir dos questionários.	Identificaram-se algumas necessidades formativas básicas como: tornar os acadêmicos mais ativos em seu processo de formação, superar as dificuldades em manusear alguns softwares e minimizar a falta de conhecimento e autonomia no que se refere à possibilidade e capacidade do futuro professor construir seu próprio material didático virtual.

3ª Fase: Elaboração de uma Estratégia Educativa

Etapas	Ações desenvolvidas	Observações
1. Elaboração de estratégias hipotéticas	Uma disciplina do curso foi reestruturada e optou-se em trabalhar com um ambiente virtual de aprendizagem.	Reestruturação da disciplina de Mídias Digitais em Educação Matemática (MDEM), acrescentando a mesma uma ferramenta de ação mediada virtual, o Moodle. Buscando uma aproximação teoria-prática, a professora-pesquisadora também trabalhou com a disciplina de Estágio Supervisionado. Como também uma proposta de planejamento e construção de objetos virtuais de aprendizagem.
2. Elaboração de dispositivo de comprovação	Escolha de dispositivos para coleta de dados.	Os dispositivos foram os fóruns da plataforma Moodle, a gravação em áudio e vídeo das aulas que ocorreram as aplicações dos OVA e entrevistas com os acadêmicos gravadas em áudio.
3. Discussão com a população	Momento de discussão, dúvidas, planejamento e	Esses momentos aconteciam em momentos presenciais, nas aulas da disciplina como também no virtual, nos

	elaboração dos OVA.	momentos de discussão nos fóruns da plataforma Moodle.
4. Comunidade assume estratégia	Construção dos OVA.	Acadêmicos se organizam para a elaboração e construção dos OVA de acordo com os conteúdos e contextos escolhidos pelos grupos.
5. Execução	Aplicação dos OVA.	Os acadêmicos aplicaram os OVA nas escolas públicas da Cidade de Goiás, GO.

Quadro 3: Descrição das fases da pesquisa participante

As fases da PP (figura 7) corroboram com o que Ponte, Brocada e Oliveira (2003) definem como um cenário de investigação matemática, pois afirmam que este cenário envolve: a) Reconhecimento da situação, exploração e inquietações iniciais; b) formulação de conjecturas; c) realização de testes e refinamento de conjecturas; d) demonstração e avaliação do trabalho realizado.

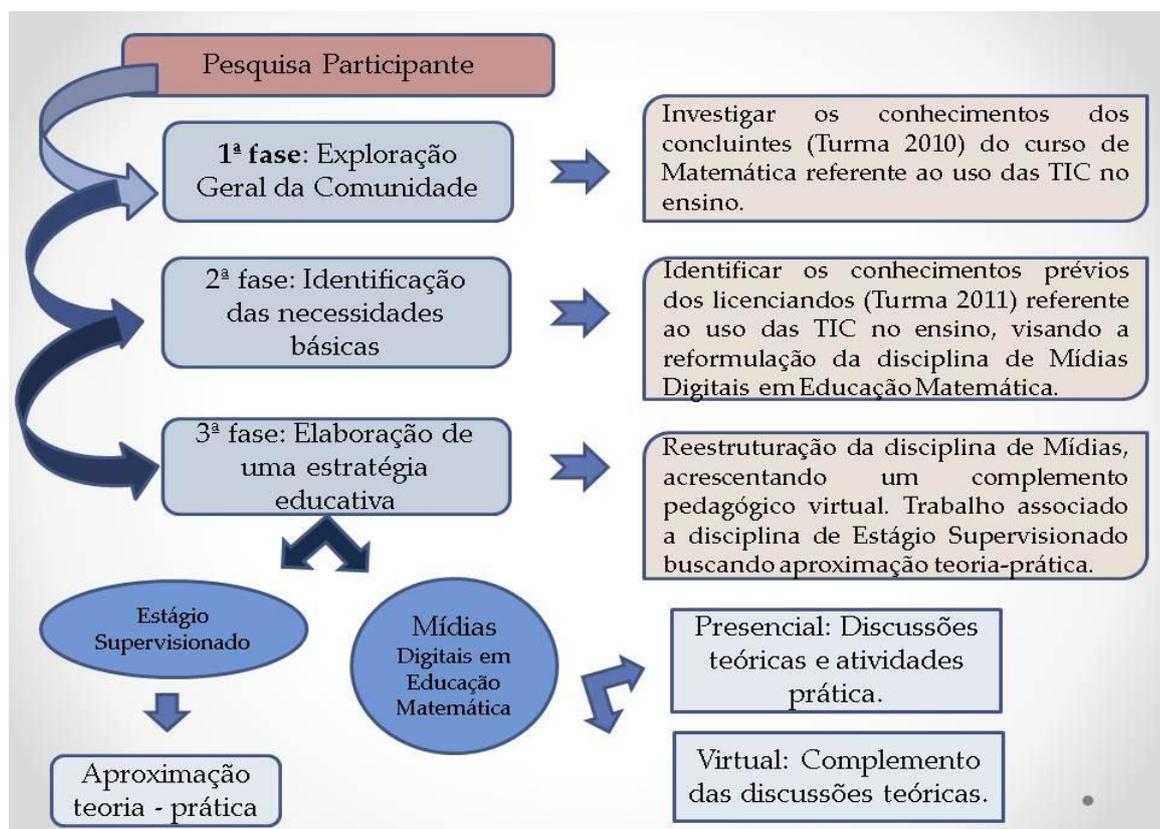


Figura 7: Representação esquemática das fases da pesquisa

Fonte: Autora

A primeira fase, *exploração geral da comunidade*, ocorreu a partir da escolha do público alvo, sendo os primeiros sujeitos da pesquisa licenciandos do último ano do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Goiás/Campus Cora Coralina. Em seguida, foi feita com estes uma investigação, por meio do questionário I, referente aos conhecimentos que foram adquiridos no curso quanto à capacitação destes para uso das TIC nas aulas de Matemática. Importante ressaltar que essa problemática surgiu a partir de uma orientação de trabalho de conclusão de curso, sendo a orientadora a professora-pesquisadora (PQ).

Inicialmente, o objetivo era analisar os conhecimentos e preparo dos licenciandos em Matemática referente ao uso das TIC em suas aulas, quando os mesmos estiverem atuando como docentes, os sujeitos da pesquisa foram os licenciandos (Professores em formação inicial: PFI1, PFI2,..., PFI14) que cursavam o 4^a ano (2013) do curso. A escolha destes alunos se deu pelo fato de estarem no ano final do curso e por terem cursado disciplinas voltadas para o uso de metodologias diversas para o ensino de Matemática, sendo uma dessas fundamentada no uso das TIC no ensino de Matemática.

Na segunda fase, *identificação das necessidades básicas*, foi feita uma segunda investigação quanto aos conhecimentos prévios dos licenciandos referente ao uso das TIC no ensino. Logo, se fez necessário à escolha de outro público alvo, que neste caso seriam os alunos do 3^o ano (Professores em formação inicial: PFI15, PFI16,..., PFI30), pois estes cursariam as disciplinas de Mídias Digitais em Educação Matemática (MDEM) e o Estágio Supervisionado I (ES I), ambas no ano de 2014. Investigação necessária para a elaboração e planejamento dos trabalhos a serem realizados e desenvolvidos na disciplina.

Com o objetivo de realizar um trabalho que contribuísse na formação dos futuros professores, no início do ano letivo foi aplicado um questionário (questionário 2) com o intuito de diagnosticar seus conhecimentos prévios (apresentados no quadro anterior) para que o plano da disciplina fosse elaborado pela professora-pesquisadora de forma reflexiva, pautada na relação teoria e prática do uso das TIC no ensino de Matemática.

Na terceira e última fase, *elaboração de uma estratégia educativa*, diagnosticou-se a partir da investigação feita na fase anterior algumas

necessidades formativa dos envolvidos. No entanto, a proposta é minimizar este problema por meio de um trabalho voltado para o uso das tecnologias em sala de aula em duas disciplinas presenciais do curso (MDEM e ESI), tendo como complemento pedagógico discussões em um ambiente virtual de aprendizagem, o *Modular Object Oriented Dynamic Learning* (Moodle). O Moodle é um sistema de gerenciamento de ambientes virtuais de aprendizagem destinada à comunicação on-line disponibilizado pelas universidades para a realização de trabalhos complementares às disciplinas dos cursos (BENITE, 2011).

Paralela à disciplina de Mídias Digitais em Educação Matemática, a professora-pesquisadora também trabalhou questões metodológicas e formativas na disciplina de Estágio Supervisionado. Foi o contato com o futuro ambiente de trabalho que deu origem aos contextos e conteúdos abordados nos OVA, sendo que a aplicação destes ocorreu na última fase do estágio supervisionado (Pós-Regência) como Projeto de Intervenção Pedagógica. Após os OVA serem aplicados com os alunos (A1, A2, A3, ...) das escolas campo PQ realizou uma entrevista com os PFI envolvidos na pesquisa para avaliar e compreender a concepção destes sujeitos acerca do processo formativo realizado.

A proposta apresentada aos acadêmicos do curso foi, a partir de discussões teóricas, planejar, construir e aplicar recursos didáticos virtuais, precisamente objetos virtuais de aprendizagem. Os futuros professores abraçaram a proposta e o desafio de planejar e construir OVA, tendo estes recursos o objetivo de contribuir e potencializar o ensino de matemática.

3.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Os dados foram coletados nos anos de 2013, 2014 e primeiro semestre de 2015. Importante salientar que todos os instrumentos de coleta de dados foram selecionados de forma criteriosa pela pesquisadora, pois são responsáveis em registrar cada passo, avanços e obstáculos da pesquisa.

Recorremos a entrevistas semiestruturadas realizadas com os licenciandos, gravadas em áudio, transcritas e enviadas aos entrevistados para

possíveis observações e correções de suas falas. Entende-se por entrevista semiestruturada aquela que parte de certos questionamentos básicos norteadores, estes apoiados em hipóteses e teorias que interessam a pesquisa e que, em seguida, oferece um amplo campo de questionamentos que vão surgindo à medida que o entrevistador recebe as respostas dos informantes (TRIVIÑOS, 2011).

O entrevistador ao fazer os questionamentos ao sujeito investigado tenta através dos mesmos, captar e perceber o que pensam, a maneira como pensam, e como procede de acordo com o assunto abordado. O entrevistador lança mão na busca em compreender as experiências e realizações dos entrevistados.

Utilizamos também os *backups* das discussões que aconteceram nos fóruns do Moodle, complemento importante que possibilitou acompanhar todo o processo formativo, valorizando dados descritivos nas falas do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente a ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspectos do mundo. (BOGDAN E BIKLEN, 1994).

Flick (2009) defende este instrumento, pois os participantes não precisam responder apressadamente as questões postadas, à medida que surgem as intervenções dos sujeitos estas são salvas e armazenadas para que todos os participantes tenham acesso. Importante também ressaltar que os sujeitos pesquisados podem responder as postagens em suas casas a partir dos seus computadores ou em seu local de trabalho, não havendo a necessidade do mesmo se deslocar para um local de pesquisa específico.

Por fim, foram utilizadas gravações em áudio e vídeo das aulas nas escolas campo, nas aplicações dos OVA. Sobre este instrumento Flick (2009) diz que este nos permite captar diversas informações simultaneamente. Além da observação, permite a captura de maior quantidade de detalhes, pois a gravação em vídeo nos permite observar situações transitórias repetidas vezes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Primeira fase: Exploração geral da comunidade

Baseados em Demo (2008), a primeira fase da PP foi subdividida em quatro etapas na pesquisa (ver quadro 3). Esta fase prevê o levantamento dos principais problemas que os sujeitos pesquisados enfrentaram (DEMO, 1984). Os sujeitos da pesquisa são futuros professores de Matemática, ainda em formação inicial (PFI), que já haviam cursado as disciplinas de Mídias Digitais em Educação Matemática.

Baseados em Gonçalves e Fiorentini (2015, p.78) assumimos que “saber promover o uso das TIC no ensino superior, sobretudo no ensino de matemática, e refletir sobre seu papel na educação dos jovens vem se tornando cada vez mais uma exigência do trabalho docente dos formadores”.

De 9 (nove) questões do questionário (Apêndice A), foram selecionadas 2 (duas) questões deste, ressaltando que o público alvo foi de (14) quatorze licenciandos de uma turma de 18 (dezoito). Sendo a primeira questão: A instituição de ensino superior a qual você estuda, oferece suporte teórico e prático para a utilização das novas tecnologias em sala de aula? (Gráfico 1).

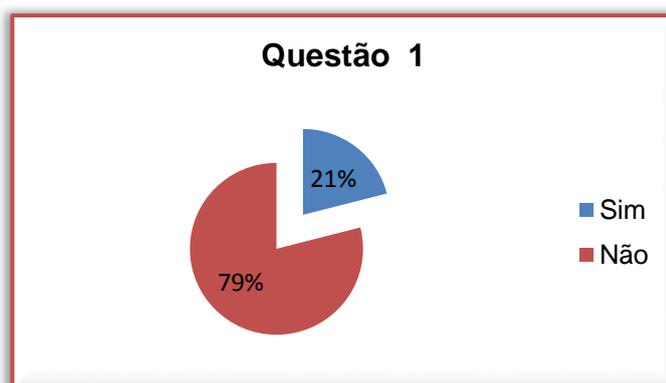


Gráfico 1: Percentual das respostas referente à questão 01 do questionário.

O gráfico 1 nos mostra que 79% dos acadêmicos afirmam que a universidade não ofereceu suporte teórico e prático referentes ao uso das tecnologias em sala de aula, o extrato a seguir apresenta as falas.

PF13: *Não recebemos orientação de como se utiliza.*

PF14: *Não tivemos aulas práticas no laboratório, apenas textos incentivando o uso.*

PF15: *Falta motivação ou “preocupação” da parte de alguns docentes em estar usando mais o recurso, tal como o Laboratório de Matemática.*

PF110: *A universidade não fornece esses recursos.*

PF114: *Faltam profissionais para nos auxiliar.*

As falas de **PF13** e **PF14** afirmam não terem recebido orientações práticas necessárias para trabalharem com as tecnologias em suas aulas de matemática. Fato este que, não atende as expectativas e necessidades apontadas por Ponte, Oliveira e Varandas (2003, p.160) que afirmam que “os professores de matemática precisam saber usar na sua prática as ferramentas das tecnologias de informação e comunicação, incluindo software educacional próprio para sua disciplina e software de uso geral”.

Já as afirmações de **PF15** e **PF114** podem ser fundamentadas em pesquisas analisadas por Gonçalves e Fiorentini (2005), que afirmam que a formação teórico-acadêmica dos formadores foi predominante técnico-formal, com ênfase na formação matemática (GONÇALVES, 2000), ou seja, se o uso das TIC não fez parte das formações dos formadores de professores dificilmente esses a utilizarão em suas aulas. Mesmo visando à formação de futuros professores de matemática, as práticas didático-metodológicas no curso são trabalhadas de forma teórica, fundamentando-se quase que exclusivamente nos conhecimentos e procedimentos matemáticos.

Portanto, não devemos responsabilizar exclusivamente estes formadores, pois os mesmos são frutos de uma formação em que a técnica e as demonstrações matemáticas predominavam, por enfatizarem fortemente a dicotomia entre matemática e educação matemática, dicotomia esta que presenciamos ainda nos dias de hoje.

Entretanto, Fiorentini (1993) parte do pressuposto de que o formador de professores do curso de licenciatura em matemática é também um intelectual e estudioso, que tem sua própria prática de formador como objeto de reflexão e investigação, ou seja, deveria ser tanto teórico quanto metodologicamente transformador de sua sala de aula e seu trabalho de formador em um laboratório de estudo, analisando e desenvolvendo pesquisas que abordem a prática docente em matemática.

Contradizendo a fala de **PFI10** a universidade possui recursos materiais como um amplo Laboratório de Informática e um Laboratório de Educação Matemática (LEM), citado por **PFI4**, sendo este repleto de materiais didáticos como também alguns computadores. Assim como **PFI4** o Projeto Pedagógico do Curso - PPC (2015, p. 97) do curso afirma que:

Entendemos o Laboratório de Educação Matemática como oportunidade de possibilitar aos professores trabalharem com diversas metodologias, por isso, ressaltamos a importância de utilizar esse espaço e os materiais que nele encontram. Nesse espaço existem diversas formas de mediar o conhecimento matemático, desde materiais concretos, softwares educacionais, computadores, livros didáticos e paradidáticos.

Infelizmente, nota-se que este ambiente com todos estes recursos não vem sendo utilizado pelos professores formadores. Ao verificarmos o regimento do Laboratório de Educação Matemática-LEM desta unidade acadêmica, nada consta acerca da exigência e fiscalização da equipe gestora quanto ao uso deste ambiente, sendo que a coordenadora pedagógica da unidade justifica afirmando que a exigência e imposição detém-se a autonomia docente, pois este precisa de segurança, conhecimento e planejamento para utilizar o espaço.

Apoiados em Miskulin (2012), defendemos o LEM como mais do que um espaço físico, um espaço de formação, um verdadeiro cenário interativo de aprendizagem e conhecimento colaborativos e compartilhados. Neste cenário os futuros professores e os professores formadores podem compartilhar propostas pedagógicas permeadas pela introdução e implementação das TIC no contexto educativo.

Esta falta de preparo didático-metodológico nos cursos de formação inicial pautado na inserção das TIC nas aulas traz como necessidade a realização de estudos nessa área do ensino, tanto para os docentes como também os discentes de cursos de graduação e formação continuada de professores de matemática, visando conhecer e analisar as possibilidades de inserção dos softwares educacionais na ação docente.

O formador de professores deve ser um constante pesquisador em busca de inovações e aperfeiçoamento de sua prática. Portanto, é papel do mesmo buscar formação voltada para o uso de diferentes recursos didáticos e

suas potencialidades para o ensino. Pois estes formam futuros professores que devem deixar a universidade aptos para trabalhar com recursos tecnológicos em suas aulas. Concordamos com Sancho (2006), quando diz que estes devem dar ao futuro professor uma formação que lhe permita contribuir com a transformação da escola.

Outras duas afirmações que chamam atenção são as de **PF11** e **PF16**.

PF11: *Não oferece suporte nem conhecimento, existe um déficit tanto de disciplina quanto de recurso.*

PF16: *Na formação ou matriz curricular não possui a capacitação do formando para o uso de tecnologias na educação.*

As falas de **PF11** e **PF16** contradizem o que o Projeto Pedagógico de Curso (PPC, p. 21) defende no tópico Perfil do egresso em relação ao futuro professor de Matemática formado pela UEG/ Campus Cora Coralina, quando diz que:

Nesta perspectiva o egresso do curso de Licenciatura em Matemática deve possuir um perfil profissional, crítico, reflexivo, investigador, capaz de articular teoria e prática na busca de um fazer educacional que atenda ao momento cultural de constantes inovações e saberes. [...] ser capaz de desenvolver competências para a análise e uso de tecnologias e metodologias variadas, aliadas ao desejo de reverter o quadro dramático do ensino de matemática vivido hoje em nosso País.

O papel da universidade é formar professores de matemática para que consigam articular teoria e prática de maneira crítica, investigativa e de acordo com o momento atual, sempre em busca de inovações em sua prática pedagógica. Assim, concordamos com Gonçalves e Gonçalves (1998, p. 107) que, baseados em Freire (1997), reconhecem a impossibilidade de as universidades formarem profissionais prontos e acabados, até mesmo pela natureza humana de seres inconclusos, sempre inacabados que somos.

Como serem inacabados, estamos em constante aprendizado e formação, sendo sempre necessária a busca de novos conhecimentos e habilidades buscando nos desenvolvermos e aperfeiçoarmos profissionalmente, assim como afirmam os autores Gonçalves e Gonçalves (1998) pautados em Shulman (1986).

Torna-se necessário que estes profissionais busquem um aperfeiçoamento constante em sua área de atuação, desenvolvendo-se, enquanto desempenham suas atividades profissionais, pois o conhecimento cresce com o ensino (Shulman, 1986). (GONÇALVES e GONÇALVES, 1998, p.107)

A incompletude formativa das universidades e o fato de sermos seres inacabados não servem de justificativas para o descaso das unidades formadoras com a qualidade formativa dos futuros professores, assim como também não serve de razões para o professor ceder à zona de conforto e não buscar melhorias em sua prática pedagógica, se aventurando no mar de incertezas e possibilidades da zona de risco.

Entretanto, alguns professores ainda preferem caminhar numa zona de conforto onde quase todas as ações e reações são conhecidas, previsíveis e controláveis e esses professores nunca avançam para o que é chamado de zona de risco, a qual é preciso avaliar constantemente as consequências das ações propostas (BORBA; PENTEADO, 2012).

Deve haver uma busca pela articulação entre teoria e prática. Concordamos com D'Ambrósio (1996) quando diz que não há teoria e prática desvinculadas. No que diz respeito à dissonância entre teoria e prática Ponte, Oliveira e Varandas (2003) acrescentam que:

Não basta, no entanto, aos futuros professores, tomar contato com a matemática, as teorias educacionais e com as perspectivas da didática. Um contato estabelecido no nível puramente teórico, em termos de conhecimento declarativo, não garante uma efetiva aquisição do conhecimento profissional por parte dos futuros professores. (PONTE; OLIVEIRA; VARANDAS, 2003, p. 162)

A teoria é fundamental, a pesquisa e a leitura contribuem significativamente para o perfil profissional do futuro professor, mas sua atuação está voltada para a prática. Portanto, com o advento das TIC não se deve apenas ouvir ou ler sobre os recursos tecnológicos, pois o momento que vivemos atualmente requer conhecimento teórico e prático, ou seja, pedagógico e técnico referente ao manuseio e domínio de aplicativos e softwares que venham contribuir com o ensino de Matemática.

Segundo Demo (2008) a importância do conhecimento está em não ser só teórico, mas, também prático, e tem sido comum nas universidades permanecermos apenas no nível do “estudo” de tendência especulativa, que

pode não ser suficiente. Os professores precisam não apenas estudar e analisar as problemáticas e os obstáculos impostos pela docência, estes precisam, sobretudo, enfrenta-los e resolvê-los.

Com o objetivo de formar um profissional apto para a utilização de recursos tecnológicos nas aulas de Matemática e, inicialmente, contrariando a fala de **PFI1**, o curso dispõe de uma disciplina Mídias Digitais em Educação Matemática (MDEM), ofertada no 3º ano em que a ementa (Apêndice B) prevê:

Promover a identificação e a análise das diversas mídias digitais que podem ser utilizadas na Educação Matemática. Refletir sobre as implicações didático-metodológicas destas mídias, em relação à construção dos conceitos matemáticos, o perfil do aluno e o contexto social. Desenvolver projetos de aprendizagem por meio da reflexão crítica e da possibilidade de intervenção na escola.

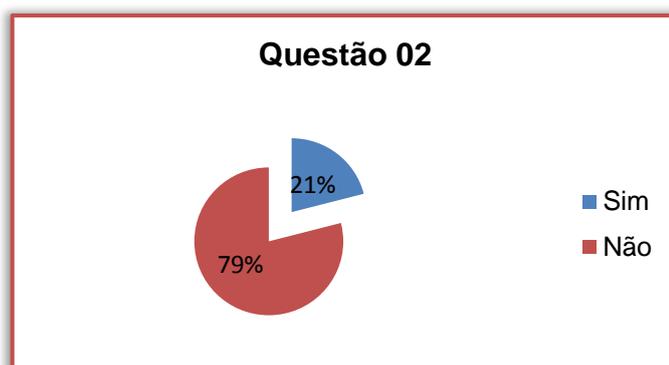
Porém, de acordo com os dados e com base nas falas dos acadêmicos esta disciplina foi trabalhada de forma teórica, abrindo mão da investigação, exploração e construção de conhecimentos práticos, deixando de proporcionar aos futuros professores condições de conhecer, manusear, analisar e construir diversos recursos tecnológicos criando, então, uma lacuna na formação destes profissionais.

Sendo a prática uma forma de conhecimento, pois através dela avaliamos e produzimos novos conhecimentos, porém, sem a componente prática, nossa teoria não se torna histórica; produzimos apenas a típica alienação acadêmica ao ver o mundo apenas através da sala de aula, desvinculados da realidade que fazemos parte (DEMO, 2008). Alienação esta, que nos aprisiona na zona de conforto, logo buscar um enfrentamento para a zona de risco do professor se faz necessário.

Os 21% que afirmaram que a universidade lhes proporcionaram conhecimentos teóricos e práticos referentes ao uso das TIC nas aulas de matemática, não argumentaram sua resposta, apenas PFI2 que justifica sua resposta com o fato da universidade possuir “*laboratório de informática e de matemática*”. Entretanto, o fato da unidade possuir esses ambientes não quer dizer que são utilizados e de maneira prática e significativa, diante das falas analisadas anteriormente é visto que estes ambientes e suas potencialidades não eram exploradas.

Diante disso, acredita-se que a universidade, em função do despreparo, da falta de realização de trabalhos de pesquisa e investigação voltados para o uso das TIC no ensino e pela falta de formação adequada de futuros professores, nos permite afirmar que, no mínimo, 79% de futuros professores partiram para seu campo de trabalho sem os conhecimentos pedagógico-tecnológico necessários para a inserção das TIC em suas aulas, realizando então, um ensino desatualizado, pouco dinâmico e menos significativo no campo da matemática, não contribuindo então para a mudança e transformação da escola.

A segunda questão a ser analisada é: Já próximo ao término do curso de licenciatura plena em Matemática, você se considera apto e motivado a trabalhar com as tecnologias nas aulas de Matemática com base no que foi visto nas disciplinas (Gráfico 2)?



Gráficos 2: Percentual das respostas referente a pergunta 02 do questionário.

Os resultados percentuais desta questão foram os mesmos da questão anterior, confirmando o que se concluiu anteriormente. O percentual dos acadêmicos que não se consideram aptos e motivados a trabalhar com as TIC em suas aulas foi de 79% e alguns justificaram suas respostas.

PFI7 argumenta que “*Depende do conteúdo a ser ministrado em sala de aula, para alguns conteúdos ainda prefiro o método tradicional*”. De acordo com a fala de PFI7 percebe-se um desinteresse em trabalhar tanto com recursos didáticos como também com aulas expositivas dialogadas, com determinados conteúdos, priorizando então o ensino tradicional, o que Freire (1996) denomina de educação bancária. Micotti (1999) afirma que “muitos profissionais da educação ainda veem com bons olhos o ensino tradicional.

Eles elogiam o bom nível de trabalho escolar feito no passado e rejeitam as mudanças [...]” (p.154). Todavia, Miskulin (2012) ressalta que com o crescente desenvolvimento nos campos da ciência e da tecnologia torna-se inaceitável que a educação ainda seja apenas pautada no modelo tradicional.

Baseados em Demo (2011) e corroborando com as autoras, devemos nos contrapor a cultura tendenciosa do tradicionalismo, de práticas expositivas e reprodutivas tacanhamente arraigadas, porque os alunos compreendem pouco e se consideram por si só condenados a decorar fórmulas para reproduzir nas provas.

Porém, o que os sujeitos da pesquisa ainda não compreenderam, é a falta de formação de seus professores formadores, isto é, inserir um recurso tecnológico na sala de aula não quer dizer abolir as aulas tradicionais e/ou expositivas e sim complementá-las com esses recursos. Concordando com Valente (2002) que a tecnologia é um recurso auxiliar para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem podendo promover um ambiente construcionista, contextualizado e significativo. Ambiente este que possibilita despertar o interesse do aluno e motivá-lo a explorar, pesquisar, refletir e elaborar suas ideias.

Já **PF12**, diz que *“De acordo com a turma e o interesse dos alunos sim, seria uma boa forma de sair da rotina de apenas livro, quadro e giz”*. Defendemos com base em D’Ambrósio (1996) que cair na rotina é desgastante para o professor, pois a aparente aquisição de uma rotina de execução conduz a falta de criatividade, ineficiência e até mesmo, ao estresse. Entretanto, esta ação também está além de se libertar da rotina, de pura distração e divertimento. O fato de inserir um recurso tecnológico em uma aula de matemática requer que seu objetivo seja o ensino e aprendizagem de conteúdos e isto requer planejamento e conhecimento específico da área de formação, conhecimento técnico e pedagógico do recurso, sendo este a maneira com que as atividades são desenvolvidas e que objetivos almeja-se alcançar (ELORZA, 2012).

Miskulin (2012) ainda nos alerta quanto às características pedagógicas que devem ser consideradas quando se escolhe um recurso didático tecnológico, pois esta escolha deve estar vinculada a uma filosofia educacional,

a uma metodologia educacional, assim como também aos objetivos que se quer alcançar no desenvolvimento do conteúdo matemático e os conceitos relacionados ao conhecimento específico da disciplina.

Entretanto, para que estes profissionais consigam desenvolver este trabalho, de acordo com Reis, Santos e Tavares (2012, p. 220) é pertinente que eles reconheçam que os conhecimentos não estão prontos e acabados, e sim se transformando constantemente, reconhecendo que se faz necessário a superação do modelo tradicional, sendo este o grande desafio para a educação e não simplesmente a utilização da tecnologia.

Analisando outras falas dos licenciandos referente aos conhecimentos oferecidos pelas disciplinas do curso, **PF11** nos afirma que *“Por não ter muito contato com estas tecnologias durante os quatro anos do curso, não possuo muito domínio”*, confirmando então o que diz **PF14**, **PF16** e **PF18**, respectivamente: *“Acredito que motivada sim, mas não considero que esteja preparada suficientemente”*, *“Motivado sim, devido aos benefícios que a mesma pode trazer para a educação, agora apto não”*; e *“Pois quase não se usou tecnologia na graduação”*.

Dessa forma, as falas dos acadêmicos contrapõem o que determinam as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica (2015):

Art. 5º A formação de profissionais do magistério deve assegurar a base comum nacional, pautada pela concepção de educação como processo emancipatório e permanente, bem como pelo reconhecimento da especificidade do trabalho docente, que conduz à práxis como expressão da articulação entre teoria e prática e à exigência de que se leve em conta a realidade dos ambientes das instituições educativas da educação básica e da profissão, para que se possa conduzir o(a) egresso(a):

VI - ao uso competente das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para o aprimoramento da prática pedagógica e a ampliação da formação cultural dos(das) professores(as) e estudantes. (BRASIL, 2015, p. 6)

Assim, mesmo o curso ofertando disciplinas como Mídias Digitais em Educação Matemática, Metodologia do Ensino Fundamental e Metodologia do Ensino Médio, disciplinas voltadas para a análise, utilização, planejamento e elaboração de diversos recursos didáticos, 79% dos licenciandos afirmam não terem contato nenhum com recursos tecnológicos em sua graduação. Os

alunos afirmam que o pouco de conhecimento que lhe foi ensinado, a respeito do uso das TIC no ensino, aconteceu de forma teórica e totalmente desvinculada da prática, como mostra o extrato abaixo:

PFI3: *No curso você não aprende a parte prática de como se utiliza as tecnologias, mas sim a teoria.*

PFI5: *Perpassa pela construção do meu perfil profissional. A instituição ofertou a disciplina de Mídias, porém a falta de motivação constitui em algo tanto quanto pessoal perante a minha escolha, sinto-me parcialmente motivado, devido à diferença que existe entre teoria e prática.*

Barreiro e Gebran (2006) dizem que as dificuldades que os professores encontram em desenvolver uma prática investigativa, que favoreça a vinculação entre teoria e prática, não são intrínsecas a eles, elas decorrem da formação que eles recebem. No entanto, assumimos ainda que a resistência dos professores diante a modernização e a informatização da sociedade pode decorrer de lacunas em sua formação inicial, tendo em vista que o professor ainda não é formado para produzir conhecimentos e sim para repetir modelos.

Os cursos de formação de professores devem levar em conta o momento atual que vivemos, momento este de desenvolvimentos e inovações tecnológicas constantes, logo se faz necessário repensar o curso de formação de professores de matemática de modo que proporcione condições para a integração da tecnologia nas aulas de matemática.

Diante o cenário tecnológico que presenciamos, defendemos ser imprescindível repensar e redimensionar a constituição dos cursos de formação de professores, os quais devem propiciar ao licenciando conhecimentos e ações com as tendências educacionais atuais que se estabelecem com os avanços da ciência e da tecnologia. Para ser protagonista neste cenário tecnológico o professor deve estar preparado, pois este é uma das peças-chave do processo ensino e aprendizagem. Esta integração favorecerá o ambiente escolar, pois o professor deve buscar a transformação de suas práticas por meio de recursos tecnológicos em prol do benefício de seus alunos. Fuck e Portanova (2009, p.5-6) corroboram com esta ideia ressaltando que:

Para que esse discurso possa ultrapassar as margens do papel, a formação do professor na cibercultura necessita ser repensada. Para

que os docentes possam atuar como propulsores de novos paradigmas que orientem as práticas pedagógicas nas aulas de matemática informatizadas, suas concepções de Educação necessitam ser reformuladas, a fim de configurá-las ao pensamento característico da era da informática. Essa reformulação é necessária, pois são os pressupostos teóricos do professor que condicionam as possibilidades decorrentes da integração do computador no ensino-aprendizagem da matemática.

Pensando nesta necessidade urgente de reformulação do curso de formação é que a pesquisadora buscou ministrar a disciplina de Mídias Digitais em Educação Matemática do referido curso. Visando amenizar esta problemática e contribuir com a formação de futuros professores para que estes possam atuar de forma mais crítica, criativa e inovadora em seu campo de atuação. Concordando assim, com Demo (2011) que diz que o professor para se tornar um agente pesquisador é necessário enfrentar alguns desafios com fim educativo, o autor diz que em primeiro lugar:

Aparece a necessidade inelutável de reconstruir permanentemente o *projeto pedagógico próprio*. Em vez de falar pelos outros, ou de ser mero porta-voz de teorias alheias, ou de apresentar-se como mero discípulo, precisa comparecer com proposta própria, elaborada e sempre reelaborada. (DEMO, 2011, p. 47)

De acordo com Demo (1984) o processo de diagnóstico inicial do problema de pesquisa prevê três elementos importantes: o primeiro diz respeito ao levantamento dos principais problemas que a comunidade enfrenta (foram investigadas e analisadas as necessidades formativas dos licenciandos referente aos seus conhecimentos sobre o uso das TIC no ensino de matemática); em segundo lugar verificar os recursos humanos e materiais disponíveis (os licenciandos e os laboratórios de informática e matemática); e o terceiro e último elemento requer identificar os componentes organizacionais formais e não formais existentes para solução da problemática (as disciplinas de Estágio Supervisionado I e Mídias Digitais em Educação Matemática).

Sobre o problema de pesquisa, Triviños (2011) recomenda que o foco de estudos na pós-graduação deva surgir da problemática que o pesquisador realiza como profissional e que a melhor maneira de encarar é manifestando-se por meio de ações juntamente com outros sujeitos envolvidos, além da pessoa do investigador.

4.2. Segunda Fase: Identificação Das Necessidades Básicas

No início do ano letivo (2014) foi realizado um questionário (Apêndice C) com outros 16 alunos do curso a fim de identificar os conhecimentos tecnológicos prévios dos sujeitos pesquisados para que o planejamento da disciplina fosse feito de forma reflexiva. Conhecimentos estes referentes a funcionalidades e potencialidades de alguns softwares propostos ao ensino de matemática, a possibilidade de construir seu próprio material didático virtual, como também a contribuição que a tecnologia pode agregar ao processo de ensino de matemática.

Além disso, foram analisados os resultados de algumas questões deste segundo questionário. A primeira pergunta foi: Você acredita que com a introdução de recursos tecnológicos na sala de aula a mediação dos conteúdos matemáticos pode ser mais satisfatória? (Gráfico 3).

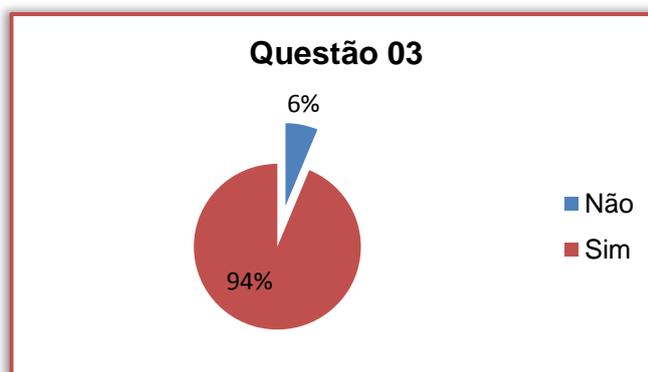


Gráfico 3: Percentual das respostas referente à questão 01 do questionário.

O quantitativo de 6% responderam não, estes nada argumentaram contra o uso das TIC no ensino de Matemática já os 94% que responderam que sim apresentaram suas justificativas. **PFI17** disse que “*O aluno de hoje vive no mundo da tecnologia quanto mais interação aluno, sala e tecnologia, mais desenvolvimento*”. Realmente o jovem hoje vive e presencia uma sociedade em que prevalece a evolução, o desenvolvimento e a velocidade das informações, logo concordamos com Moraes (2013) que diz que esses fatores devem ser levados em consideração e estudados pelos professores para que assim, este consiga planejar atividades que contemplem a realidade vivida

pelos jovens, neste contexto de avanço das tecnologias.

As respostas seguintes defendem o uso das TIC como agente capaz de promover motivação do aluno referente ao estudo de conteúdos matemáticos e defendem também sua contribuição na visualização destes, um exemplo é quando o conteúdo estudado apresenta estudo de gráficos, como apresentado na fala de PFI18.

PFI15: *Ao usar um software, demonstra-se melhor o conteúdo e facilita a compreensão.*

PFI18: *Uma demonstração de um gráfico de terceira dimensão pode demorar horas para que seja demonstrado e calculado no quadro-giz, já com o uso das TIC isso é muito rápido e prático.*

PFI26: *Através de métodos diferenciados que fazem uso da tecnologia contribui para uma aula interessante.*

O quesito visualização é protagonista na produção de conhecimento matemático, como afirma PFI18, pois segundo Borba, Silva e Gadanidis (2005, p. 53) a visualização “é um processo de formação de imagens que torna possível a entrada em cena das representações dos objetos matemáticos para que possamos pensar matemática”. Neste contexto, Canavarro (1994) apresenta uma classificação de como os computadores podem ser utilizados por professores de Matemática, criando diferentes maneiras de ensinar e aprender, classificação esta que corrobora com as ideias apresentadas pelos PFI15 e PFI26. Neste sentido, o computador serve como:

- 1) Elemento de motivação para aumentar o interesse dos alunos pelas aulas [...]; 2) Elemento de modernização, por fazer parte dos diversos âmbitos da sociedade [...]; 3) Elemento de facilitação para realizar tarefas que podem ser feitas manualmente, como cálculos e construção de gráficos [...]; 4) Elemento de mudança para criar novas dinâmicas educativas [...] provocando inovações no processo de ensino e aprendizagem. (CANAVARRO, 1994 *apud* CARNEIRO; PASSOS, 2014, p. 105)

Os recursos tecnológicos além de proporcionarem motivação aos alunos frente ao ensino de matemática e auxiliar na construção e visualização destes conteúdos por meio de gráficos e representações, estes recursos também promovem uma dinâmica de aprendizado diferenciada. Estando as TIC tão presentes em nosso cotidiano, o ideal é que faça parte do ambiente escolar, de forma a maximizar o interesse e o aprendizado pela matemática.

A segunda questão se refere à instituição formadora: A instituição de ensino a qual você estuda oferece suporte para a utilização das TIC em seus estudos e em sua prática docente (Gráfico 4)? Os resultados foram os mesmos obtidos na questão anterior, veja:

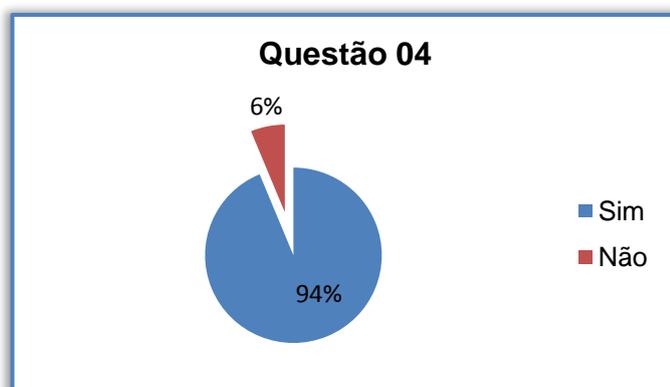


Gráfico 4: Percentual das respostas referente à questão 02 do questionário.

Os 94% afirmam e argumentam que a universidade oferece suporte para o uso das TIC em suas práticas docentes. **PFI15** diz que “*Apesar de ser pouco, há um razoável suporte*”, porém **PFI18** contradiz afirmando que “*A instituição nos oferece um laboratório de informática e um laboratório de matemática, ambos preparados conforme necessidades do curso*”; já **PFI17** e **PFI21** dizem apenas que “*Há um laboratório que proporciona isso*” e o licenciando **PFI30** diz apenas que no curso “*Tem a disciplina de Mídias*”.

Entretanto, segundo Maltempi (2012) para que estes laboratórios se tornem ambientes educacionais efetivos se exige muito mais do que o aprendiz (licenciando) e um computador. É preciso que o ambiente seja acolhedor, que propicie a motivação de continuar aprendendo, que seja rico em materiais de referência, que incentive a discussão e a descoberta respeitando as especificidades e necessidades de cada um.

Portanto, apesar da universidade oferecer um excelente suporte material e uma disciplina voltada para o estudo das Mídias, em nenhum momento os licenciandos relatam como o corpo docente utiliza esta e os ambientes de maneira didático-pedagógica, voltado para a formação dos futuros professores. Gonçalves e Fiorentini (2005) argumentam que:

Saber promover o uso das TIC no ensino superior, sobretudo no

ensino de matemática, e refletir sobre o seu papel na educação dos jovens vem se tornando cada vez mais uma exigência do trabalho docente dos formadores. A criação de laboratórios de informática e a formação de grupos de docentes para a incorporação das TIC no ensino superior [...] podem contribuir para o desenvolvimento profissional dos formadores, quanto para a melhoria do ensino da matemática e, conseqüentemente, da formação de novos professores (GONÇALVES E FIORENTINI, 2005, p. 78).

Defendemos que a universidade pode disponibilizar laboratórios e materiais, mas essa estrutura de nada resolve se o agente mediador do ensino, o professor-formador, não os utilizar de maneira crítica, reflexiva e pedagógica. O fato deste formador não promover o uso das TIC em um curso de formação de professores de matemática, deixa de contribuir com o desenvolvimento do ensino de conteúdos matemáticos, com a prática do futuro professor e com o desenvolvimento de sua própria prática.

Porém, o percentual restante (6%) que afirma não haver este suporte por parte da universidade, argumenta que a formação deve estar além da disponibilidade de espaço físico, equipamento e disciplinas, pois **PF116** afirma que “*Não temos um professor para trabalhar com este tipo de informação específica*”. Sendo o professor-formador não especializado e apto para trabalhar com a disciplina que lhe foi confiada, o mesmo deve: pesquisar, estudar, se atualizar constantemente e buscar uma prática significativa e transformadora. Segundo Ponte, Oliveira e Varandas (2003) os formandos dos cursos de formação inicial de professores precisam conhecer as possibilidades das TIC e aprender a usá-las com confiança.

Gonçalves e Gonçalves (1998) acreditam que os formadores de professores devem ter clareza suficiente de que os professores que estão formando, além da competência em relação ao conhecimento específico do conteúdo com o qual irá trabalhar, esta formação não poderá ser deslocada da realidade local do futuro docente. Pois os professores-formadores devem estar sempre atentos às peculiaridades do ambiente onde a aprendizagem ocorre.

Portanto, a universidade dispõe de uma disciplina chamada Mídias Digitais em Educação Matemática e dois laboratórios (Informática e Matemática), entretanto estes não vêm sendo utilizados de maneiras prática e significativa a promover uma formação que permita que os licenciandos, quando inseridos no ambiente escolar, tenham condições de trabalhar com

recursos tecnológicos em suas aulas. Logo, este tem sido um dos desafios a ser enfrentado e um obstáculo a ser superado, pois docentes do ensino superior ainda encontram dificuldades de repensar suas práticas e inovar suas metodologias. Miskulin (2003) diz que:

É função inovadora da universidade introduzir tecnologia na sala de aula, investigando seu alcance e seus efeitos na formação crítica docente; os cursos de formação necessitam trabalhar meios eficientes na criação de cenários interativos de aprendizagem colaborativa, adequados a criação de conhecimento compartilhado e sua aplicação as experiências de vida, geradores de novos conhecimentos, apropriados às necessidades cotidianas dos alunos. (MISKULIN, 2003, p. 224-225)

Após verificarmos que a universidade não vem estabelecendo um elo entre formação, ensino, tecnologia e matemática, analisamos a questão seguinte. Você se considera apto e motivado a trabalhar com as TIC (tecnologias de informação e comunicação) no ensino de Matemática (Gráfico 5)?

Dos alunos entrevistados 63% afirmaram que não se consideram aptos e motivados para trabalhar com as TIC no ensino de Matemática, contradizendo então o percentual da questão analisada acima, porém quando analisada as respostas representadas pelo gráfico 4 torna-se coerente as justificativas, pois se a universidade não capacita, logo os futuros professores não se sentem habilitados para trabalhar com estes recursos.

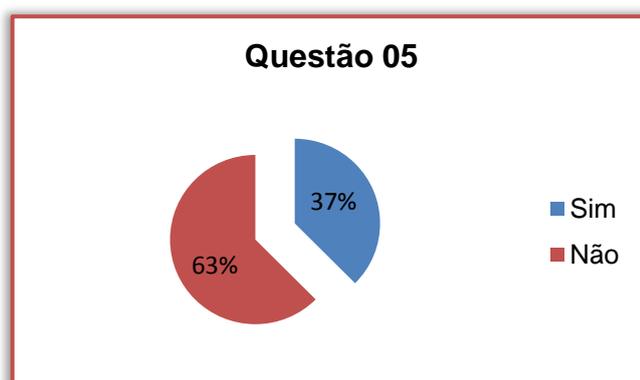


Gráfico 5: Percentual das respostas referente a questão 03 do questionário.

Os alunos justificam este percentual com as seguintes respostas:

PF115: *Porque tenho pouco conhecimento a respeito da tecnologia.*

PF126: *Não me considero apta a trabalhar com as tecnologias na Matemática,*

pois não é algo presente em meu cotidiano.

PFI27: *Pois não entendo muito sobre os softwares para a matemática.*

PFI29: *Pois não tenho conhecimento desses recursos.*

PFI30: *Pois não tenho muito conhecimento das mídias para poder utilizar.*

Pelo fato destes licenciandos ainda não terem cursado a disciplina de Mídias Digitais em Educação Matemática, é considerável que estes alunos não possuam conhecimentos aprofundados referentes à tecnologia e seus recursos para o ensino. Entretanto, é preocupante a fala dos alunos quando afirmam que não possuem conhecimento algum sobre as tecnologias porque os mesmos haviam cursado disciplina como a de Didática (2º ano do curso) que traz em sua ementa (Apêndice D) que a mesma visa preparar o futuro docente para o “Uso de recursos pedagógicos e tecnológicos no ensino de Matemática, suas vantagens e limitações”. Logo, isto deve ser motivo de preocupação para a unidade formadora, pois o papel da mesma é preparar os futuros professores para trabalharem o ensino de matemática de maneira lúdica, criativa e inovadora.

De acordo com Gonçalves e Fiorentini (2005) a educação, frente a sua função social é constantemente desafiada a desempenhar um papel que contemple a demanda relativa ao domínio e exploração das novas tecnologias, tanto no que se refere à formação nas escolas, do homem moderno, quanto em relação à formação dos profissionais da educação nos cursos de licenciatura, na universidade. Demo (2011) corrobora com esta ideia e defende que uma das estratégias didáticas que facilitam e instigam o questionamento reconstrutivo é o manejo eletrônico, além de se tornar a cada dia motivação avassaladora das novas gerações.

No entanto, os alunos que se dizem aptos e motivados a trabalhar com as tecnologias em suas aulas, que foram 37%, nada justificaram sobre a origem de suas capacitações e motivações frente ao uso destes recursos.

Em seguida os acadêmicos foram questionados sobre o conhecimento de algum software/programa/aplicativo que permita a construção de algum material didático virtual (Gráfico 6).

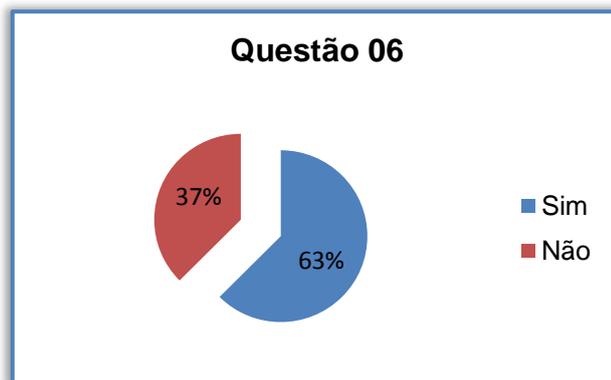


Gráfico 6: Percentual das respostas referente a questão 04 do questionário.

Dos dezesseis alunos entrevistados 37% disseram não conhecer nenhum programa que possibilite a construção de materiais didáticos virtuais, entretanto 63% afirmaram conhecer alguns desses programas/software. Porém, os softwares citados pelos alunos que afirmam a possibilidade de construção de materiais didáticos virtuais foram o Geogebra e o Winplot.

O GeoGebra é um software livre voltado para o ensino de geometria, álgebra e funções de forma dinâmica, neste há a possibilidade de construir, manipular, representar e visualizar elementos dos conteúdos matemáticos (ROSSI; BISOGNIN, 2010). De acordo com o Instituto São Paulo, o Geogebra:

Por ser livre, o software GeoGebra vem ao encontro de novas estratégias de ensino e aprendizagem de conteúdos de geometria, álgebra, cálculo e estatística, permitindo a professores e alunos a possibilidade de explorar, conjecturar e investigar tais conteúdos na construção de conhecimento matemático.

Este software é pioneiro na relação tecnologia - educação matemática, inúmeras são as pesquisas, estudos e investigações referentes às potencialidades de suas ferramentas ao ensino de matemática. No entanto, suas ações são limitadas às ferramentas e funções do software, não sendo possível, por exemplo, estabelecer uma relação interativa-dialógica com o aluno (como inserir diálogos, hiperlinks e curiosidades), trabalhar com a contextualização diretamente nas janelas/telas do software, pois o mesmo apenas apresenta os dados disponíveis por meio de gráficos, tabelas e figuras referentes ao contexto que o conteúdo ensinado se faz presente.

Nossa intenção não é julgar ou criticar o software, pois inúmeras são

suas potencialidade e possibilidades de se trabalhar a matemática de forma representativa e dinâmica, mas é visível que os licenciandos têm conhecimentos mínimos sobre as funções do software, pois este não nos dá a opção de construir e acrescentar outro recurso virtual através de suas ferramentas.

O Winplot é um software voltado para construção e representação de gráficos que permite o traçado e a manipulação destes em 2D e em 3D através de diversos tipos de equações e funções, sendo também este recurso com suas funções prontas e definidas (SCHULZ; FERREIRA; STAIL, 2011). Segundo Gravina e Basso (2012), o Winplot se destaca em função do dinamismo que seu sistema de representação provoca conjecturas e raciocínios que levam a compreensão de conteúdos matemáticos por meio da manipulação e visualização espacial, atividades estas que uma aula expositiva e tradicional não proporciona. Entretanto, assim como o GeoGebra, o Winplot também não permite a construção de outro recurso didático virtual em suas páginas.

Partindo desses pressupostos, nossos resultados apontam que pelo menos 38% dos alunos entrevistados não conhecem nenhum software/recurso/programa que permita a construção de materiais didáticos virtuais. Segundo Demo (2011) é indispensável ao professor à construção de seu próprio material didático, diante o contexto de sua atuação, isso se trata na verdade do reflexo de um projeto pedagógico próprio, pautado na autonomia, reflexão e compromisso com o ensino.

Diante disso, a disciplina de Mídias Digitais em Educação Matemática foi (re)pensada e (re)planejada pela professora formadora, para que a mesma proporcionasse aos futuros professores não só o conhecimento teórico e prático dos softwares citados acima, como também condições dos mesmos construírem seus próprios materiais didáticos virtuais, com a liberdade e autonomia de planejar e elaborar estes de acordo com o contexto e necessidades de seus alunos.

Enfim, a última questão a ser analisada é: Você acha que seus conhecimentos sobre as TIC são suficientes para você ensinar Matemática? Ou ainda necessita de formação na área (Gráfico 7)?

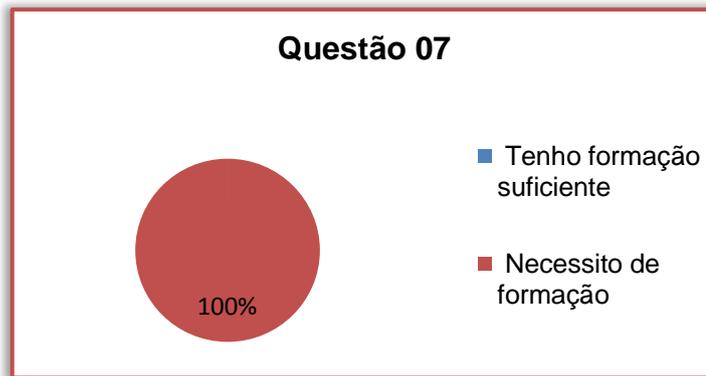


Gráfico 7: Percentual das respostas referente a questão 05 do questionário.

Os 100% declararam não ter conhecimento suficiente e necessitavam de formação para o uso das TIC no ensino de Matemática. As justificativas foram:

PFI16: *Não tenho conhecimento suficiente.*

PFI18: *Acredito que consigo trabalhar, mas vejo que necessito aperfeiçoar um pouco mais os conhecimentos.*

PFI20: *Porque não tenho uma habilidade boa com essas TIC.*

PFI26: *Não tenho a formação necessária para atuar nessa área.*

PFI29 e PFI27: *Pois conheço muito pouco.*

PFI30: *Pois conheço poucos e o que conheço não tenho total domínio.*

A realidade apresentada mostra a necessidade de uma formação que visa preparar os futuros professores de matemática para o uso das TIC, oferecendo-lhes conhecimentos e condições através da disciplina de MDEM, para torna-los aptos e preparados teoricamente e tecnicamente para utilizarem as tecnologias em suas aulas.

Portanto, após a análise dos questionários surgiu à necessidade de propor formação inicial numa perspectiva reflexiva e atualizada diante as inovações tecnológicas capacitando estes futuros professores de Matemática a trabalharem com as TIC em suas aulas. Concordando com Perez (2012) que é a formação inicial a primeira fase de um longo processo de desenvolvimento profissional onde a reflexão e cooperação sejam fatores sempre presentes na vida do professor pesquisador e é nesse espaço-tempo que essa investigação procede.

Logo, trabalhamos a disciplina de MDEM defendendo e buscando um processo formativo inicial pautado na reflexão, cooperação e busca de

autonomia, visando o estudo de conhecimentos teóricos e práticos referentes à inserção das TIC na sala de aula, intensificando na elaboração e aplicação de objetos virtuais de aprendizagem pelos licenciandos em aulas do ensino regular das escolas campo.

1.3. Elaboração de uma estratégia educativa

Como dito anteriormente, os sujeitos da pesquisa são professores de Matemática em formação inicial da disciplina de Mídias Digitais em Educação Matemática (MDEM), sendo a pesquisadora a professora-formadora dessa turma (3º ano). No entanto, a pesquisa busca selecionar pressupostos teóricos necessários para uma formação consciente e reflexiva aos futuros professores e oferecer a estes conhecimentos teórico-metodológicos que contribuam para o uso das TIC em suas aulas. As etapas desta terceira e última fase estão representadas no quadro 3.

Inicialmente, foi necessária a reestruturação da disciplina MDEM, tendo como objetivo possibilitar aos alunos o ensino de matemática com o uso das TIC e oferecer a estes futuros professores experiência no trabalho com a mesma. Portanto, o objetivo desta disciplina é proporcionar aos futuros professores conhecimentos teóricos e práticos, dando condições a estes de planejar e desenvolver materiais didáticos virtuais. Contribuindo assim, para a formação docente, almejando um ensino de matemática dinâmico e contextualizado. Concordamos com Penteado (1999) que:

É preciso que o professor desde sua formação inicial, tanto nas licenciaturas quanto nos cursos de Magistério, tenha a possibilidade de interagir com o computador de forma diversificada e, também, de discutir criticamente questões relacionadas com as transformações influenciadas pela informática, sobretudo nos estilos de conhecimento e nos padrões de interação social. (PENTEADO, 1999, p. 311)

Logo, na terceira fase o foco foi proporcionar uma formação docente atualizada pautada nas inovações tecnológicas, com o objetivo de proporcionar aos futuros docentes conhecimentos teóricos e práticos reflexivos sobre as possibilidades, potencialidades e limitações do uso das TIC no ensino de matemática.

Para que esta formação fosse oferecida na disciplina, o primeiro passo foi reestruturar seu cronograma adequando-o com o cronograma da disciplina de Estágio Supervisionado acrescentando referenciais teóricos adequados e a plataforma de cunho formativo como complemento pedagógico, o Moodle.

A disciplina de Mídias Digitais em Educação Matemática é presencial e trabalhada no curso no formato anual no total de 55 horas/relógio. Porém, com a reestruturação a mesma passou a ser ministrada em dois momentos: presencial e a distância, prolongando o contato dos sujeitos da pesquisa.

O momento presencial correspondeu a dois créditos semanais em sala de aula e/ou Laboratório de Matemática, onde a formação destes licenciandos foi trabalhada em seu âmbito teórico e prático. Os momentos presenciais em sala eram permeados pelas discussões dos textos selecionados por PQ, como também a realização de atividades avaliativas envolvendo estas leituras. Os momentos no laboratório eram destinados para auxílio, correções e avaliações referente à elaboração dos OVA.

O segundo momento foi à distância na plataforma Moodle. No Moodle ocorriam as discussões teóricas referentes à utilização das TIC nas aulas de matemática a partir de referenciais que discutam e apresentavam ideias, estudos, pesquisas e reflexões conceituais importantes que foram estudadas e analisadas.

Para melhor compreensão acerca das reflexões teóricas que permearam as discussões no Moodle, o quadro a seguir apresenta alguns referenciais que foram discutidos na plataforma.

Módulo	Texto	Discussão
I	PENTEADO, M. G. <i>Novos atores, novos cenários: Discutindo a inserção dos computadores na prática docente.</i>	Discutir os reflexos que a inserção do computador provoca na sala de aula.
II	DEMO, P. <i>Expectativas: Euforias e vazios.</i> In: Educação Hoje: “Novas” Tecnologias, pressões e oportunidades. p. 05 a 14.	Discutir a importância da parceria pedagógica com a aprendizagem virtual.
III	SOUZA, N. F.; ROSEIRA, N. A. F. <i>A contextualização no processo de ensino-aprendizagem da matemática.</i> Universidade de Passo Fundo - UPF III JORNADA NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. 04 a 07 de maio de 2010	Entender o conceito de contextualização e discutir sua importância para o ensino de conteúdos matemáticos.

IV	GONÇALVES, T. O.; GONÇALVES, T. V. O. <i>Reflexões Sobre uma Prática Docente Situada: Buscando novas perspectivas para a formação de professores.</i> In: GERALDI, C. M. G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. de A. (orgs). <i>Cartografias do Trabalho Docente: professor(a) – pesquisador(a).</i>	Conhecer e discutir os três conhecimentos necessários ao professor apontados por Shulman.
V	<i>Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática</i> PCN + Ensino Médio: <i>Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.</i> Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.	Entender e discutir o que os documentos abordam a respeito da utilização das TIC no ensino de matemática.
VI	BENITE, C.R.M.; BENITE, A.M.C.; SILVA FILHO, S.M. Educação em Química e Multimídia. <i>Cibercultura no Ensino de Química: Elaboração de um Objeto Virtual de Aprendizagem para o Ensino de Modelos Atômicos.</i> Química Nova na Escola, v.33, n.2, 2011.	Compreender o conceito de OVA e suas contribuições para o ensino.
VII	SOUZA, P.A.L. de; OLIVEIRA, G.S.; BENITE, C.R.M.; BENITE, A.M.C. <i>Estudos sobre a ação mediada no ensino de física em ambiente virtual.</i>	Refletir sobre a contribuição do Moodle na formação dos envolvidos.

Quadro 4: Referenciais teóricos que foram discutidos na plataforma Moodle.

Nesse ambiente virtual, os alunos apresentavam e esclareciam dúvidas, troca de ideias, opiniões, angústias e progressos referentes à elaboração e construção do OVA, ocorrendo um diálogo constante entre a pesquisadora (PQ) e o grupo pesquisado (professores em formação inicial).

1.3.1. A Formação Docente

O Moodle foi utilizado pela professora para a realização de trabalho complementar a disciplina e é um sistema destinado à comunicação online disponibilizado pela Universidade tendo como objetivo auxiliar educadores na criação de cursos *online* (BENITE, 2001). Estes Sistemas de Gerenciamento de Aprendizagem (SGA) também são denominados Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA). De acordo com Sartori e Roesler (2004) os AVA são considerados instrumentos de comunicação entre professores e alunos, permitem acesso aos conteúdos e estão em consonância com as

características da cibercultura.

Durante todo o ano letivo foram trabalhados fóruns de discussão abordando os conhecimentos necessários para a formação e ação docente, a contextualização no ensino de matemática, o conceito e as potencialidades do OVA no ensino, dentre outros (quadro 4). Paralelo a esses fóruns de discussões teóricas um segundo era destinado a questões técnicas relacionadas à elaboração, planejamento e construção dos OVA.

Quando questionados na entrevista, os licenciandos argumentaram acerca da contribuição do Moodle no processo formativo, como mostra o recorte de algumas falas abaixo:

***PQ:** Quando PFI1 citou a EAD me fez lembrar que nós tivemos dois momentos na disciplina, um presencial e um momento a distância que foi na plataforma Moodle. Como vocês veem as contribuições das discussões nos fóruns para a formação de vocês e também para a elaboração do OVA?*

***PFI24:** Assim, a plataforma Moodle é eficiente e permite que o professor lance questões e os alunos respondam de acordo com seu horário, é uma excelente ferramenta. Na construção do OVA permitiu que a gente trocasse informações e dúvidas entre os componentes da sala e com você professora.*

***PFI16:** Essa plataforma mostra realmente essas pontas que ligam essa relação, porque quando alguém coloca uma pergunta ou uma coisa assim, os alunos respondem então o outro aluno lê o que o colega respondeu, analisa e argumenta se concorda ou não com a resposta, a plataforma promove um diálogo entre aluno-aluno e aluno-professora.*

Esta relação dialógica citada por **PFI16** vem ao encontro do que Santana e Vitor (2013) afirmam, que esta interação entre professor/aluno e aluno/aluno por meio da comunicação virtual colabora para a quebra de paradigmas postos como absolutos. Portanto, a ocorrência destas discussões entre professor formador e licenciandos pode contribuir com o objetivo de sanar as necessidades individuais de cada um, sendo esta no presente caso, formação docente pautada pelo uso das TIC e construção do conhecimento de maneira autônoma.

A utilização do Moodle visa contribuir com a formação dos licenciandos, como também auxiliá-los na elaboração do OVA. Logo, Kalinke (2014) corrobora as ideias de **PFI24** que diz que as intervenções contribuíram na troca de informações e para sanar as dúvidas que surgiam na elaboração do objeto virtual, pois o autor defende este recurso como ambiente adequado para uso de alunos e professores, com o fim de organizar, direcionar e

qualificar trabalhos e atividades.

Os fóruns aconteceram semanalmente, pois os diálogos, discussões e interações entre aluno-aluno e aluno-professor aconteceram em função do que havia sido trabalhado nas aulas presenciais, relacionando as dificuldades de compreensão do real papel da TIC no ensino de Matemática com os avanços na elaboração e as características do OVA, visando a aproximação dos conteúdos matemáticos do cotidiano do aluno, como presente no extrato do Moodle a seguir.

PFI16: *Ainda temos dúvidas sobre como colocar as ideias referentes à produção do OVA no Power Point. Acreditamos que estas dúvidas serão devidamente sanadas.*

PFI24: *E como essas e outras tecnologias estão cada vez mais presente no nosso dia a dia, é muito importante a utilização dela para construção de conhecimento com os alunos. Tem autores que defende a contextualização das atividades com o cotidiano, então temos que colocá-la na educação, por que cada vez mais a tecnologia está no cotidiano dos jovens.*

PFI 15: *Eu acredito que o OVA conseguirá contextualizar os conteúdos no sentido de o aluno interessar e ver onde está a aplicabilidade daquele conteúdo.*

Esta discussão iniciou com a apresentação de algumas dúvidas e dificuldades com a elaboração dos OVA, porém em determinado momento dois licenciandos, **PFI15** e **PFI24**, ressaltam a importância de contextualizar os conteúdos matemáticos ensinados, pois os mesmos devem ter sentido e significado no cotidiano dos alunos. Palangana (2001), pautada em Vygotsky afirma que, ter sentido é ter compreensão da realidade e sua representação, sendo a formação de conceitos, a aprendizagem e desenvolvimento iniciam a partir do conhecimento da vida real, e ter significado corresponde à significação do conhecimento e reelabora-lo de acordo com seu contexto, interesse e necessidade.

Concordando também, com as ideias de Lins (2012), pois o autor afirma que o mais indicado é buscar fazer os alunos identificarem a matemática na vida real, trazer a vida real para a matemática, como proposto por **PFI15** e **PFI24**. Para exemplificar as falas de **PFI15** e **PFI24**, a figura a seguir apresenta uma situação do cotidiano onde se é possível aplicar e identificar os conceitos matemáticos, assim contextualizando-os.



Figura 8: Aplicação do conteúdo de funções na mensuração de valores das contas de energia elétrica.

Fonte: Autora

Neste sentido, defendemos que o professor deve buscar propostas que têm por objetivo estabelecer elos entre o conteúdo que se estuda nas salas de aula e a vida, isso porque os conteúdos matemáticos formais, da escola, ainda vêm sendo apresentados e ensinados com certo distanciamento do cotidiano, sem estabelecer vínculos ou elos com as problemáticas do dia a dia. É necessário que esta disciplina seja ensinada de maneira que os alunos identifiquem seus conteúdos e propriedades para resolução de problemas e tomadas de decisão no contexto em que estão inseridos, logo contextualizar é preciso e necessário. Defendemos a contextualização baseados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 2002):

Aprender matemática de uma forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos trás em si o desenvolvimento de competências e habilidade que são formadoras, à medida que instrumentalizam e estruturam o pensamento do aluno, capacitando-o para compreender e interpretar situações para se apropriar de linguagens específicas, argumentar, analisar e avaliar, tirar conclusões próprias, tomar decisões, generalizar e para muitas outras ações necessárias a sua formação. (BRASIL, 2002, p. 111)

Questionados por **PQ**, **PFI16**, **PFI19** e **PFI20** apresentam suas concepções sobre o termo contextualização ressaltando sua importância (Módulo III):

PQ: Os colegas PFI1 e PFI10 trouxeram a discussão um termo importante e necessário: contextualização. Então, me digam o que vocês entendem por contextualização?

PFI 16: A contextualização pode atuar como uma espécie de argumentação ou forma de encadear ideias. A partir de um ensino contextualizado, o aluno tem mais possibilidades de compreender os motivos pelos quais estuda um determinado conteúdo. Esse recurso pedagógico torna a construção de conhecimentos, um processo permanente de formação de capacidades intelectuais que permitem interligar o mundo da experiência imediata e espontânea com o plano das abstrações.

A plataforma foi utilizada para oferecer oportunidade aos licenciandos à socialização e discussão de conceitos, ideias e conhecimentos, nota-se que **PFI16** se pautou nos PCN's para responder o questionamento e argumentar a importância da contextualização, logo se percebe que o licenciando se dedicou a estudar e aprofundar na leitura do documento para responder de maneira objetiva e correta. Em seguida, **PFI19** e **PFI20** complementam afirmando:

PFI19: Como afirma os autores, conhecer o contexto significa ter melhores condições de se apropriar de um dado conhecimento. Daí, podemos perceber que a contextualização familiariza os conteúdos matemáticos estudados as experiências dos alunos.

PFI20: Com certeza o uso do OVA pode proporcionar uma aprendizagem mais contextualizada, esta ferramenta relaciona o conteúdo estudado com o cotidiano do aluno, o que torna o aprendizado mais agradável ao aluno e, portanto, mais completo.

As afirmações dos licenciandos vêm ao encontro da fala de Pais (2015) quando este afirma que a contextualização refere-se a um conceito fundamental da didática, pois seu objetivo é expandir e tornar compreensível o significado da expansão escolar. Assim, “o valor educacional de uma disciplina expande na medida em que o aluno compreende os vínculos do conteúdo estudado com um contexto compreensível por ele (PAIS, 2015, p. 27)”.

Dentre os vários tópicos que foram discutidos nos fóruns, no módulo de formação oferecido no Moodle também foram discutidas as ideias de Shulman (1986) sobre os três tipos de conhecimento para que o professor possa atuar de forma satisfatória em sua prática e que, conseqüentemente, devem estar presentes no material elaborado – o OVA (Módulo IV): o conhecimento do conteúdo, o conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular (Gonçalves e Gonçalves, 1998, p.111-112). Após **PQ** propor a elaboração de

OVA numa perspectiva contextual para discutir conteúdos matemáticos como forma de relação teoria-prática, os **PFI** começaram a discutir sobre como construí-los, dando sugestões envolvendo conteúdo, nível de ensino e contexto.

Sendo o trabalho docente uma atividade complexa, se faz necessário que os licenciando compreendam que para exercer esta atividade não basta apenas conhecimento de conteúdo da área de ensino, mas também os conhecimentos pedagógicos de conteúdo e curricular, ambos já citados. Estes devem estar conectados em todo o processo de ensino, pois se complementam. No entanto, a formação inicial deve ser pautada nestes conhecimentos necessários à prática docente, propiciando ao licenciando um olhar crítico e reflexivo frente aos conteúdos ensinados, contextos abordados e recursos utilizados diante as necessidades de seu alunado e as exigências curriculares.

Apresentamos a seguir um extrato do Moodle em que identificamos a relação dos tipos de conhecimento de Shulman com a elaboração do OVA feita pelos alunos:

PQ: *Segunda as leituras e discussões feitas em sala de aula, vimos que para Shulman (1986), são três os conhecimentos necessários a um professor: conhecimento de conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo e conhecimento curricular. Como você relaciona o trabalho com o OVA a estes conhecimentos?*

As relações entre os tipos de conhecimento necessários a um professor de acordo com as ideias de Shulman e os conteúdos abordados nos OVA citados por **PFI15**, **PFI16** e **PFI19**, podem ser visualizados e compreendidos de forma clara nas figuras 9, 10 e 11, respectivamente.

PFI15: *O conhecimento de conteúdo é aquele próprio da área do conhecimento na qual o professor é especialista. Nesse sentido, ao se considerar o OVA pode-se inferir que nele identifica-se a predominância deste tipo de conhecimento, já que este recurso tem como principal objetivo expor os conteúdos de uma forma mais agradável perante aos alunos.*

Na figura 9 os licenciandos demonstram conhecimento do conteúdo abordado, matemática financeira, quando estes exploram um conceito importante, buscando apresentar o conceito de juros e assim explicando que

há duas maneiras de classifica-lo, simples ou composto.

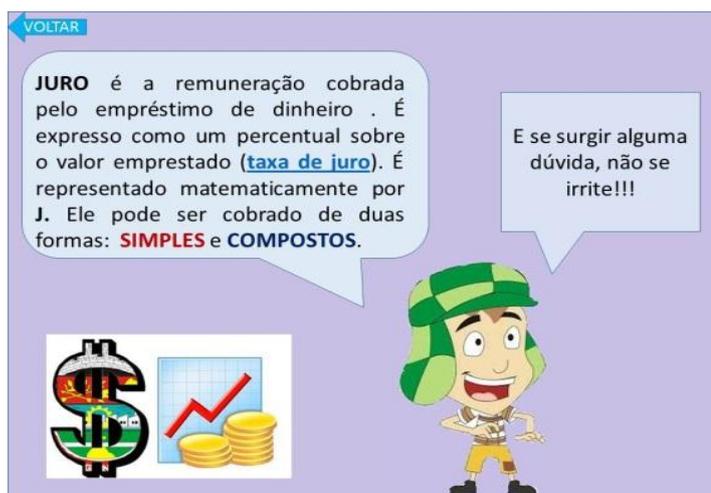


Figura 9: Apresentação de conteúdos referente a matemática financeira.

Fonte: Autora

PF116: O segundo tipo é o conhecimento pedagógico do conteúdo. Nesse tipo de conhecimento o professor deve saber o grau de dificuldade dos conteúdos, então o professor tendo em vista esse conhecimento, sabe o quanto deve aprofundar em um conteúdo, e sabendo do grau de dificuldade, este deve buscar novas metodologias e estratégias para facilitar o ensino, e o OVA pode ser uma destas estratégias de ensino.

A fala de PF116 pode ser representada pela figura 10, pois esta mostra a preocupação dos PFI em trabalhar o conteúdo de geometria plana de forma gradativa buscando apresentar primeiramente todos os conceitos necessários para a compreensão do conteúdo. Apresentação esta de forma clara e atrativa.

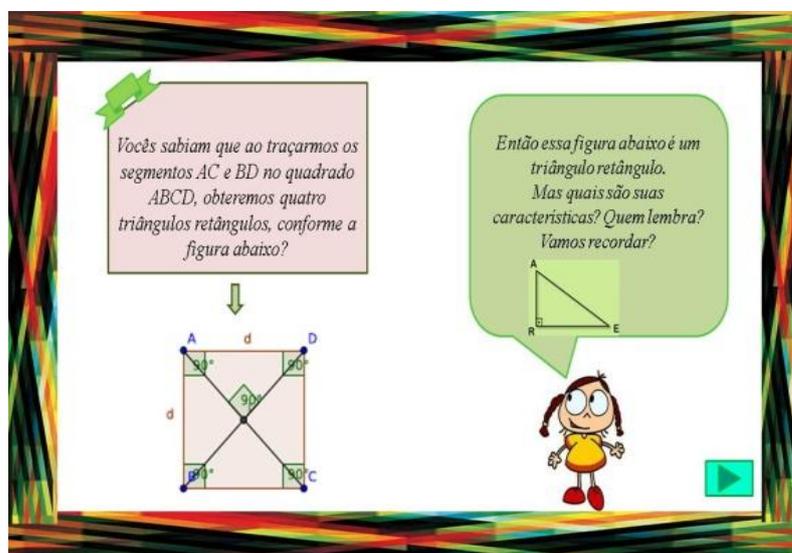


Figura 10: Revisão de alguns conceitos de geometria.

Fonte: Autora

PFI19: O terceiro é o conhecimento curricular que, no nosso caso, foi o conteúdo de função do 1º e 2º grau e pelo fato de ser esse o conteúdo a gente trabalhou com uma sala de 1º ano do ensino médio. É o conhecimento de relacionar as séries e seus conteúdos de acordo com o que é determinado pelo currículo escolar.

Os licenciandos se preocuparam em trabalhar com um conteúdo específico do 1º ano do Ensino Médio, como afirma **PFI19**. Logo abordaram os conceitos e propriedades de Função do 1º grau, conteúdo este presente no programa curricular da série trabalhada (Figura 11).

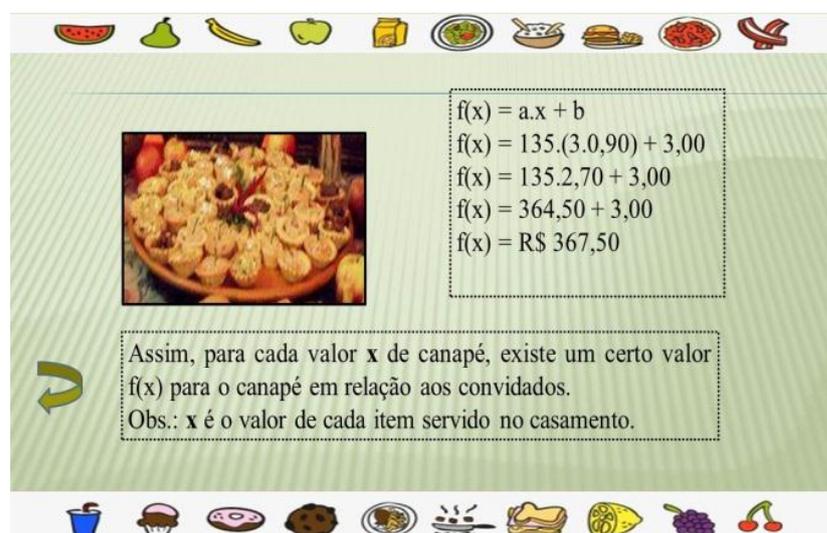


Figura 11: Cálculos correspondentes ao conteúdo de função do 1º grau.

Fonte: Autora

De acordo com Shulman, o primeiro tipo de conhecimento se refere ao específico da própria área de formação do professor, como identificado na postagem de **PFI15** que escolhe conteúdos sobre pontos, retas, geometria plana e trigonometria para o seu OVA. Logo, o professor de Matemática deve ter domínio do conteúdo o qual ministra e na construção de um OVA o mesmo deve aparecer com a profundidade necessária para o nível de ensino a que se propõe, apresentando a linguagem característica da área de conhecimento, como regras, fórmulas e aplicabilidade.

O segundo tipo de conhecimento, o pedagógico de conteúdo, é o que permite o professor identificar a complexidade dos conceitos a serem aprendidos, levando-o a buscar estratégias que permitam estabelecer as possíveis relações do conteúdo com o cotidiano, para que esses façam sentido para o aluno. O extrato (Moodle) a seguir mostra que os licenciandos, apesar de algumas dificuldades iniciais, se preocuparam em contextualizar os conteúdos.

PFI15: *Até o momento meu grupo tem dúvidas sobre como aplicar os conteúdos referentes a pontos, retas, geometria plana e trigonometria em um OVA (Objeto Virtual de Aprendizagem). Acreditamos ser uma construção difícil, devido à necessidade de contextualizar estes conteúdos.*

PFI18: *São conteúdos do 8º ano do ensino fundamental e do 1º ano do ensino médio, e pensamos em construir em um prédio, construção civil, mas não sabemos como começar.*

PFI16: *Na realidade, estamos criando a história acerca desta temática, construção civil.*

PFI24: *O professor precisa dominar o conteúdo que ele ensina quanto à criação desse objeto que pode contribuir na exposição do conteúdo de forma agradável perante o aluno e o OVA é constituído de conteúdos específicos da matemática financeira além de ser aplicado e apresentado de acordo com o contexto do aluno. Também o professor precisa ter conhecimento das dificuldades que os alunos apresentam, para que esse recurso seja capaz de proporcionar resultados desejáveis. E o professor precisa também traçar um planejamento coerente onde o conteúdo a ser ensinado, os objetivos a serem alcançados e o recurso a ser utilizado devem convergir para um ensino mais efetivo.*

Segundo **PFI15** e **PFI24**, o OVA deve ser elaborado de forma contextual e a temática é proposta por **PFI18** que pensa em trabalhar os conteúdos envolvidos na construção civil a partir da construção de um prédio e **PFI16** menciona o enredo criado para a discussão dos conteúdos de forma contextual. Pautados em Shulman, para trabalhar com o OVA nas aulas de matemática o docente deve se atentar as possíveis dificuldades que podem surgir tentando minimizá-las com a escolha do contexto, definindo como este conteúdo deve ser apresentado, pois tal ferramenta possibilita a apresentação do conteúdo de forma animada, dinâmica e contextualizada.

Para Valero (2002), o contexto pode ser definido como “aquilo que acompanha a um texto, isto é, a série de circunstâncias que rodeiam um evento” (p. 34), neste caso a história criada citada por **PFI16** pode ser considerada como o enredo do evento: o ensino de conteúdos matemáticos.

O terceiro tipo de conhecimento é o curricular, que se refere ao conjunto de conteúdos que devem ser ensinados nos diferentes níveis e séries escolares. Portanto, **PF118** relata que o OVA estava sendo pensado para trabalhar com alunos de 8º ano à 1ª série do ensino médio, já o grupo de **PF119** planeja abordar um conteúdo específico para o 1º ano do ensino médio, isto porque o professor ao optar por trabalhar conteúdos matemáticos através do OVA este deve relacionar os objetivos, as ferramentas, quais conteúdos abordar, como será apresentado e para que séries este deve ser elaborado e aplicado.

Portanto, é fundamental o papel do professor na elaboração de seus materiais didáticos e na utilização de recursos pedagógicos como as TIC nas aulas de matemática, contudo o mesmo deve refletir sobre os tipos de conhecimento necessários para utilizá-las em sua prática e o que estes podem contribuir no processo formativo.

Visando uma prática docente contextual e significativa com ênfase em tecnologia, ensino e conhecimento, concordamos com Elorza (2012) que é preciso que o professor dê novo significado a sua prática de sala de aula por meio da mediação que deve considerar três aspectos: o processo tecnológico, o processo pedagógico e o processo formativo. Os três aspectos citados pela autora podem ser identificados no extrato anterior.

O primeiro se refere às contribuições e potencialidades encontradas na tecnologia que será utilizada. Inicialmente, **PF116** aponta insegurança no uso do recurso tecnológico escolhido para a elaboração do OVA (*Power Point*) quanto ao uso e funções de suas ferramentas contudo, aposta nas discussões para sanar suas dúvidas na construção de seu material. Discussões estas que aconteceram também nas aulas presenciais, aulas práticas para sanar as dúvidas e minimizar as dificuldades dos licenciandos quanto a utilizar as ferramentas do *Power Point* para a elaboração do OVA.

Esse processo se deu no momento em que foi proposto aos licenciandos planejar e construir um material didático utilizando as ferramentas de um aplicativo, software, programa ou outro recurso que possibilitasse a elaboração de um OVA. Importante ressaltar que o uso do Power Point em nenhum momento foi imposto aos alunos, poderiam ter optado pelo Flash,

Impress (Linux), Blender, dentre outros, mas escolheram este recurso pela disponibilidade do mesmo, pois todos tinham em seus computadores pessoais. Logo, se fez necessário explorar, conhecer, identificar e relacionar a utilidade destas para a elaboração do objeto.

Os licenciandos conheciam apenas funções básicas do programa, pois utilizam o mesmo apenas para apresentações de sala de aula, no entanto foi necessário uma busca e um estudo mais aprofundado dos recursos e das ferramentas que este dispõe, pois para **PFI24** este recurso pode contribuir para a construção de conhecimentos de sala de aula com os alunos, pelo fato de propiciar ao aluno condições de identificar os conteúdos matemáticos apresentados em seu cotidiano, já que o OVA deve ser planejado e elaborado em função das dificuldades e contextos dos alunos.

O processo pedagógico está relacionado à maneira que as atividades são planejadas, desenvolvidas e que objetivos querem ser alcançados. O segundo processo apontado pela autora ocorreu quando os grupos se reuniam para discutir e decidir os conteúdos que seriam apresentados e em qual contexto estes seriam abordados, para então planejarem e desenvolverem o OVA, que tem como objetivo potencializar o ensino de Matemática por meio de uma tecnologia dinâmica e acessível, como apresentado por **PFI24** (*Tem autores que defende a contextualização das atividades com o cotidiano. Então, temos que colocá-la no ensino, por que cada vez mais a tecnologia está no cotidiano dos jovens*).

Apoiados em Valero (2002), definir contexto é insuficiente “para superar as formas parciais que se tem atribuído ao termo contexto em Educação Matemática” (SOUZA E ROSEIRA, 2010, p. 8) e uma variante de contexto que podemos identificar na fala de **PFI24** é o contexto de um problema matemático, que se refere “ao campo de noções e procedimentos matemáticos os quais se localiza um problema, ou seja, às referências que a formulação de um problema evoca no estudante” (p.4). Neste sentido, **PFI16** parte do pressuposto de que a contextualização pode proporcionar a criação de argumentações que permitam o encadeamento de ideias pelos alunos, permitindo-os compreender os motivos pelos quais estuda um determinado conteúdo.

Ainda na postagem de **PFI16** podemos identificar outra variante do uso

do contexto para o ensino de matemática por meio do OVA, quando diz que é um “recurso pedagógico que torna a construção de conhecimentos um processo permanente de formação de capacidades intelectuais que permitem interligar o mundo da experiência imediata e espontânea com o plano das abstrações”. Ou seja, o contexto de interação considera:

[...] as situações problemas e suas referências matemáticas e da vida real, permite não só o desenvolvimento de processos individuais de pensamento, mas também abre possibilidades de interação e negociação de significados matemáticos entre os sujeitos envolvidos, mais especificamente, entre alunos e entre esses e seus professores (SOUZA E ROSEIRA, 2010, p.4).

Por fim, o processo formativo é o processo de desenvolvimento da atividade e inclui a recriação e redefinição dos procedimentos de uso dos instrumentos utilizados, como presente na visão de **PF116** em que “*o uso do OVA pode proporcionar uma aprendizagem contextualizada, esta ferramenta relaciona o conteúdo estudado com o cotidiano do aluno, o que torna o aprendizado mais agradável ao aluno e, portanto, mais completo*”. Este terceiro processo se fundamenta em nosso trabalho pelo fato dos licenciandos, baseados no contexto escolar em que estão inseridos, ter condições teóricas e práticas para construir um recurso didático enfocando a ideia de contexto situacional que:

[...] sustentadas pelas teorias sócio-culturais, refere-se a um campo de relações históricas, sociais, culturais e psicológicas, entre outras, que estão presentes e constituem a aprendizagem, as formas de usar e as maneiras de chegar ao conhecimento matemático (Souza e Roseira, 2010, p.4).

Nesse sentido, o OVA busca amenizar uma problemática referente ao ensino de Matemática, que é a dificuldade e o desinteresse dos alunos em estudar e aprender os conteúdos da disciplina em questão. Ressaltamos a importância da plataforma Moodle para esse processo de formação, pois a mesma foi permeada de discussões e contribuições. Consideramos que esses três processos citados (tecnológico, pedagógico e formativo) devem estar intimamente conectados e ligados para que funcionem de forma harmônica, logo se faz relevante refletir e redimensionar a formação e a prática docente de

modo que a mesma se torne catalisadora de mudanças no processo de ensino e aprendizagem de matemática.

Defendemos que os fóruns no Moodle possibilitaram organizar, desenvolver, elaborar e socializar as produções, permitindo uma flexibilidade e interação em ambiente virtual de acordo com a disponibilidade de cada sujeito. A possibilidade do uso das TIC no ensino de Matemática por meio da construção do OVA de forma contextualizada, abordada por **PFI24**, vem contrapor à educação formal desenvolvida ainda hoje em grande parte das escolas de educação básica. Neste formato de educação, os conteúdos são selecionados de forma fragmentada e distante dos contextos científicos e sociais. Diante este fator, torna-se relevante a utilização de OVA no ensino de Matemática, sendo esta argumentação presente na fala de **PFI16**, já que este recurso “se propõe a situar e relacionar os conteúdos escolares a diferentes contextos de sua produção, apropriação e utilização” (KATO e KAWASAKI, 2011, p.36)

A partir das discussões ocorridas no Moodle, tanto relacionadas ao uso das TIC quanto as características que os OVA deveriam conter (contextual, interdisciplinar, dinâmico, de fácil aplicação, entre outras), foi proposto ao grupo pesquisado à construção dos objetos. Defendemos que os OVA são ferramentas:

[...] potencializadoras e acessíveis na criação de ambiente de aprendizagem via *web*. Por se tratar de um tema relativamente novo, a definição de objeto de aprendizagem alterna entre os autores, mas é recorrente o uso das palavras: ensino, conhecimento e reutilizável. (LIMA et. al., 2007, P. 40)

Se contextualizar nos remete a significar o conteúdo ensinado à realidade do aluno, então a proposta de elaboração do OVA numa perspectiva contextual é “trazer os contextos de vivência dos alunos para os contextos de aprendizagem tornando-se um importante fator de aprendizagem, pois dá sentido aos conhecimentos aprendidos (KATO e KAWASAKI, 2011, p.37).

Neste sentido, defendemos a necessidade de capacitação dos alunos por meio de atividades que envolvam leitura, compreensão e edição de textos, construção e análise de gráficos e tabelas, realização de cálculos, desenvolvimento de noções espaciais, dentre outras. Sendo o OVA um recurso

dinâmico que apresenta os conteúdos matemáticos em determinado contexto e sendo (re)apresentado por elementos (podendo fazer uso de personagens ou não) que nos convidam a explorar o objeto e identificar os conteúdos, pode-se dizer que estes elementos devem estar presentes nos OVA construídos.

Logo, pensando numa formação pautada na dinamicidade, criatividade e autonomia, que propomos à turma a elaboração de OVA (objetos virtuais de aprendizagem) cujo objetivo é de trabalhar o ensino de Matemática de maneira atrativa, contextual e dinâmica. Pois concordamos com Benite e colaboradores que afirmam que:

Como ferramentas materiais, os OVAs podem se configurar por recursos digitais que trazem informações apresentadas em diferentes formas, tais como imagens, sons e gráficos e que possuem objetivos educacionais. Encontramos a designação *learning object* (objeto educacional) descrevendo a utilização de materiais educacionais construídos e projetados em pequenos blocos com intuito de maximizar as situações de aprendizagem (Benite et al., 2011, p.76).

Após cada grupo ter escolhido o conteúdo matemático e o contexto que o mesmo iria ser trabalhado, foi disponibilizado aos alunos um determinado período para se organizarem e planejarem a elaboração de seu OVA e explorassem as funções do Power Point. Como esperado por **PQ**, muitas dúvidas surgiram neste período, como apresentado no recorte abaixo:

PF115: *Até o momento meu grupo tem dúvidas sobre como aplicar os conteúdos referentes a pontos, retas, geometria plana e trigonometria em um OVA. Acreditamos ser uma construção difícil, devido a necessidade de contextualizar esses conteúdos.*

PF118: *Na realidade, já criamos a história acerca da temática, no entanto, ainda temos dúvidas sobre como colocar estas ideias referentes a produção do OVA no Power Point. Acreditamos que no decorrer das discussões em sala de aula, estas dúvidas serão devidamente sanadas.*

PF119: *Até o momento meu grupo ainda não conseguiu contextualizar os conteúdos escolhidos que é equações e funções do primeiro e segundo grau, a maior dificuldade é inserir algum aspecto do cotidiano.*

PF121: *Estou tendo dificuldades de visualizar a maneira que será criado o OVA no Power Point e como inserir os conteúdos matemáticos.*

PF124: *Aos poucos, as ideias vão se encaixando, pois já estamos entendendo um pouco mais de como realizar as tarefas, acredito que vamos dar conta de superar as dificuldades.*

As dúvidas e as dificuldades em construir o OVA não foram surpresas, pois o *Power point* apesar de possuir diversas ferramentas seu fim principal

não é educativo e pedagógico. Alves (2013) nos alerta ressaltando que esse programa tem suas limitações, pois este não foi concebido para fim educativo, portanto não se considera nível elevado de dificuldade de manuseio para diferentes faixas etárias, no entanto existe uma ampla possibilidade de uso deste artefato. Segundo Barros e Júnior (2005):

Este software oferece ferramentas que possibilitam trabalhos com manipulação de textos, imagens, jogos, links e outros objetos ao mesmo tempo, de modo fácil e rápido. É esta vantagem do *power point*, ou seja, a facilidade em seu manuseio, que o torna uma opção acessível para o trabalho com os objetos de aprendizagem nas escolas públicas, além de ser um programa facilmente encontrado [...]. (BARROS E JÚNIOR, 2005, p. 8).

A turma foi dividida em pequenos grupos visando um ambiente de interação e colaboração na atividade realizada. Em um dos objetos elaborados, o contexto escolhido pelos licenciandos foi a organização de uma festa de casamento abordando os conteúdos de funções de 1º e 2º grau (Figuras 12e13). Outro grupo optou por explorar os conceitos de geometria plana na construção civil (Figuras 14 e 15).

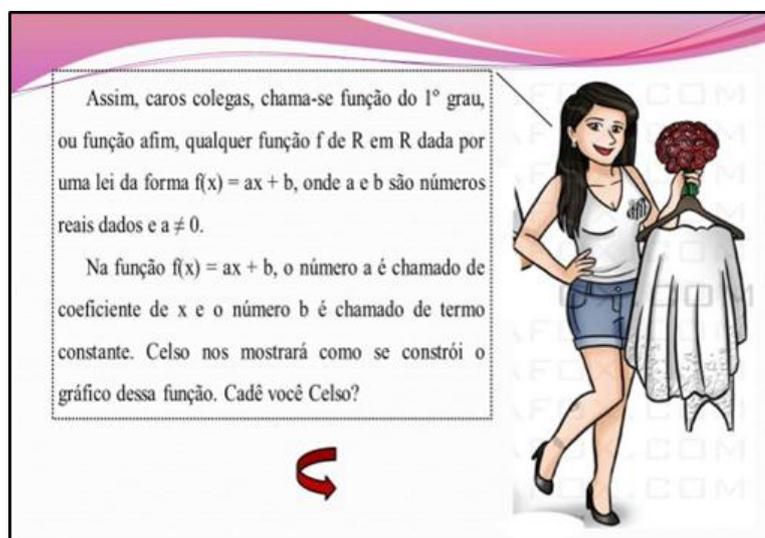


Figura 12 (à esquerda): Apresentando o conceito de função do 1º grau.

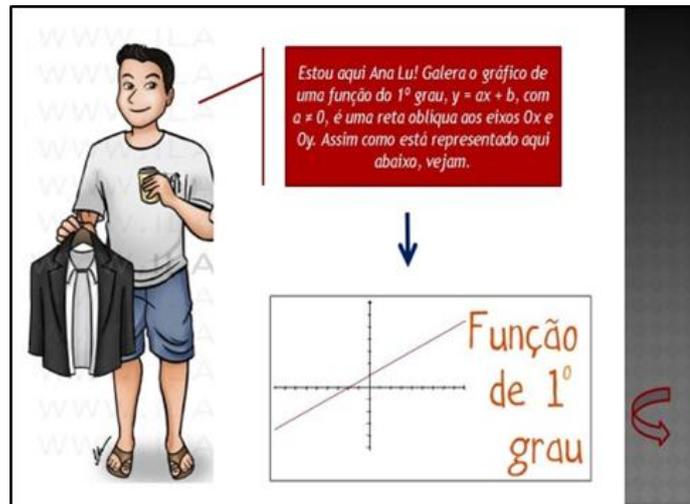


Figura 13 (à direita): Apresentando o gráfico da função de 1º grau.



Figura 14 (à esquerda): Com o mouse o aluno deve encontrar figuras geométricas neste ambiente para conhecer suas características.

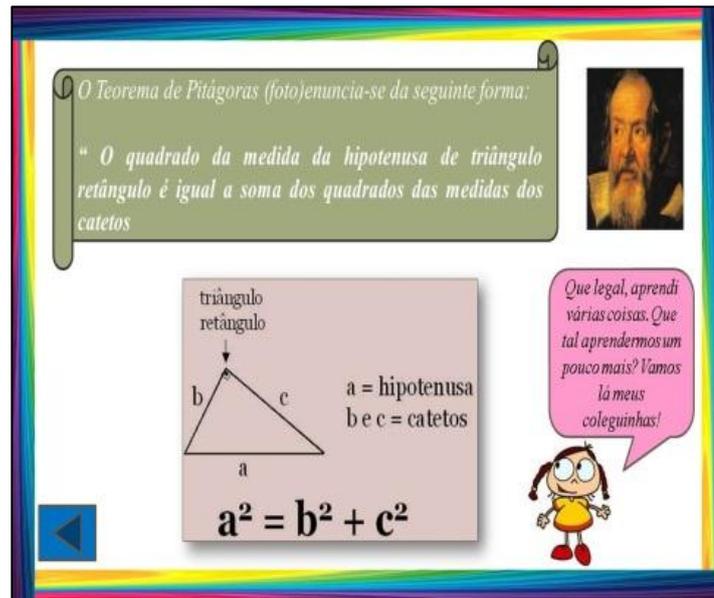


Figura 15 (a direita): Apresentação do enunciado e fórmula do Teorema de Pitágoras.

O terceiro OVA (figuras 16 e 17) explorou o conteúdo de matemática financeira na compra de um imóvel. Além dos OVA apresentarem todo o conteúdo por meio de apresentação de conceitos, propriedades e exemplos, os mesmos apresentavam algumas atividades e curiosidades referente ao conteúdo trabalhado (figura 18).

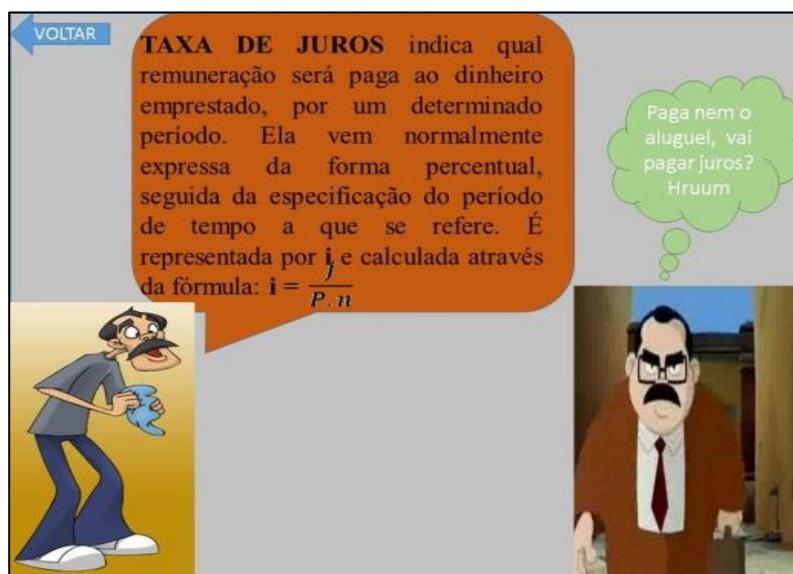


Figura 16 (à esquerda): Conceito e fórmula da taxa de juros.



Figura 17 (à direita): Conceito e fórmula do tempo e sua relação com a taxa de juros.



Figura 18: Após a apresentação do conteúdo, em todos os OVA, os alunos exploravam cada item na sequência.

Os contextos apresentados nos OVA (Festa de casamento; Construção civil; Compra de imóvel) foram escolhas dos licenciandos, sendo também uma realidade muito próxima dos alunos de ensino fundamental e médio. Importante dizer que nada foi imposto a turma (característica da PP), os licenciandos

tiveram autonomia na escolha dos conteúdos e os contextos que seriam abordados nos OVA.

Estando os OVA prontos, após longas discussões, correções e colaborações feitas pela professora-pesquisadora tanto de forma presencial como também no ambiente virtual, esses foram aplicados nas escolas públicas da Cidade de Goiás-Go, escolas campo para o Estágio Supervisionado. Estas aulas foram organizadas e negociadas com os professores regentes das escolas, pois os conteúdos apresentados nos objetos devem estar em consonância com o conteúdo que o professor estava ensinando no momento, funcionando como continuidade ou revisão de conteúdos matemáticos.

No entanto, é importante dizer que as mesmas foram gravadas em áudio e vídeo, para possíveis análises, discussões e avaliação de toda a trajetória formativa do aluno, a produção do material e sua aplicação nas séries do Ensino Médio em escolas da rede pública da Cidade de Goiás, Go.

Ao término de cada fase da pesquisa (PP) eram realizados alguns *feedbacks* com a turma para a realização de análises, discussões, apresentação de dúvidas e contribuições para que os objetivos fossem atingidos. Os backups dos fóruns eram analisados à luz da teoria para que *feedbacks* fossem realizados, visando à relação teoria-prática em busca da melhoria da formação dos envolvidos. Le Boterf contribui ressaltando os objetivos dos *feedbacks* para a pesquisa:

- ✓ Promover entre os participantes da pesquisa um conhecimento mais objetivo de sua situação;
- ✓ Identificar juntamente com aqueles os problemas que consideram prioritários e que querem estudar, a fim de procurar as suas soluções;
- ✓ Conhecer a reação da população frente aos resultados do diagnóstico, e isto a fim de orientar as fases seguintes da pesquisa participante. (1984, p. 61-62)

Segundo Gajardo (1984, p.43), esta etapa é denominada de retroalimentação, ou seja, o plano de ação e sua implementação devem também dar lugar a uma discussão e a uma avaliação permanentes de sua orientação, de seu conteúdo e de sua execução.

Nas três fases, foram identificados alguns padrões de intervenção que citaremos na tabela a seguir.

	Fase/ Etapa	Padrões de intervenção	Observações
1	1ª fase 4ª etapa	Concepção simplista acerca da formação voltada para as TIC	Alguns alunos afirmam que a universidade proporciona formação voltada para o uso das tecnologias nas aulas de matemática, afirmações estas pautadas apenas na existência de dois laboratórios na instituição, o de informática e o de educação matemática.
2	1ª Fase 4ª Etapa	Visões deformadas quanto ao uso das TIC	Alguns licenciandos entendem a tecnologia em sala de aula como uma substituta a aula tradicional.
3	3ª Fase 3ª Etapa	Necessidade de Contextualização	Os licenciandos defendem a necessidade e assumem também a dificuldade de contextualizar os conteúdos matemáticos, logo a proposta da disciplina proporcionou a estes condições técnicas e pedagógicas para trabalharem a matemática de maneira contextual utilizando recursos tecnológicos.
4	5ª Fase 3ª Etapa	Identificação da relação teoria – prática	A conexão entre o trabalho realizado nas disciplinas de Mídias e Estágio Supervisionado contribuiu para desmistificar a dicotomia entre teoria e prática que ainda persiste na Educação Matemática, estabelecendo assim um forte e necessário elo teórico-prático.

Quadro 5: Padrões de intervenção identificados na pesquisa.

4.3.2. Relação Teoria-Prática: Concepções Acerca da Prática Docente com o Uso do OVA

Após as dúvidas e questionamentos terem sido minimizados durante algumas aulas presenciais pela professora formadora (pesquisadora), como sugerido por **PF118** e **PF124**, os alunos continuaram a elaboração do objeto, pois pelas falas anteriores os mesmos se depararam com muitas dificuldades e dúvidas, pois nunca tinham construído um OVA e estavam acostumados a trabalharem com o *Power Point* apenas para apresentações de trabalhos/seminários.

Todos os licenciandos envolvidos no projeto, sem exceção, trabalharam de forma colaborativa e venceram suas dificuldades rumo a uma prática pedagógica pautada pela autonomia na elaboração de recursos didáticos, como também compreenderem a importância de trabalhar com recursos dinâmicos no ensino de matemática.

Assim, Demo (2011) considera indispensável a (re)construção do material didático próprio, sendo este pensado e planejado no contexto de cada atuação profissional, pois o professor precisa dispor de um material didático seu, sendo consequência natural do projeto pedagógico próprio, evitando assim que esse se torne um usuário passivo de material didático alheio. Como

também é de suma importância o trabalho cooperativo que, segundo Freitas (et. al, 2005) contribui para romper com o isolamento e o individualismo docente, ainda muito presente na cultura escolar atual.

Construídos os objetos virtuais de aprendizagem pelos professores em formação, o próximo passo foi verificar suas potencialidades e limitações por meio de aplicações em algumas turmas do ensino médio das escolas campo da Cidade de Goiás-Go. Os alunos **PFI19, PFI20 e PFI21** formaram o primeiro grupo com o OVA intitulado “Casamento de Ana Lu e Celso”; **PFI17, PFI18, PFI22 e PFI23** compunham o segundo grupo que elaborou o OVA “Conceitos de Geometria Plana na Construção Civil” e o OVA que abordou “A Matemática Financeira no Financiamento de um Imóvel” foi desenvolvido pelo terceiro e último grupo composto por **PFI15, PFI16 e PFI24**. Para melhor compreensão da última etapa (execução) iremos descrever a seguir uma das aplicações dos OVA.

A aplicação dos licenciandos **PFI15, PFI16 e PFI24** se deu com alunos do Colégio Estadual de Aplicação Professor Manuel Caiado, que cursavam o 3º ano do Ensino Médio no turno matutino. A escolha da turma foi pelo fato dos licenciandos do grupo já conhecerem os alunos e o professor regente, pois acompanharam a turma durante o estágio supervisionado, e o conteúdo abordado no OVA são correspondentes ao currículo do 3º ano. Dos alunos matriculados na turma, 13 estavam presentes no dia da aplicação, que aconteceu no horário normal das aulas do professor regente.

O colégio funciona nos três turnos, matutino, vespertino e noturno, o mesmo trabalha com o ensino fundamental e ensino médio, sendo os alunos da zona urbana e zona rural. O colégio sempre procura acomodar todos àqueles que se interessa em concluir seus estudos, como neste ano (2014) obteve-se um grande número de matrículas e o colégio precisou fazer algumas mudanças para comportar todos os alunos, a medida a ser tomada foi desocupar o laboratório de informática, a sala de AEE (Atendimento Educacional Especializado) e a biblioteca para que estes se tornassem sala de aula.

Todos os materiais destes ambientes foram acomodados na sala da coordenação do colégio, sendo que os computadores ficaram amontoados na

sala em função do pequeno espaço do ambiente, causando uma impossibilidade de se trabalhar com estes aparelhos. Diante desta problemática, os licenciandos apresentaram ao professor regente a proposta de aplicação do OVA no Laboratório de Matemática da UEG, pois a distancia entre o colégio e a universidade era considerada pequena e o laboratório tinha espaço e aparelhos para a aplicação, de imediato a proposta foi aceita pelo professor.

Esta aplicação do OVA perpassou por dois momentos do Estágio Supervisionado dos licenciandos, pois o conteúdo de matemática financeira foi apresentado e ensinado pelos mesmos correspondendo a fase de regência do estágio, assim como a aplicação do objeto correspondeu o Projeto de Intervenção Pedagógico do Estágio, ambas as situações foram dialogadas e discutidas com o professor regente da turma, que aceitou a proposta, sendo que o mesmo acompanhou os licenciandos em toda aplicação. A turma correspondente a esta aplicação apresentou algumas dúvidas referentes ao conteúdo, mas não houve nenhum problema correspondente à indisciplina e rejeição a proposta.

No laboratório os licenciandos dividiram a turma em grupos de 3 e 4 componentes por não haver um computador para cada aluno, explicaram aos alunos como manusear e explorar o OVA mas, também projetaram o mesmo na televisão para que a partir do momento que as dúvidas surgissem os mesmos esclarecessem aos A_n (alunos da escola campo – A1, A2, ...) (Figuras 19 e 20). Estes apresentaram algumas dificuldades no início em manusear os *hiperlinks*, mas logo compreenderam e procederam à exploração e, à medida que as dúvidas foram surgindo na resolução dos desafios, dúvidas estas referentes ao conteúdo, os licenciandos foram auxiliando os grupos individualmente.



Figura 19 (à direita) e figura 20 (à esquerda): Aplicação do OVA no Laboratório de Matemática

Durante as aplicações, no momento da resolução das atividades propostas no objeto, presenciamos alguns momentos em que se comprova a compreensão e aprendizagem do conteúdo em questão, a matemática financeira. Este momento contribui para que A5 e A8 compreendessem o cálculo de porcentagem, como apresentado no extrato abaixo:

A5: *Vou ter que fazer divisão aqui?*

PF115: *Se o elemento está multiplicando no primeiro membro, quando passo este para o segundo membro, passo?*

A5: *Dividindo. Então, vou dividir 114,00 por 6900,00?*

PF115: *Isso mesmo.*

A5: *Mas a resposta deu 0,016%.*

A8: *Mas se você procura a Por-CEN-tagem, você multiplica por quanto esse resultado?*

A5: *Huum, por 100, aí a resposta fica 1,6%. Agora entendi.*

O cálculo de porcentagem é um dos conteúdos matemáticos que mais utilizamos em nosso dia a dia, mas podemos perceber que mesmo A5 estando cursando o 3º ano do Ensino Médio, este (a) ainda apresenta algumas dúvidas e dificuldades para resolver problemas que envolvem este conteúdo. Assim, como também notamos que A8 prestou atenção no que foi explicado pelo personagem do OVA (figura 21), pois a mesma lembra A5 que o conceito de porcentagem já havia sido apresentado por um personagem do objeto.

VOLTA
R

Por exemplo, uma loja de roupa oferece uma promoção de 40 por cento (%) de descontos em uma compra de sapatos, isso significa que você tem um desconto de 40 reais para cada 100 reais do preço de um sapatos. Isso nos leva, então, a estabelecer a razão $\frac{40}{100}$. Podemos, então dizer que: Toda razão $\frac{a}{b}$, na qual $b = 100$. Assim, $\frac{40}{100} = 40\%$ ou $40\% = 0,40\%$



A percentagem ou porcentagem (do latim per centum, significando "por cento", "a cada centena") é uma medida de razão com base 100.

Figura 21: Conceito de porcentagem.

Momento como este contrapõe elementos de uma aula expositiva e mecânica, tendo o aluno tempo indefinido para explorar o objeto e compreender os conteúdos, cada aluno no seu tempo a partir de seus potenciais cognitivos, não havendo a imposição da aula tradicional de aprender no tempo imposto e controlado pelo professor. Permitindo também uma interação de aluno-aluno e aluno-professor, sujeitos estes que se unem em parceria com o mesmo propósito, o ensino e aprendizagem. Demo (2011) complementa afirmando que utilizar materiais diversificados:

[...] pode motivar, mormente em termos de fazer da "aula" uma iniciativa coletiva, de todos os alunos, incluindo o professor. Em vez do ritual expositivo docente e da passividade discente, busca-se criar um espaço e um momento de trabalho conjunto, no qual todos são atores, colaborando para um objetivo compartilhado. (DEMO, 2001, p. 27)

Este frame citado pela aluna promoveu, frente ao ensino do conteúdo, uma ação significativa e motivadora para A8 e A5, pois as permitiram recordar o que o mesmo havia explicado, pois a possibilitou estabelecer relações e não mera memorização. Assim, concordamos com Souza (*et al.*, 2007) que diz que, é função do professor promover a aprendizagem do aluno em um ambiente que o motive para a exploração, reflexão e apuração do conhecimento.

Identificamos outro momento de socialização e trabalho conjunto com foco na compreensão e aprendizado do conteúdo. O extrato a seguir apresenta

uma situação em que A1 estabeleceu uma relação entre os pré-requisitos para resolver uma atividade e a personagem que os apresentam, atividade esta que abordava o conteúdo de regra de três simples.

A7: *Pra resolver (o exercício presente no frame) precisamos saber se é regra de três simples ou composta.*

A1: *Mas só tem duas informações, então é simples.*

A7: *É mesmo! Então, é só multiplicar cruzado!*

A1: *Não, espere aí! Primeiro temos que saber se ela é direta ou inversa, aquela parte lá que fala de proporcional.*

A7: *Ah é! Espera aí, então. Se esse aqui aumentou e esse aqui aumenta também, aahhh então é direta, não é?*

A1: *Tem que ser. Eu nunca tinha aprendido isso, pra mim regra de três era só multiplicar cruzado e pronto.*

A7: *Eu também não [...], mas agora, não é que entendi.*

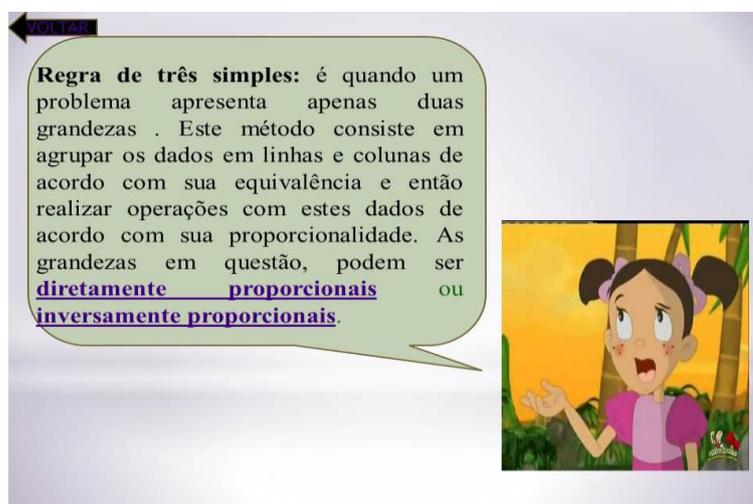


Figura 22: Conceito e classificação da regra de três

Estabelecer estas relações também foi importante para A1 e A7, pois se observa que estes não aprenderam ou não se recordam de terem aprendido as propriedades das grandezas diretas e inversamente proporcionais. Percebe-se que A1 não memorizou as propriedades necessárias para resolver o problema, o mesmo estabeleceu relações entre o conteúdo e o visual apresentado no objeto. De acordo com Benite (2011):

[...] a intenção no desenvolvimento dessa atividade não é a memorização, mas o exercício do pensar e se expressar corretamente, identificando e solucionando um problema de tomada de decisão e com forte apelo visual, que rege todo o desenvolvimento da mídia apresentada. (BENITE *et.al.*, 2011, p. 74)

Outros elementos importantes de serem notados nestas falas é a forma como os alunos socializavam informações e interagiram contribuindo uns com os outros em busca da solução do problema proposto. Sendo que o trabalho colaborativo voluntário e espontâneo contribui para romper com o individualismo e isolamento na sala de aula (Freitas *et. al.*, 2005).

A2 e A4 também apresentaram dúvidas referentes a este conteúdo, precisamente o de regra de três composta (figura 23). Entretanto, este sempre é ministrado no ensino fundamental, como ressalta A2, onde este se envergonha por não ter aprendido.



Figura 23: Atividade abordando regra de três composta.

Veja os diálogos no extrato a seguir:

A2: Oh professor! Me ajuda a entender esse aqui.

PF124: Então, vamos ler pausado o problema.

PF124 leu todo o problema com a aluna.

A4: Ah não! Essa aqui é mais complicada que a primeira. Tem muita informação.

PF124: Volta lá no slide que fala sobre regra de três e leia pausadamente o que é cada uma.

Os alunos retornam aos frames que apresentam as duas maneiras de se calcular regra de três: simples e composta, e releem o que caracteriza cada uma.

A2: Huum, acho que entendi. Se tem mais de duas informações a regra é composta, aí é mais complicado. Mas, oh A4 olhando aqui acho que a gente consegue fazer.

A4: Mas ainda tem aquele negócio de diretamente e inversamente. Olha lá.

PF124: Leiam com atenção e depois analisem o problema.

A2, A4 e A8 retornam aos frames e leem em voz alta buscando compreender

as características de cada uma.

A4: Essa aqui vai ser diretamente proporcional porque tudo diminui. São menos vacas, menos milho então vão gastar menos dias. Certo?

A2: Ah professor, então se aqui só número de vacas, por exemplo, aumentasse, seria inversamente né.

PFI24: Isso mesmo. Conseguem resolver agora?

A8: Agora dá pra resolver.

A2: Nunca consegui entender essa diferença desse negócio desde a 7ª série, acho que é 7ª mesmo (risos), nossa que vergonha.

Lembrando também que antes de aplicar o OVA os PFI ministraram esses conteúdos em sala (período de regência) de maneira expositiva com quadro negro e giz. Logo, estes alunos não conseguiram aprender e compreender o que lhe foi explicado anteriormente, de forma expositiva e tradicional. Sobre a aula expositiva, Veiga (2011, p. 40) ressalta que: “Na prática de sala de aula o que se tem constatado é a adoção da aula expositiva com características tradicionais predominantes, ou seja, atividade exclusiva do professor e passividade dos alunos.”

Vendo a dificuldade de compreensão do conteúdo, a atitude de PFI24 chama atenção, pois, em nenhum momento este fornece aos alunos as informações e regras prontas, o mesmo fez com que voltassem e revisassem as informações de modo que conseguissem interpretar e compreender os conceitos. Assim, Demo (2011) nos diz que “quando é interpretação, supõe já alguma forma de participação do sujeito, por mais incipiente que seja, pois busca-se a compreensão do sentido” (p. 29).

Percebe-se que após uma leitura minuciosa e atenciosa os A2, A4 e A8 compreenderam o conteúdo e conseguiram resolver o problema. Partindo de uma ação mediadora e dialogada, PFI24 buscou diversificar criando situações de aprendizagem pautadas na reflexão e interpretação, assim, desafiando e apoiando seus alunos no processo de ensino mediado pelas TIC (Ponte, Oliveira e Varandas, 2003, p. 166).

Após as aplicações dos objetos nas escolas campo PQ realizou uma entrevista com os licenciandos, o extrato apresentado a seguir apresenta como os mesmos conceituam o uso do OVA na aula de matemática.

PQ: *Uma das propostas que nós trabalhamos na disciplina de Mídias foi a construção de um objeto virtual de aprendizagem, o que seria esse recurso? Como vocês conceituam um OVA?*

PFI23: *O OVA para mim é um ótimo recurso de introdução do cotidiano do aluno com determinado conceito matemático, o que hoje é primordial ao ensino da matemática. E o OVA vem como uma ferramenta excelente nesta área, que é contextualizando ao aluno a matemática.*

PFI22: *O OVA tem um fato interessante é que aborda e explica o conteúdo e apresenta uma aplicabilidade desse conteúdo e acaba que os alunos conseguem entender mais informações. E outra coisa interessante é a interatividade que o OVA permite ao aluno e os outros recursos que eu conheci nenhum tem essa interatividade e animações que chamam atenção do aluno.*

PFI18: *E dentro do OVA tem as imagens, tem muita coisa que chama atenção do aluno e tem, através dos personagens, o diálogo com o aluno. Como também tem o hiperlink, ele permite uma manipulação e tipo, atrai atenção do aluno e desperta o interesse deles.*

PFI17: *A gente pode definir o OVA como essencial e ao mesmo tempo inovador, porque a partir dali o aluno ele pode construir ou levar uma ideia daquilo que seja introduzido em seu cotidiano, por exemplo: o pai é comerciante, o pai é feirante, e isso leva o aluno a querer estudar o que está realmente no cotidiano porque é o seu ambiente na comunidade.*

Segundo **PFI23** e **PFI17** o recurso construído por eles além de ter caráter inovador e dinâmico, o mesmo apresenta os conteúdos matemáticos de maneira contextualizada apresentando situações frequentes do cotidiano do aluno. Fator este, importante, pois a matemática apresentada na escola destoa da matemática que utilizamos no dia a dia, assim abrindo brechas para o desinteresse e a desmotivação dos alunos.

Segundo Lins (2012, p. 103) “há um considerável estranhamento entre a matemática acadêmica (da escola, formal) e a matemática da rua, o problema não é que a academia ignore ou desautorize a rua, mas também que a rua ignora e desautoriza a matemática acadêmica”. Logo, recursos como o OVA surgem para minimizar esse distanciamento de conceitos e aplicabilidade da matemática, propiciando ao aluno um ensino de conteúdos matemáticos coerente com sua vivência.

A dinamicidade e a interatividade que o recurso proporciona foram defendidas por **PFI22** e **PFI18**, afirmando que a ferramenta lhes propiciou a construção de um recurso dinâmico e interativo, ações estas mediadas pelos personagens utilizados no recurso. Sendo estas algumas das características e possibilidades do uso do computador no ensino, nesse caso para o desenvolvimento e aplicação do OVA, concordamos com Sancho (2006) quando diz que:

De fato, uma das características mais genuínas desta tecnologia é a versatilidade. O computador oferece um conjunto diversificado de uso. Esta circunstância ajuda a explicar porque praticamente todas as perspectivas sobre o ensino e aprendizagem podem argumentar que encontraram no computador um aliado de valor inestimável. (SANCHO, 2006, p. 21)

Entretanto, tendo o computador como possível ferramenta da ação mediada, Canavarro (1994) as classifica em quatro etapas quanto as formas de utilização dos computadores por professores de Matemática:

- 1) Elemento de Motivação (para aumentar o interesse dos alunos pelas aulas);
- 2) Elemento de modernização (por fazer parte dos diversos âmbitos da sociedade);
- 3) Elemento de facilitação (para realizar tarefas que podem ser feitas manualmente, como cálculos e construção de gráficos) e;
- 4) Elemento de mudança (mudar a rotina das aulas criando novas dinâmicas educativas).

Os elementos citados acima são identificados no OVA, pois o mesmo pode ser considerado um elemento motivador por abordar os conteúdos matemáticos de forma diferenciada e atrativa, pois permite o dinamismo, a visualização e manipulação que as mídias lápis e papel não proporcionam, podendo atrair assim a atenção e interesse do aluno pelo conteúdo. O OVA também pode ser considerado um elemento moderno por ser elaborado e aplicado por meio da tecnologia e esta se faz necessária e presente em todas as áreas da sociedade.

O recuso funciona também como elemento facilitador por apresentar os conteúdos e exemplos de maneira contextual, possibilita a visualização de gráficos e tabelas e a análise destes em função do contexto abordado. Considera-se o OVA também como um elemento de mudança, pois se muda a rotina da sala de aula, deixa-se o quadro negro e o livro didático e passa-se a visualizar e aprender os conteúdos matemáticos por meio de recursos tecnológicos. Assim, auxiliando os alunos a desenvolverem noções espaciais que os levarão a modificar a forma de ver e de se relacionar com o mundo.

Importante ressaltar, que todos esses elementos podem ser trabalhados pelo professor, mas é essencial que os objetivos referentes aos

conteúdos matemáticos estejam bem planejados e traçados, todas essas formas apresentadas pela autora apresentam suas contribuições, porém possuem também limitações.

Logo, também é importante frisar que não defendemos as tecnologias como solução para todos os problemas referente ao ensino de matemática, mas esses recursos têm se tornado um grande aliado para o ensino significativo e efetivo da disciplina, propiciando condições de se trabalhar em sala de aula atividades que visam experimentação, simulação e investigação do conhecimento matemático.

Borba e Villarreal (2005, apud Borba; Silva e Gadanidis, 2015) apresentam algumas características de atividade matemática elaborada a partir de recursos tecnológicos. Os autores afirmam que essas buscam meios para:

Criação e simulação de modelos matemáticos; exploração de diversificadas formas de resoluções; realização de testes de conjecturas usando um grande número de exemplos, modificando representações de objetos, simulando componentes de construção, etc.; exploração do caráter visual, dinâmico e manipulativo de objetos matemáticos; criação de atividades matemáticas “abertas controladas”, ou seja, com direcionalidade ao seu objetivo; ensinar e aprender matemática de forma alternativa; dentre outras. (BORBA; SILVA; GADANIDIS, 2015, p. 51)

Diante tantas possibilidades frente ao uso das TIC em atividades de ensino é que buscamos uma ferramenta tecnológica que nos permitissem atribuir às apresentações dos conteúdos matemáticos de forma ilustrada e dinâmica. No entanto, o recorte da entrevista a seguir apresenta algumas afirmações dos licenciandos quando questionados a respeito das vantagens de se trabalhar com o *Power Point* na elaboração do recurso didático em questão.

PQ: *Como o OVA foi construído?*

PFI15: *No power point.*

PFI24: *Porque ele promove o hiperlink e nele também você consegue colocar figuras, formas e é um aplicativo que permite ser manuseado sem a necessidade de internet.*

PQ: *O que essa função hiperlink permite ao recurso?*

PFI24: *Ele dá uma dinamicidade porque ele é o ponto chave do programa, porque se não fosse o hiperlink seria apenas mais uma exposição do Power Point normal, uma apresentação.*

PFI16: *É interessante porque, no nosso caso os alunos podem identificar no slide onde tem um triângulo ou um quadrado, e clicar nessas figuras para conhecer o conteúdo referente a elas.*

PFI15: *O objeto conta também a história de Pitágoras, exemplos de*

exercícios problematizados e contextualizados e depois tinham alguns exercícios para eles responderem, todos feitos a partir de hiperlinks, eles tinham que procurar nas imagens para encontrar os exercícios.

PFI18: *Além disso, o OVA é construído no Power Point e possui uma vantagem que é não precisar de internet e em relação aos computadores, se não tiver computadores suficientes o professor pode utilizar com outros meios, como aplicar por meio de data show.*

A escolha do *Power Point* se deu em função da facilidade de trabalho na construção e manipulação de objetos que esta ferramenta proporciona aos professores. O programa *Power Point* é um dos aplicativos do pacote de aplicativos e softwares oferecidos pela *Microsoft* desde 1995, utilizada usualmente para apresentação de slides, podendo ser operado e explorado *off-line*, sem a necessidade de internet. Segundo Barros e Júnior (2005):

Este software oferece ferramentas que possibilitam trabalhos com manipulação de textos, imagens, jogos, links e outros objetos ao mesmo tempo, de modo fácil e rápido. É esta vantagem do *power point*, ou seja, a facilidade em seu manuseio, que o torna uma opção acessível para o trabalho com os objetos de aprendizagem nas escolas públicas, além de ser um programa facilmente encontrado, [...]. (BARROS E JÚNIOR, 2005, p. 8)

Quando os licenciandos iniciaram a disciplina de Mídias Digitais em Educação Matemática, estes possuíam conhecimentos e habilidades limitadas ao que se refere às propriedades do programa *Power Point*, pois os mesmos trabalhavam com este apenas com apresentações de trabalhos acadêmicos e seminários. No entanto, os mesmos tiveram a oportunidade de conhecer um pouco mais desse recurso que os possibilitou planejar e construir OVA e como apresentado nas falas anteriores, a vantagem do *Power Point* é a possibilidade de inserção de figuras e imagens, a dinamicidade que o *hiperlink* proporciona como também, a possibilidade de se trabalhar *off-line*, não necessitar de um laboratório de informática para aplica-lo, dentre outros.

Durante a entrevista os alunos relataram como ocorreu a aplicação do OVA na escola campo, como foi a receptividade e os obstáculos enfrentados. PQ questionou sobre o local da aplicação e **PFI18** respondeu que a mesma ocorreu no Laboratório de Matemática da UEG/ Campus Cora Coralina.

A proposta aceita pelo professor regente veio acrescentar ao trabalho

dos licenciandos, vindo de encontro com a ideia de Varizo (2011) que afirma que o Laboratório de Matemática deve ser um espaço coadjuvante na formação do profissional da Matemática, como também um *locus* para o desenvolvimento de experiências e pesquisas na área da Educação Matemática, propiciando assim a interface entre a universidade e sociedade.

A fala da autora corrobora com a realização da aplicação, pois os licenciandos permaneceram neste laboratório por muitas horas planejando e elaborando os OVA, logo foi significativo voltar ao laboratório com os alunos da escola campo para aplicação e verificação do trabalho realizado, proporcionando também o elo entre universidade e escola.

De acordo com PR (professor regente) o conteúdo já havia sido ensinado aos alunos, então **PFI22** nos diz que o professor “*propôs que a gente durante o estágio revisasse os conteúdos para quando chegasse o momento da aplicação do OVA, eles já estivessem mais preparados e poder usufruir o máximo do objeto*”. Esta aplicação do OVA perpassou por dois momentos em que ocorreu um elo entre os conhecimentos adquiridos na disciplina de Mídias Digitais em Educação Matemática e no Estágio Supervisionado II. Pois a revisão do conteúdo aconteceu durante a fase de regência do estágio dos PFI e a aplicação do OVA no Laboratório da unidade acadêmica, como realização do PIP (Projeto de Intervenção Pedagógica), sendo esta a última fase do estágio na escola campo. A figura 24 representa de forma breve esses momentos.



Figura 24: Representação esquemática do processo de produção e aplicação do OVA.

Fonte: JOSÉ; LOPES (2007, p. 12, modificado pela autora)

A figura acima apresenta de forma clara e objetiva todo o processo percorrido pelos licenciandos na pesquisa, os eixos 1 e 2 apresentam cada etapa do trabalho, desde a escolha do tema até a aplicação do objeto. Os saberes necessários, para a realização deste trabalho, foram adquiridos e produzidos pelos PFI por meio de suas experiências quando alunos de ensino fundamental e médio, através da experiência cotidiana de sala de aula que ocorreu nas primeiras fases do estágio (fases de observação e semirregência), pela exploração do recurso utilizado para a construção do OVA, como também as discussões e debates teóricos ocorridos no ambiente acadêmico enquanto cursavam as disciplinas de MDEM e ESII. Fiorentini, Nacarato e Pinto (1999) conceituam saber docente como:

Um saber reflexivo, plural e complexo, porque histórico, provisório, contextual, afetivo, cultural, formando uma teia, mais ou menos coerente e imbricada de saberes científicos – oriundos das ciências da educação, dos saberes das disciplinas, dos currículos – e dos saberes da experiência e da tradição pedagógica. (FIORENTINI, NACARATO, PINTO, 1999, p. 25)

Após um diálogo contínuo entre PFI e PQ chega-se a um produto final que é socializado nas escolas públicas, com o apoio das coordenações e professores regentes. Os OVA foram construídos com foco em um determinado contexto, escolas públicas da Cidade de Goiás/ GO, porém este pode ser modificado e reutilizado em diversas versões, o que possibilita utilizar o mesmo objeto diversas vezes em diferentes contextos.

Ainda analisando o processo de aplicação do OVA, os alunos foram questionados por **PQ**: *“E vocês encontraram alguma dificuldade no primeiro momento para aplicação do recurso?”*. As dificuldades apresentadas são referente à configuração dos equipamentos do Laboratório de Matemática da universidade – Linux, que difere do sistema utilizado por eles na construção do OVA em seus aparelhos pessoais – Microsoft, assim como relata **PFI22**: *“A primeira dificuldade foi a quantidade de equipamentos por aluno e, além dos computadores daqui serem poucos, o sistema que tem neles não permite*

utilizar o OVA, o Linux, então a gente acabou suprindo isso com os nossos notebooks.”

Como os licenciandos optaram por trabalhar com o *power point*, os mesmos precisaram utilizar para a aplicação seus computadores pessoais, para que a aplicação não acontecesse como forma de apresentação e, sim, com a manipulação e exploração do recurso pelos alunos. Esses acontecimentos geraram discussões e reflexões acerca da utilização de um sistema livre.

PQ: *E porque vocês acham que as escolas e as universidades públicas trabalham com o Linux?*

PFI23: *O conhecimento que a gente tem é que o órgão estadual utiliza o Linux por ser gratuito exatamente por ser instituição pública.*

PQ: *E se o Linux é gratuito, porque nós não utilizamos?*

PFI23: *O grande motivo de utilizarmos o Windows é a universalização dele, qualquer lugar que você chegar e precisar usar um dispositivo qualquer a gente encontra aparato para esse sistema, mas o Linux não.*

PFI18: *A divulgação é o incentivo para o uso do Windows e o Linux não, o Linux a gente nem vê ninguém divulgando ele, não vê ninguém mostrar as vantagens dele e tudo mais, então eu acho que a maior causa do Windows estar mais no mercado é essa.*

Todas as escolas e universidades públicas do estado de Goiás trabalham com o sistema Linux, sendo este sistema criado por Linus Torvalds, que anunciou sua primeira versão em 1992⁶. Sendo este um sistema livre que permite liberdade de aquisição e compartilhamento, ainda assim tem sido muito pouco divulgado, acreditamos que está pouca divulgação se dá pelo não interesse lucrativo dos responsáveis pelo sistema, logo as mídias de informação não buscam e não se interessam por sua divulgação, sendo esta divulgação questionada pelos PFI.

Fazemos parte de uma sociedade de consumo que vive em prol de adquirir produtos cada vez mais caros e potentes, tecnologicamente. De acordo com Echalar (et. al., 2015, p. 90) “a corrida atrás da última novidade tecnológica pode representar muito mais a submissão a um movimento consumista do que a democratização do acesso aos bens culturais”. Infelizmente a relação entre a qualidade do produto e seu valor de mercado é cultural na sociedade, que infelizmente desmerece produtos gratuitos e de

⁶ www.vivaolinux.com.br

baixo valor aquisitivo, se rendendo assim a esta sociedade consumista e visionária, tornando-se então submissos aos produtos que esta impõe.

Segundo Sanfelice e Schmidt (2013) “muito mais do que saber lidar com as tecnologias, é necessário saber lidar com o seu contexto.” (p. 132). E no contexto atual se presencia uma busca incessante por inovações e novidades no campo da tecnologia, e a mídia tem uma parcela de responsabilidade, pois, esta, através de propagandas e *merchandising* intensifica a procura e o consumo. Sendo importante a escola e a universidade refletirem criticamente sobre esta influência e regulação ditada pela mídia.

A defesa da discussão da mídia no campo da educação é um ponto essencial [...], a fim de que se possam romper as barreiras antagônicas que separam a escola da mídia. As ditas novas tecnologias, como a internet, são aliadas na disseminação de informação enquanto elemento na construção do conhecimento a televisão pode ser uma ferramenta para multiplicar aquilo que acontece no mundo [...]. (SANFELICE E SCHMIDT, 2013, p. 132)

Faz-se necessário lançar olhares de crítica e reflexão à mídia, buscando compreender os fatos e acontecimentos como construção histórica e social. A relação entre tecnologia e consumo é um assunto que por vezes tem sido desconsiderado no ensino formal, não tem sido abordado nas escolas e universidades, porém, é fundamental que se discuta e reflita sobre as consequências sociais, culturais e econômicas. Tamanha a importância de este assunto permear o currículo escolar é que temos um documento que aborda e defende o estudo do consumo, dentre os temas transversais apontados pelo MEC, um em especial aborda o “Trabalho e consumo”.

Levando em consideração o papel social da escola na formação dos alunos, o documento aponta um objetivo, dentre vários, que deve ser alcançado quando este tema perpassa pelo ensino de conteúdos.

Posicionar-se de maneira crítica em relação ao consumismo, às mensagens da publicidade e estratégias de vendas, compreendendo seu papel na produção de novas necessidades, assim como ser capaz de resolver situações-problema colocadas pelo mercado, tais como o uso das diversas formas do dinheiro, as vantagens e desvantagens do sistema de crédito, a organização de orçamentos (BRASIL, 1997, p. 374).

Estamos inseridos em uma sociedade que se encontra imersa a um

grande espaço e campo de informação, comunicação e consumo, logo não seria coerente que a escola permanecesse alheia a estas discussões e reflexões, pois se referem a situações e problemáticas vivenciadas no dia a dia.

Outra queixa dos licenciandos é que ao implantarem um sistema nas escolas e universidades, sendo este de uso não comum na sociedade, se faz necessário a preparação e formação para o uso dos recursos deste sistema no ensino. Assim, **PFI23** diz que *“A gente tem uma restrição do Linux também exatamente por não saber operar hoje, porque a gente não aprendeu”* e **PFI13** complementa afirmando que *“O que a gente também percebe é um déficit na rede educacional, porque como você (sistema educacional) em determinado momento você propõe um laboratório com esse programa e você não propõe uma capacitação, onde os professores possam aprender a manipular o programa”*.

As queixas dos **PFI23** e **PFI17** são legítimas, pois segundo Area (2006, p. 169) qualquer política educativa deveria difundir “o planejamento de um conjunto de estratégias institucionais variadas destinadas ao sucesso da implementação dos processos de incorporação escolar das TIC”. O autor nos afirma que não basta investir em uma infraestrutura de recursos informáticos munindo escolas e salas de aula, se não há investimento na formação dos professores que irão atuar nestes ambientes. Estes profissionais devem participar e vivenciar uma formação que não seja restrita ao uso técnico de ferramentas disponíveis pelas TIC, mas também propiciar a estes professores condições para criação, desenvolvimento e avaliação de experiências pedagógicas pautadas pelas tecnologias.

Partindo deste pressuposto, a disciplina proporcionou a estes futuros professores a oportunidade de construir seu próprio recurso digital levando em consideração o contexto escolar que cada um estiver inserido, realizando um trabalho pautado na autonomia de identificar as principais dificuldades dos alunos na aprendizagem em matemática e utilizar recurso material disponível da escola campo para enfim, aplicar a proposta do OVA com ensino de conteúdos matemáticos de maneira contextualizada, buscando assim minimizar as dificuldades com a disciplina.

A disciplina de MDEM mediada pela construção do OVA contribuiu com

a formação desses futuros professores de matemática, afirmamos este fato apoiados nos depoimentos de cada um dos PFI no extrato abaixo que é um recorte da entrevista que foi realizada:

PFI19: *Como professora, contribui pra aumentar minha autonomia em criar o objeto próprio, um novo recurso didático para sanar as dificuldades mais frequentes dos alunos. Outro fato que contribui bastante porque eu não sabia o que era um OVA e como seria trabalhar com esse recurso. Então foi a partir da disciplina de Mídias que eu pude aprender e vivenciar o trabalho com o OVA e também me deu mais autonomia pelo fato de nós mesmos construir o objeto.*

PFI21: *Eu achei muito importante também, porque no início quando foi proposto foi algo que a gente pensava que talvez não conseguisse, fosse uma coisa de outro mundo, e no decorrer do processo nós vimos que é possível. Achei muito importante, acho que vai ser algo que eu vou conseguir me lembrar, é algo que possibilitou eu ter em mente que sempre posso criar algo novo. Como professora imagino que vai contribuir para a minha prática e para a ministração das minhas aulas, porque vou trabalhar com aquilo que eu achar que meus alunos precisam, buscando suprir suas necessidades.*

Os licenciandos **PFI19** e **PFI21** relatam que apesar das dificuldades enfrentadas no início do trabalho, que foram superadas ao longo da disciplina, a contribuição foi significativa no que diz respeito à segurança e autonomia que os mesmos adquiriram em elaborar seu próprio recurso didático virtual, sendo este pensado e pautado nas dificuldades de seus alunos. As falas dos PFI vêm ao encontro com que Demo (2011) diz a respeito da autonomia que o professor deve ter em (re)construir seu próprio material didático.

É indispensável reconstruir material didático próprio, no contexto de cada atuação profissional. O professor de matemática, por exemplo, precisa dispor de material seu, além do material didático comum, por ventura existente na escola. [...] Será muito importante evitar que o professor se torne apenas usuário de material didático alheio, decaindo na condição de mero porta-voz. (DEMO, 2011, p. 54)

Demo (2012) ainda aponta as vantagens de produzir o material didático próprio que são: usar autores para ser autor, combater o fracasso escolar e garantir o rendimento do aluno. Auxiliando também a evitar a rotina, a mecanicidade e repetição, bem como combater a monotonia das aulas de matemática que são as mesmas há anos. Sobretudo, promover a autonomia didática contextual destes futuros professores como também sua criatividade e abertura para a pesquisa.

O OVA, além da possibilidade de construção, o mesmo permite modificações e adaptações em suas interfaces sempre que for necessário. Macêdo (et. al.; 2007) nos diz que diversos fatores favorecem o uso dos objetos virtuais de aprendizagem na área educacional, assim os principais são: flexibilidade, facilidade para atualização, customização e interoperabilidade. Ou seja, são recursos simples e que podem ser reutilizados sempre que necessário, podendo ser também modificados e atualizados de acordo com os objetivos de ensino e aprendizagem do professor.

Este recurso pode ser utilizado em várias turmas (ensino fundamental e médio) com o objetivo de introduzir, revisar e/ou finalizar um conteúdo de maneira contextualizada, permitindo assim sua customização de acordo com seu público alvo, sendo este de fácil aplicação, pois se na escola não houver laboratório de informática, um datashow e um notebook resolvem o problema, facilitando então a aplicação para o professor e lhe proporcionando autonomia na elaboração e aplicação do recurso. Confirmado então por **PFI20** e **PFI23**.

PFI20: *Foi importante porque eu posso enxergar como futura professora que eu posso construir recursos didáticos para serem utilizados em sala de aula e que eu posso adequar esses recursos de acordo com a necessidade de cada aluno, adaptando da forma que eu identifico as necessidades lá na sala de aula.*

PFI23: *Olha essa autonomia que a gente tem de estar modificando o OVA toda vez que for necessário é muito bom pra gente, sabe porque? Porque a cada ano a gente pega uma turma diferente com dificuldades diferentes, então a gente vai adquirindo experiência como professor e vamos aprendendo metodologias diferentes, acho isso muito importante. Nós como professores em formação temos que estar conhecendo e utilizando ao máximo, métodos diferenciados pra estarmos aperfeiçoando, porque nós seremos a próxima geração de professores do mercado, e esse trabalho com o OVA contribuiu pra nossa formação porque aprendemos a inserir a tecnologia nas aulas, a contextualizar os conteúdos matemáticos.*

Já **PFI16** relata que “Como futuro professor eu pude perceber que o OVA é uma proposta diferenciada que permite o professor trabalhar a introdução de um conteúdo ou uma revisão, é algo específico a ser usado para o professor conseguir trazer a realidade do aluno para a sala de aula com o desenvolvimento do OVA”. Assim como mostra as figuras 25 e 26, alguns exemplos de exercícios que abordam propriedades da geometria plana em elementos do nosso cotidiano.

Adorei aprender estes conceitos, mas agora é com vocês.

A janela abaixo tem um formato retangular, então traçando uma diagonal a mesma formará dois triângulos retângulos: ABD e ACD. Imaginem que o triângulo ACD tenha cateto oposto = 6, cateto adjacente = 8 e hipotenusa = 10, então calcule o seno, cosseno e a tangente presente nesta figura.




Uma escada apoiada em uma parede tem sua base distante cerca de 6 metros da parede. Sabendo que a parede mede cerca de 8 metros, determine o comprimento da escada.



Figura 25 (primeira) e Figura 26 (segunda): Ambas apresentam a aplicação do Teorema de Pitágoras em ambientes do nosso cotidiano.

Sobre a construção das atividades nos OVA, apoiamos-nos em Borba, Silva e Gadanidis (2015, p. 50) para classifica-las e categoriza-las, diferenciando-as em adaptação da atividade e reestruturação da atividade. Na primeira, “o objetivo da atividade é preservado. Aspectos relacionados à construção podem ser modificados, desde que sua natureza seja mantida”. Há duas formas de adaptação de atividades, a direta (não sofre grandes modificações) e a adaptação aprimorada (seu caráter experimental é intensificado). Já na segunda, reestruturação da atividade, “o objetivo da atividade é preservado, mas a natureza experimental e conceitual da construção é modificada”.

Identificamos as atividades realizadas com o OVA, como reestruturação da atividade, pois o objetivo é preservado que é o ensino de conteúdos matemáticos, sendo que a construção da experimentação e elaboração de conceitos são modificados, estas modificações giram em torno do contexto em que o recurso será trabalhado.

O professor ao se propor planejar e construir um objeto virtual de aprendizagem, o mesmo deve refletir e analisar as necessidades e dificuldades de seus alunos, centralizando o processo de ensino e aprendizagem no aluno e não no professor. Sancho (2006) diz que a principal dificuldade para a transformação do contexto educativo com a inserção das TIC se deve ao ensino dominante da escola que é centrado no professor. Entretanto, em uma sociedade que está cada dia mais dinâmica e complexa os ensaios de estabelecer o processo de ensino e aprendizagem centrado nos alunos e em suas necessidades educativas ainda são minoritários.

Este cenário educacional deve ser repensado e reestruturado, pois de acordo com Martín (2006, p. 113) “o que está em jogo é o modelo da educação, pois todos os indícios apontam para o fato de o oferecido pela escola não responder as necessidades atuais de nossa sociedade”. Diante esses fatores, mesmo as políticas e o sistema educacional analisar e agir de maneira restrita é também papel das universidades minimizarem esta problemática, pautando seus cursos de formação de professores em prol de uma ação docente atualizada, reflexiva, pela pesquisa e mediadora.

Neste trabalho buscamos focar na formação de professores de matemática reflexivos e inovadores, sujeitos estes que a partir da emergência de inquietações no processo educativo pesquise, busque e trabalhe com recursos e metodologias diversas, atuando em suas aulas com ação mediadora. Acreditamos que contribuímos com a formação de uma pequena parcela de futuros professores de matemática, pois as falas de **PFI15** e **PFI18** confirmam esta atuação formadora.

PFI15: *Como futura professora a oportunidade de construir um OVA me mostrou, me abriu os olhos para mais um recurso, mais um caminho*

PFI18: *Por a gente ter aprendido esse recurso, o OVA, aqui na formação docente proporciona mais um conhecimento, então assim chegar na*

faculdade e aprender isso proporciona mais um aprendizado que a gente pode levar quando estiver atuando nas escolas.

PFI15 e **PFI18** afirmam que a oportunidade de cursar uma disciplina, em sua formação inicial que lhes proporcionam a oportunidade de elaborar um material didático virtual, contribuiu de maneira significativa para sua prática docente futura, pois consideram importante aprender a não só trabalhar e manipular um recurso didático tecnológico, mas serem capazes de construir seu próprio recurso.

Concordamos com Miskulin (2003) que julga ser necessário refletir uma nova proposta no processo de formação de professores, que enfatize o aprender fazendo, mas deve ser um fazer pautado em discussões e reflexões teóricas, pois a prática pela prática não possibilita análises críticas, ou seja, que idealize a ação educativa como um processo de construção de habilidades e competências, no qual estes futuros profissionais serão além de aprendizes, construtores de sua própria formação.

Já o licenciando **PFI22** defende o professor como mediador de ensino, o mesmo afirma que:

PFI22: *O professor como mediador de ensino sempre tem que estar à procura de recursos que possam ajuda-lo nesse processo de ensino-aprendizagem, nosso intuito era apresentar o conteúdo de forma que o aluno com interatividade conseguisse entender o conteúdo e sua aplicabilidade. Mas nesse processo evolutivo os professores e futuros professores devem buscar diversos recursos.*

A fala do licenciando faz referencia ao professor mediador, logo se faz necessário compreendermos o conceito de mediação. Assim, pautada em Vigotsky, Zanolla (2012, p. 3) afirma que a mediação:

[...] cria as possibilidades de reelaboração (recriação) da realidade. Realidade esta estabelecida, segundo o próprio Vigotski, como um elo de ligação em que o signo, a atividade e a consciência interagem socialmente. Imperativamente, a categoria de mediação possibilita a aquisição de funções superiores.

Podemos entender a mediação como elo que estabelece a ligação/conexão entre conhecimento, atividade e aprendizagem do sujeito (aluno). Logo, o licenciando defende que o professor deve ser o profissional

que planeja e organiza esta conexão, que se aventura na zona de risco buscando, pesquisando e avaliando diferentes meios de se trabalhar o ensino de matemática, professor este que busca trilhar novos caminhos em busca de novas estratégias que contribuam com um ensino significativo.

A respeito deste professor mediador, Miskulin (2003) nos afirma que:

A mediação do professor desempenha um papel determinante, na medida em que ele cria situações desafiantes, recortando-as em vários problemas intermediários que possibilitam aos alunos deslocarem-se muitas vezes do problema principal, olhando-o e percebendo-o de uma outra perspectiva, possibilitando-lhe a busca de novos caminhos, a constante reavaliação de suas estratégias e objetivos, enfim, o seu envolvimento cada vez maior no processo de construção do conhecimento. (MISKULIN, 2003, p. 246)

Visando este professor mediador, buscamos realizar uma formação voltada para o ensino de matemática com o uso de recursos tecnológicos pautada na articulação entre teoria e prática. Logo, se faz necessário enfatizar a disciplina de Estágio Supervisionado II, pois esta intensifica a aproximação universidade-escola em que o licenciando assume o papel de mediador no processo de ensino, parceria esta que contribui para a construção de saberes e competências dos futuros professores, assim como afirma PFI17:

PFI17: *Tendo em vista também que o importante nessa formação é que trabalhamos com recurso de OVA e estudamos vários autores que falam sobre nossa prática, porque a nossa prática pedagógica vai depender muito dos recursos e metodologias que trabalhamos nas escolas, no caso tecnologia dependemos de uma estrutura física e material, e nós aqui tivemos a oportunidade de ter a proposta de construir novas habilidades no sentido de recursos tecnológicos. Bom, como PFI22 disse, vale ressaltar que a gente teve a oportunidade em nossa formação de inserir o OVA porque a gente também tem noção das situações que vão aparecer e os problemas determinam o contexto escolar de cada um, pois se PFI15 atua em uma escola e PFI18 em outra, os contextos e problemáticas serão diferentes e aí vai depender de cada um a elaboração e alteração do OVA para determinados conteúdos que os alunos tem dificuldades. A nossa profissionalização é inicial, daqui se inicia. A partir daqui a gente cria habilidades, saberes, as propostas que a prática docente traz pra gente, e nessas vivências aqui entre universidade, escola e comunidade nós vamos buscando e criando uma identidade profissional que envolve ética, atitude e competências.*

Esta relação escola-universidade proporciona aos licenciandos e professores formadores discussões teórica a partir das vivências e

experiências na escola campo, a aproximação desta que possibilita estes futuros professores planejarem e elaborarem estratégias a partir de análises e investigações do contexto e das problemáticas de ensino. Para Barreiro e Gebran (2006) as experiências vivenciadas no estágio devem ser “marcadas por processos reflexivos entre os professores formadores e os futuros professores, ao examinarem, questionarem e avaliarem criticamente o seu fazer, o seu pensar e sua prática” (p. 21).

As atividades/etapas do estágio supervisionado contribuíram de maneira substancial para a elaboração dos OVA, pois foi a experiência real da docência nas escolas campo que permitiram os licenciandos a examinar, questionar e pensar criticamente sua prática e sua contribuição para com a escola. Assim, confirma **PF124** com sua fala:

PF124: *Pra mim como formação profissional o OVA abriu portas para um novo recurso didático para se trabalhar em sala de aula, pois permite que se contextualize o conteúdo, e o professor deixa de ser o detentor do conhecimento e passa a ser o orientador do aluno, orientar a aula para a construção do conhecimento e o OVA permite isso e é uma possibilidade de sair das aulas monótonas que os alunos estão cansados de ter em sala de aula, ser um professor mais dinâmico e flexível, aberto a novas metodologias.*

De acordo com a fala de PF124 o papel e a função do professor se modificam ao trabalhar com as TIC em suas aulas. Segundo Ponte, Oliveira e Varandas (2003) o professor deixa de exercer velhos papéis como o de fornecer informações, controlar o desenvolvimento da aula como também da aprendizagem, acreditando que todos os alunos aprendem os conteúdos em um mesmo ritmo, uniformizando assim suas aulas, atividades e avaliações.

No entanto, o papel do professor, ao inserir em suas aulas as TIC se modifica, pois o mesmo deverá criar situações diversas, inovadoras e estimulantes de aprendizagem, desafiando e apoiando seu aluno na construção do conhecimento matemático, como também diversificando as estratégias e percursos de aprendizagem.

Enfim, após os licenciandos terem concluído o trabalho e os OVA estarem prontos, percebe-se pelas falas a seguir (entrevista), o quanto a experiência proposta pela disciplina contribuiu de forma significativa com a formação dos licenciandos, formação esta que buscou capacitá-los a utilizarem

as TIC em suas aulas.

PF115: *Confesso que no início parecia impossível produzir este Objeto Virtual de Aprendizagem (OVA), no entanto, após muito esforço da turma como um todo podemos nos sentir realizados por termos concretizado o que fora proposto pela professora.*

PF118: *Além do que, hoje percebemos o quanto foi importante construir este OVA, uma vez que, a partir dele trabalhamos em grupo, um cooperando com o outro para obtenção deste produto final que é de tamanha relevância em termos de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos. Logo, considero extremamente relevante para minha prática docente ter participado desta produção propiciada pela disciplina de Mídias.*

PF120: *Muito gratificante o resultado pois ele nos possibilitou a ver que podemos sim contextualizar a matemática de uma forma com que os alunos aprendem a matemática, e além de tudo usando uma ferramenta ao qual gostam de lidar.*

Percebe-se que os licenciados compreenderam a importância da inserção da tecnologia em suas aulas e de construir seu próprio material didático virtual, reflexões e conhecimentos adquiridos através do trabalho realizado na disciplina de MDEM. Concordando com Miskulin (2003) que afirma que

Caberia, então, aos professores-pesquisadores proporcionar contextos favoráveis para que a energia criativa do educando aflorasse e, conseqüentemente, se processasse por meio de novas formas de conhecimento e de compreensão, que possibilitassem ao indivíduo em formação a construção de um conhecimento condizente com a modernidade, na qual a tecnologia desempenha uma função extremamente importante. (MISKULIN, 2003, p. 227)

Assim, a professora formadora buscou oferecer aos licenciandos estratégias e alternativas para que estes consigam transformar suas aulas em ambientes interativos de aprendizagem no contexto tecnológico, tendo em vista que vivenciamos uma sociedade permeada pela tecnologia. Com o objetivo de conscientizar os licenciandos quanto à necessidade de se trabalhar com a tecnologia de forma crítica, reflexiva e exploratória em suas aulas contribuindo assim, com a aprendizagem e construção de conceitos matemáticos.

Apoiamo-nos em Moran (2002) para refletir as falas dos PFI, e assumimos que as TIC podem auxiliar o professor a planejar, lecionar e avaliar suas aulas de modo diferente do processo tradicional, porém tal desafio envolve conhecimentos teóricos, práticos e habilidades técnicas que devem ser

oferecidos durante a formação inicial nos cursos de licenciatura.

Nesta perspectiva, nossos resultados apontam que a disciplina oferecida em ambiente presencial e virtual possibilitou aos participantes se apropriarem de conhecimentos necessários para a criação de recursos educacionais visando discutir conceitos a partir de situações reais. Assim, concordamos com Ponte (2000) que afirma que as TIC contribuem de maneira significativa para transformar a escola e o seu papel na sociedade, sendo o professor o elemento fundamental para contribuir com esta transformação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A disseminação das tecnologias na sociedade implica um cenário tecnológico inovador e dinâmico, alterando assim as formas de comunicação, informação, sociabilidade, como também a aprendizagem. Sendo a escola instituição formadora de cidadãos que atuam nesta sociedade dinâmica e imersa pelas evoluções tecnológicas, esta deve se ater as necessidades sociais e buscar se atualizar constantemente.

A pesquisa desviou os olhares para um dos agentes protagonistas do ensino no ambiente escolar: os professores de matemática. A fim de promover a futuros professores de matemática uma formação mediada pelo uso das TIC nas aulas de matemática, buscou-se articular as Tecnologias de Informação e Comunicação no curso de formação de professores da Universidade Estadual de Goiás/ Campus Cora Coralina, contribuindo assim, para sua inserção nas aulas de matemática.

Os princípios e fundamentos da Pesquisa Participante contribuíram com o processo de formação inicial de professores de matemática, propiciando condições de PQ e PFI realizar um trabalho reflexivo, investigativo e dinâmico no que se refere à incorporação das TIC no ambiente escolar, precisamente nas aulas de matemática. Proporcionando condições teóricas e metodológicas para os sujeitos investigados solucionarem problemáticas que vivenciarão em suas aulas diariamente.

A reestruturação de uma disciplina buscou selecionar referenciais teóricos necessários para uma formação consciente e reflexiva aos futuros professores, oferecendo a estes sujeitos conhecimentos teórico-metodológicos que contribuam para minimizar as problemáticas referentes ao trabalho com as TIC em suas aulas. O trabalho obedeceu à ementa do curso, porém, trabalhando a mesma de maneira diferenciada, de forma que esta ação contrapõe a visão tradicional que o curso vinha trabalhando.

Buscando atender uma necessidade formativa e todos os contextos escolares, a proposta foi de construir material didático virtual (OVA) que atendesse a diferentes contextos escolares e investigar subsídios didáticos e cognitivos, baseados em ambientes computacionais que permitam trabalhar a Matemática de forma contextualizada.

Defendemos o objeto virtual de aprendizagem por ser um recurso de fácil construção e manipulação; e por possibilitar a apresentação de conteúdos matemáticos de maneira dinâmica e contextualizada. O grande ponto positivo do OVA, confirmado pelas falas dos PFI, é o fato de ser um recurso reutilizável, flexível e modificável. Pois um mesmo objeto pode ser trabalhado em diferentes séries, modificando assim o contexto e/ou os conceitos, de acordo com as necessidades e dificuldades de aprendizagem de cada turma.

Os licenciandos em Matemática colocaram em prática sua criatividade e dinamicidade, em que estes pesquisaram e se empenharam para que o resultado final fosse satisfatório e significativo para o ensino de conteúdos matemáticos, sendo que pesquisadora e sujeitos pesquisados se mantiveram comprometidos e envolvidos durante todo o processo.

Visando sanar estas dificuldades PQ orientava os licenciandos em dois ambientes: presencial, que ocorria na universidade no momento da disciplina (sala de aula ou laboratórios) e virtual (plataforma Moodle), por meio de fóruns que discutiam tanto as questões teóricas referente as TIC no ensino de matemática como discussões do trabalho prático, a construção do objeto.

Importante ressaltar a contribuição da plataforma Moodle como um ambiente formativo de discussão para o processo de formação inicial destes indivíduos. Este ambiente virtual permitiu a realização de discussões e contribuições a partir de uma relação dialógica entre licenciando-licenciado e licenciando-professora formadora. A relação teoria-prática foi discutida nos fóruns permitindo assim que os sujeitos pesquisados estabelecessem relações entre as leituras realizadas e as discussões em sala de aula (teoria) com a elaboração do OVA e seu uso nas aulas (prática).

Entretanto, a reestruturação da disciplina de Mídias Digitais em Educação Matemática e as intervenções no ambiente virtual de aprendizagem (Moodle) integrado ao ambiente de ensino usual vieram contribuir com a trajetória formativa destes alunos, proporcionando uma formação de professores dinâmicos, autônomos, críticos e atualizados. Formação esta, inicial, logo para que estes licenciandos se tornem profissionais inovadores e aptos para o uso das TIC em suas aulas é necessário estudos, pesquisas e formação continuada.

Importante deixar claro que a disciplina não resolveu todos os problemas dos licenciandos, esta foi apenas um impulso inicial para a formação destes futuros professores. Pois, entendemos que a formação de professores, mediada pelas tecnologias é um processo complexo e contínuo, podendo se realizar em diversos contextos, sendo a universidade e a escola locais privilegiados. Temos ciência que a tecnologia não é a panaceia para os problemas da educação matemática, mas pode contribuir para um ensino significativo e contextual, pois a mesma disponibiliza diversas ferramentas e recursos, que se bem estudados e planejados, corroboram para um ensino e aprendizagem significativos.

Os resultados obtidos com a experiência de produzir e aplicar o objeto virtual de aprendizagem para o ensino de Matemática indicam que a tecnologia pode muito ajudar na compreensão de conceitos e ideias e na simulação de fatos reais e contextualizados, pois com esse material didático é possível ampliar o universo dos conteúdos e seus contextos, tornando o ensino de matemática mais dinâmico, interessante e próximo ao cotidiano do aluno.

Com essa perspectiva, podemos perceber as diversas dimensões teórico-metodológicas que permeiam um processo de formação de professores de matemática que buscam utilizar, de forma exploratória e reflexiva, recursos tecnológicos no contexto do trabalho docente em matemática, mediado pelas TIC. Processo de formação este advindo de uma nova cultura profissional, o qual possibilitou a utilização plena e consciente da tecnologia na construção e elaboração de conceitos matemáticos no contexto tecnológico.

Em suma, este trabalho buscou proporcionar aos futuros professores conhecimentos teóricos e práticos, dando condições a estes para planejar e desenvolver materiais didáticos virtuais úteis à aprendizagem, possibilitando a organização de atividades que os alunos têm a oportunidade de lidar com situações reais. Contribuindo assim, para uma formação docente reflexiva, permitindo um ensino de Matemática dinâmico e contextualizado. O constante e crescente uso das tecnologias pode levar o professor a se auto avaliar como produtor e mediador do conhecimento para atender as exigências sociais atuais, pois o profissional da educação precisa multiplicar suas práticas pedagógicas e repensar cada caminho trilhado. Logo se faz necessário refletir

e redimensionar a formação e a prática docente de modo que a mesma se torne catalisadora de mudanças no processo de ensino e aprendizagem de matemática.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria Elisabeth Bianconcini de. **Tecnologia da Informação e Comunicação na escola: novos horizontes na produção escrita. Avaliação e Políticas Públicas em Educação.** V. 12, n. 43, 2004.

ALVES, Lenice Miranda. **Incorporação das TIC na formação de professores: formas e fins.** In: TOSCHI, Mirza Seabra (org.). *Docência nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem: múltiplas visões.* Anápolis: Universidade Estadual de Goiás, 2013.

ARAÚJO, Cláudia Helena dos Santos; PEIXOTO, Joana. **Docência “online”:** possibilidades para a construção colaborativa de um ambiente de aprendizagem. In: TOSCHI, Mirza Seabra (org.). *Docência nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem: múltiplas visões.* Anápolis: Universidade Estadual de Goiás, 2013.

AREA, Manuel. **Vinte anos de políticas institucionais para incorporar as tecnologias da informação e comunicação ao sistema escolar.** In: SANCHO, Juana María; HERNÁNDEZ, Fernando (orgs). *Tecnologias Para Transformar a Educação.* Tradução: Valério Campos. Porto Alegre: Artmed, 2006.

BARREIRO, Iraíde Marques de Freitas; GEBRAN, Raimunda Abou. **Prática de Ensino e Estágio Supervisionado na Formação de Professores.** São Paulo: Avercamp, 2006.

BARROS, Daniela Melaré Vieira; JÚNIOR, Wagner Antônio. **Objetos de Aprendizagens Virtuais:** material didático para educação básica. **Revista Latinoamericana de Tecnologia Educativa**, vol. 04, nº 2, 2005.

BENITE, Cláudio Roberto Machado; BENITE, Anna Maria Canavarro; FILHO, Supercil Mendes da Silva. Educação em Química e Multimídia. **Cibercultura em Ensino de Química:** Elaboração de um Objeto Virtual de Aprendizagem para o Ensino de Modelos Atômicos. **Química Nova na Escola**, V.33, n.2, 2011.

BENITE, Cláudio Roberto Machado. **Formação do Professor e Docência em**

Química em Rede Social: Estudos sobre inclusão escolar e o pensar comunicativo. Doutorado Multiinstitucional em Química: UFG, UFU, UFMS. Universidade Federal de Goiás - Goiânia, 2001.

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação Qualitativa em Educação:** Uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Editora Porto, 1994.

BORBA, Marcelo de Carvalho. **Dimensões da educação matemática a distância.** In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; BORBA, Marcelo de Carvalho (orgs). Educação Matemática: pesquisa em movimento. São Paulo, SP: Editora Cortez, 2012.

BORBA, Marcelo de Carvalho. **Tecnologias informáticas na Educação Matemática e reorganização do pensamento.** In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; BORBA, Marcelo de Carvalho (orgs). Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e perspectivas . São Paulo, SP: Editora Unesp, 1999.

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática.** 5ª edição. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2012.

BORBA, Marcelo de Carvalho; SILVA, Ricardo Scucuglia Rodrigues da; GADANIDIS, George. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática.** Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica.** Brasília: MEC-CNE/ CP2/ 2015.

_____ Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. **Programa Nacional de Informática na Educação.** Diretrizes. Brasília, SEED/ MEC, julho 1997.

_____ Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática /**Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : 1998.

_____ Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Trabalho e consumo.** Apresentação dos Temas Transversais – Brasília : 1997.

_____. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC, 1997.

BUENO, Denise Cristina; ECHALAR, Jhonny David. **Políticas Públicas Brasileiras para uso de Tecnologias na Educação em Goiás: Um resgate de memórias.** In: ECHALAR, Adda Daniela L. Figueiredo; PEIXOTO, Joana; CARVALHO, Rose Mary Almas de. *Ecos e Repercussões Dos Processos Formativos Nas Prática Docentes Mediadas Pelas Tecnologias: A visão de professores da rede pública da educação básica do estado de Goiás sobre o uso das tecnologias na educação.* Goiânia: Kelps; 2015.

CANAVARRO, Ana Paula. **Concepções e práticas de professores de Matemática: três estudos de caso.** 1993. Dissertação (Mestrado em Educação) – Departamento de Educação da Faculdade de Ciências; Universidade de Lisboa, Lisboa, 1994.

CARRAHER, David. **O papel do computador na aprendizagem.** Revista de Educação e Informática, São Paulo: **Revista Acesso**, 3, n.5, p.21-30, jan.1992.

CASTELLS, Manuel. **A Sociedade em Rede.** Vol. 1. Tradução: Roneide Venâncio Majer. Atualização-6ª ed.: Jussara Simões. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

COSTA, Fernando & VISEU, Sofia. **Formação – Acção – Reflexão: Um modelo de preparação de professores para a integração curricular das TIC.** In: Fernando Costa, Helena Peralta & Sofia Viseu (Eds.). *As TIC na Educação em Portugal. Concepções e práticas.* Lisboa, 2008. 238-258.

D'AMBRÓSIO, Beatriz. **Formação de Professores de Matemática Para o Século XXI: O grande desafio. Pro - posições**, vol. 4, nº 1 (10), março de 1993.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: Da teoria a prática.** Campinas, SP: Papyrus, 1996. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática)

DEMO, Pedro. **Educação Hoje: “novas” tecnologias, pressões e**

oportunidades. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 9ª edição rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2011.

DEMO, Pedro. **Elementos metodológicos da pesquisa participante**. In: BRANDÃO, Carlos Rodrigues (org). Repensando a pesquisa participante. São Paulo: Editora Brasiliense, 1984.

DEMO, Pedro. **Metodologia Científica: em ciências sociais**. 3ª edição. São Paulo: Editora Atlas, 2014.

DEMO, Pedro. **Pesquisa Participante: Saber pensar e intervir juntos**. 2ª edição. Brasília: Liber Livro Editora, 2008.

ECHALAR, Adda Daniela L. Figueiredo; PEIXOTO, Joana; OLIVEIRA, Natalia Carvalhaes de; CARVALHO, Rose Mary Almas de. **A visão dos professores sobre o uso das tecnologias na educação**. In: ECHALAR, Adda Daniela L. Figueiredo; PEIXOTO, Joana; CARVALHO, Rose Mary Almas de. Ecos e Repercussões Dos Processos Formativos Nas Prática Docentes Mediadas Pelas Tecnologias: A visão de professores da rede pública da educação básica do estado de Goiás sobre o uso das tecnologias na educação. Goiânia, Kelps: 2015.

ELORZA, Natiele S. L. **Formação de professores de matemática e as tecnologias de informação e comunicação: a produção das revistas Zetetiké e Bolema**. In: Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. Campinas, SP: 2012.

FERNANDES, Ivoni de Souza. **Metodologia para trabalhos científicos**. Rio de Janeiro. 2008

FIORENTINI, Dario. **A questão dos conteúdos e métodos no ensino de matemática**. Anais do II Encontro Gaúcho de Educação Matemática. Porto Alegre: PUC/RS, 1993.

FIORENTINI, Dario; NACARATO, Adair Mendes; PINTO, Renata Anastácio. **Saberes da experiência docente em matemática e educação continuada**. In: Quadrante: Revista Teórica e de Investigação. Lisboa: APM, v. 8, 1999.

FLICK, Uwe. **Introdução a Pesquisa Qualitativa**. 3ª edição. Porto Alegre:

Artmed, 2009.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1975.

FREITAS, Maria Teresa Menezes; NACARATO, Adair Mendes; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni; FIORENTINI, Dario; FREITAS, Francieli Fernandes; ROCHA, Luciana Parente; MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra. **O desafio de ser professor de matemática hoje no Brasil**. In: FIORENTINI, Dario; NACARATO, Adair Mendes (orgs). Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática. Campinas, SP: Musa Editora; 2005.

FUCK, Rafael Schilling; PORTANOVA, Ruth. **TIC: Como os professores de matemática estão integrando as mídias informáticas em sua prática?** X Encontro Gaúcho de Educação Matemática. Ijuí, RS: 2009.

GAJARDO, Marcela. **Pesquisa Participante: Propostas e projetos**. In: BRANDÃO, Carlos Rodrigues (org.). Repensando a pesquisa participante. São Paulo: Editora Brasiliense, 1984.

GAMA, Renata Prenstteter. **Professores Inicantes e o Desenvolvimento Profissional: Um olhar sobre pesquisas acadêmicas brasileiras**. In: FIORENTINI, Dario; GRANDO, Regina Célia; MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra (org.). Campinas, SP: Mercado de Letras, 2009.

GERALDI, Corinta Maria Grisólia; MESSIAS, Maria da Glória Martins; GUERRA, Míriam Darlete Seade. **Refletindo com Zeichner: Um encontro orientado por preocupações políticas, teóricas e epistemológicas**. In: GERALDI, Corinta Maria Grisólia; FIORENTINI, Dario; PEREIRA, Elisabete Monteiro de A. (orgs). Cartografias do Trabalho Docente: professor(a) – pesquisador(a). Campinas, SP: Mercado de Letras, 1998. (Coleção Leituras no Brasil)

GÓMEZ, Pérez. **As funções sociais da escola: Da reprodução à reconstrução crítica do conhecimento e da experiência**. In: SACRISTÁN, Gimeno; GÓMEZ, Pérez. Compreender e transformar o ensino. 4ª edição. Artimed, 1998.

GONÇALVES, Tadeu Oliver. **Formação e desenvolvimento profissional de docentes que formam matematicamente futuros professores: o caso de**

professores de matemática da UFPA. Tese de doutorado em Educação: Educação Matemática. SP: FE/ Unicamp, 2000.

GONÇALVES, Tadeu Oliver; FIORENTINI, Dario. **Formação e desenvolvimento profissional de docentes que formam matematicamente futuros professores.** In: FIORENTINI, Dario; NACARATO, Adair Mendes (orgs). Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática. Campinas, SP: Musa Editora; 2005.

GONÇALVES, Tadeu Oliver; GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver. **Reflexões Sobre uma Prática Docente Situada:** Buscando novas perspectivas para a formação de professores. In: GERALDI, Corinta Maria Grisolia; FIORENTINI, Dario; PEREIRA, Elisabete Monteiro de A. (orgs). Cartografias do Trabalho Docente: professor(a) – pesquisador(a). Campinas, SP: Mercado de Letras, 1998. (Coleção Leituras no Brasil)

GRAVINA, Maria Alice; BASSO, Marcos Vinicius de Azevedo. **Mídias Digitais em Educação Matemática.** In: GRAVINA, Maria Alice (org). Matemática, Mídias Digitais e Didática: Tripé para a formação de professores de matemática. Porto Alegre: Evangraf, 2012.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação Docente e Profissional:** formar-se para a mudança e a incerteza. 6ª edição. São Paulo, SP: Cortez, 2006.

SÃO PAULO, Instituto. **Geogebra.** Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia. PUC-SP. Acesso: <http://www.pucsp.br/geogebra>

JUNIOR, José Arlindo de Souza; LOPES, Carlos Roberto. **Saberes docentes e o desenvolvimento de objetos de aprendizagem.** In: BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. Objetos de Aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico. Brasília: MEC, SEED, 2007.

KALINKE, Marco Aurélio. **Tecnologias no Ensino:** a linguagem matemática na web. Curitiba, PR: Editora CRV, 2014.

KALINKE, Marco Aurélio; MOCROSKY, Luciane; ESTEPHAN, Violeta Maria. **Matemáticos, educadores matemáticos e tecnologias:** articulação possível. Educação Matemática e pesquisa. São Paulo, v. 15, n. 2, 2013.

KATO, Danilo Seithi; KAWASAKI, Clarice Sumi. **As concepções de**

contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 17, n. 1, p.1-19, jan. 2011.

LE BOTERF, Guy. **Pesquisa Participante:** Propostas e reflexões metodológicas. In: BRANDÃO, Carlos Rodrigues (org.). *Repensando a pesquisa participante*. São Paulo: Editora Brasiliense, 1984.

LÉVY, Pierre. **As Tecnologias da Inteligência:** O futuro do pensamento na era da informática. Tradução de: Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 1993.

LÉVY, Pierre. **A revolução contemporânea em matéria de comunicação.** In: MARTINS, Francisco Menezes; SILVA, Juremir Machado da. *Para Navegar no Século XXI: Tecnologias do imaginário e cibercultura*. 3ª edição. Porto Alegre: Sulina/Edipucrs, 2003.

LIMA, Ivan S. Loureiro de; CARVALHO, Helton Augusto de; JUNIOR, Klaus Schlunzen; SCHLUNZEN, Elisa T. Moriya. **Criando interfaces para objetos de aprendizagem.** In: BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. *Objetos de Aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico*. Brasília: MEC, SEED, 2007.

LINS, Romulo Campos. **Matemática, monstros, significados e Educação Matemática.** In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; BORBA, Marcelo de Carvalho (orgs). *Educação Matemática: pesquisa em movimento*. São Paulo, SP: Editora Cortez, 2012.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em Educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MACÊDO, Laércio Nobre de; FILHO, José Aires de Castro; MACÊDO, Ana Angélica Mathias; SIQUEIRA, Daniel Márcio Batista; OLIVEIRA, Eliana Moreira de; SALES, Gilvandenys Leite; FREIRE, Raquel Santiago. **Desenvolvendo o pensamento proporcional com o uso de um objeto de aprendizagem.** In: BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. *Objetos de Aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico*. Brasília: MEC, SEED, 2007.

MALTEMPI, Marcus Vinícius. **Construcionismo**: Pano de fundo para pesquisas em informática aplicada em Educação Matemática. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; BORBA, Marcelo de Carvalho (orgs). Educação Matemática: pesquisa em movimento. São Paulo, SP: Editora Cortez, 2012.

MARTÍN, Angel San. **A organização das Escolas e os reflexos da Rede Digital**. In: SANCHO, Juana María; HERNÁNDEZ, Fernando (orgs). Tecnologias Para Transformar a Educação. Tradução: Valério Campos. Porto Alegre: Artmed, 2006.

MAZZONE, Jaures. **Preparando-se para trabalhar e viver no mundo do capitalismo acelerado**: adquirindo as fluências essenciais para competir e sobreviver no ambiente criado pelas novas tecnologias e pela globalização. In: VALENTE, José Armando; MAZZONE, Jaures; BARANAUSKAS, Maria Cecília (orgs.). Aprendizagem na era das tecnologias digitais. São Paulo: Cortez: FAPESP, 2007.

MÉSZÁROS, István. **Marx**: A Teoria da Alienação. Rio de Janeiro, Editora Zahar, 1981.

MICOTTI, Maria Cecília de Oliveira. **O ensino e as propostas pedagógicas**. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani (org.). Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: Editora Unesp, 1999.

MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra. **As possibilidades didático-pedagógicas de ambientes computacionais na formação colaborativa de professores de matemática**. In: FIORENTINI, Dario (org.) Formação de professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2003.

MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra. **As potencialidades didático-pedagógicas de um laboratório em educação matemática mediado pelas TICs na formação de professores**. In: LORENZATO, Sérgio. O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores. 3ª edição. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

MORAES, Moema Gomes. **O perfil dos acadêmicos do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Goiás**. In:

TOSCHI, Mirza Seabra (org.). *Docência nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem: múltiplas visões*. Anápolis: Universidade Estadual de Goiás, 2013.

MORAN, José M.; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda A. **Novas Tecnologias e Mediação Tecnológica**. 5ª edição. São Paulo: Papyrus, 2002.

NÓVOA, Antônio. **Professores: imagens do futuro presente**. Editora Educa, Lisboa, 2009.

PACIEVITCH, Thais. **História do Telefone**. InfoEscola: Navegando e aprendendo. Disponível em: <http://www.infoescola.com/curiosidades/historia-do-telefone>. Acessado em: 20 de Junho de 2016.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da Matemática: Uma análise da influência francesa**. 3ª edição. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2015.

PALANGANA, Isilda Campaner. **Desenvolvimento e Aprendizagem em Piaget e Vygotsky: A relevância do social**. 3ª edição. São Paulo: Summus Editorial, 2001.

PAPERT, Seymour. **Logo: computadores e educação**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1985.

PENTEADO, Miriam Godoy. **Novos autores, novos cenários: discutindo a inserção dos computadores na profissão docente**. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. *Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas*. São Paulo: Editora UNESP, 1999. (Seminários e Debates)

PENTEADO, Miriam Godoy. **Redes de Trabalho: Expansão das possibilidades da informática na educação matemática da escola básica**. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; BORBA, Marcelo de Carvalho. *Educação Matemática: pesquisa em movimento*. 4ª edição. São Paulo: Editora Cortez, 2012.

PEREZ, Geraldo. **Prática reflexiva do professor de matemática**. In: BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; BORBA, Marcelo de Carvalho (orgs). *Educação Matemática: pesquisa em movimento*. São Paulo, SP: Editora Cortez, 2012.

PONTE, João Pedro da. **Tecnologias de Informação e Comunicação na Formação de Professores: Que desafios?** *Revista Iberoamericana de Educação*. Monográfico, nº 24, 2000.

PONTE, João Pedro da.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, Hélia. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula**. 1ª edição. Belo Horizonte: Autêntica, 2003. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

PONTE, João. Pedro da.; OLIVEIRA, Hélia; VARANDAS, José Manoel. **O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional**. In: FIORENTINI, Dario (org.). Formação de Professores de Matemática: Explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2003.

REIS, Simone Rocha; SANTOS, Felipe Alan Souza e TAVARES, Jorge Alberto Vieira. **O uso das TICs em sala de aula: uma reflexão sobre o seu uso no Colégio Vinícius de Moraes/ São Cristovão**. 3º Simpósio Educação e Comunicação. In: Inoinclusão: possibilidades de ensinar e aprender. Edição Internacional, 17 a 19 de Setembro de 2012; Anais, ISSN: 2179-4901.

REZENDE, Wanderley Moura; PESCO Dirce Uesu; BORTOLOSSI, Humberto José. **Explorando aspectos dinâmicos no ensino de funções reais com recursos do GeoGebra**. *Revista do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo*. Conferência Latino-Americana de Geogebra. v. 1, p. 74 a 89, 2012.

ROSNAY, Joel de. **O salto do milênio**. In: MARTINS, Francisco Menezes; SILVA, Juremir Machado. Para navegar no século XXI: Tecnologias do imaginário e cibercultura. 3ª edição. Porto Alegre: Sulina/ Edipucrs, 2003.

ROSSI, Gicele da Rocha; BISOGNIN, Eleni. **Explorando arte e geometria em um ambiente computacional**. X Encontro Nacional de Educação Matemática: Educação Matemática, cultura e diversidade – SBEM. Salvador-Ba; 7 a 9 de Julho de 2010.

SANCHO, Juana María. **De tecnologias da informação e comunicação a recursos educativos**. In: SANCHO, Juana María; HERNANDEZ, Fernando (orgs). *Tecnologias para transformar a educação*. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SANFELICE, Gustavo Roese; SCHMIDT, Saraí Patrícia. **Mídia e Educação: Possibilidades de (des)encontro**. *Atos de Pesquisa em Educação*, PPGE/ME-FURB, jan./abr. 2013.

SANTANA, Margarida Conceição Cunha; VICTOR, Eliene Padilha Felipe. **Aprendizagem a distância:** comunicação virtual, mediação e interação. In: TOSCHI, Mirza Seabra (org.). Docência nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem: múltiplas visões. Anápolis: Universidade Estadual de Goiás, 2013.

SANTOS, Lucíola Licínio C. P. **Dilemas e Perspectivas na Relação entre Ensino e Pesquisa.** In: ANDRÉ, Marli (org.). O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores. 12ª edição – Campinas, SP: Papirus, 2012.

SARTORI, A. S.; ROESLER, J. **Imagens digitais, cibercultura e design em EAD.** III Simpósio: Falando em EAD. PUC/ SP: 2014. Disponível em: <http://www.pucsp.br/tead/n2/pdf/artigo.pdf> Acesso em: 02 de abril de 2016.

SCHEFFER, Nilce Fátima. **O LEM na Discussão de Conceitos de Geometria a partir das Mídias:** dobradura e software dinâmico. In: LORENZATO, Sérgio. O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores. 3ª edição. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

SCHULZ, Julhane A. Thomas; FERREIRA, Suellem D.; STAIL, Bruna. **O Software Winplot como ferramenta para o ensino de sistemas lineares na Educação Básica.** II CNEM: Congresso Nacional de Educação Matemática e IX EREN: Encontro Regional de Encontro Matemática: A “arte da invenção” do professor e do aluno de Matemática. 2011.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico.** 23ª edição rev. E atual. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, Marilourdes Torres Gouveia da. **Relação entre formação e prática pedagógica de matemática do professor de magistério das séries iniciais do ensino fundamental.** Dissertação de Mestrado em Educação. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2001.

SOUZA, Maria de Fátima C. de; FILHO, José Aires de Castro; PEQUENO, Mauro, BARRETO, Daisyane Carneiro; BARRETO, Natasha Carneiro. **Desenvolvimento de habilidades em Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) através de objetos de aprendizagem.** In: In: BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. Objetos de

Aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico. Brasília: MEC, SEED, 2007.

SOUZA, N. F.; ROSEIRA, N. A. F. **A contextualização no processo de ensino-aprendizagem da matemática**. Universidade de Passo Fundo - UPF III JORNADA NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. 04 a 07 de maio de 2010

TIKHOMIROV, Oleg Konstantinovich. **The psychological consequences of computerization**. In: Wertsch, J. V (Ed.). The concept of Activity in Soviet Psychology. New York: 1981.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução a Pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. 1ª edição. São Paulo: Atlas, 2011.

VALENTE, J. A. **A espiral da aprendizagem e as tecnologias da informação e comunicação: repensando conceito**. In: JOLY, M. C. R. A.A. Tecnologia no ensino: implicações para a aprendizagem. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002.

VARIZO, Zaíra da Cunha Melo. **Concepção e implementação de um Laboratório de Educação Matemática no Ensino Superior**. In: VARIZO, Zaíra da Cunha Melo; CIVARDI, Jaqueline Araújo (org.). Olhares e reflexões acerca de concepções a práticas no Laboratório de Educação Matemática. Curitiba, PR: Editora CRV, 2011.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro (org.). **Técnicas de ensino: Por que não?** 21ª edição. Campinas, SP: Papius, 2011.

ZANOLLA, Silvia Rosa da Silva. **O conceito de mediação em Vigotsky e Adorno. Psicologia e Sociedade**. Psicol. Soc. Vol. 24, nº 1. Belo Horizonte, Jan. 2012.

04) Você acredita que com a introdução dos recursos tecnológicos na sala de aula a mediação dos conteúdos matemáticos pode ser mais satisfatória?

sim não talvez

Justifique: _____

05) Você prefere os métodos tradicionais em sala de aula, ou você acredita que nos novos recursos didáticos (no caso a tecnologia) podem modificar e favorecer o processo de ensino aprendizagem?

sim não talvez

Justifique: _____

06) Você acredita que se houvesse uma colaboração entre os profissionais da educação, a utilização de novos recursos didáticos seria mais acessível?

sim não talvez

Justifique: _____

07) Você acredita que o curso de formação de professores é responsável pela quantidade de professores que não conseguem se conscientizar com os novos recursos didáticos?

sim não talvez

Justifique: _____

08) Você já trabalhou alguma vez com algum software ou qualquer outra tecnologia para o ensino de Matemática em sala de aula?

Sim Não

Comente: _____

09) Partindo das mudanças curriculares que estão acontecendo no ensino, novos recursos didáticos estão sendo inseridos, você acredita que a educação, no caso o processo de ensino e aprendizagem pode melhorar?

Sim Não Talvez

Justifique: _____

APÊNDICE B

Ementa da disciplina: Mídias Digitais em Educação Matemática

Série: 3º. Ano

Carga Horária Semanal: 02

Carga Horária Total (Hora Relógio): 55

EMENTA: Promover a identificação e a análise das diversas mídias digitais que podem ser utilizadas na Educação Matemática. Refletir sobre as implicações didático metodológicas destas mídias, em relação a construção dos conceitos matemáticos, o perfil do aluno e o contexto social. Desenvolver projetos de aprendizagem por meio da reflexão crítica e da possibilidade de intervenção na escola.

REFERÊNCIAS

Básica

ARAÚJO, Júlio C (org). **Internet e ensino:** novos gêneros, outros desafios. Rio de Janeiro: Lucerna, 2007.

FREIRE, Wendel (org). **Tecnologia e Educação:** AS mídias na prática docente. Rio de Janeiro: Wak Ed. 2008. HARASIM, Linda (at al). Redes de aprendizagem - um guia para ensino e aprendizagem on-line. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2005.

PASSARELLI, Brasilina. **Interfaces digitais na Educação:** alucinações consentidas. São Paulo: Escola do Futuro, 2007.

Complementar

ALAVA, Séraphin (org.). **Ciberespaço e formação aberta?** Rumo a novas práticas educacionais. Tradução Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2002.

BARBOSA FILHO, André. **Comunicação digital-educação, tecnologia e novos comportamentos.** São Paulo: Paulinas, 2008.

BELLONI, M. L. **O que é mídia-educação.** São Paulo: Autores Associados, 2001. BARBOSA, Conceição Aparecida P. & SERRANO, Claudia Aparecida. O blog como ferramenta para construção do conhecimento e aprendizagem colaborativa. Disponível em <http://www.abed.org.br/congresso2005/por/pdf/011tcc3.pdf> Acesso em setembro de 2008.

BORBA, M.C. & PENTEADO, M.G. **Informática e Educação Matemática.** Coleção Tendências em Educação Matemática, Belo Horizonte: Ed. Autêntica, 2001.

CARVALHO, Maria do Carmo Brant de. **Aprendizagem em rede.** Disponível em: http://www.cenpec.org.br/modules/xt_conteudo/index.php?id=176 capturado em 06.08.07.

FREITAS, Maria Teresa A (org). **Leitura e escrita de adolescentes na internet e na escola.** 2.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

LÉVY, P. **Cibercultura.** Rio de Janeiro: Editora 34, 1999.

_____ **As tecnologias da inteligência:** o futuro do pensamento na era da informática. Rio de Janeiro: Editora 34, 1995.

PAPERT, S. **Logo:** computadores e educação. São Paulo: Ed. Brasiliense, 1980.

QUERIDO, Paulo e ENE, Luis. **Blogs.** Centro Atlântico. PT. 2003. RIVED, Rede Internacional Virtual de Educação. Site disponível na URL: <http://www.rived.mec.gov.br>

VEEN, Wim e BRAKKING, Bem. **Homo zappiens:** educando na era digital. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VALENTE, Carlos, MATTAR, João. **Second Life e Web2 na educação:** O potencial revolucionário das novas tecnologias. São Paulo, Novatec, 2007.

APÊNDICE C

Segundo Questionário



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS CAMPUS CORA CORALINA

QUESTIONÁRIO – DIAGNÓSTICO REFLEXÕES ACERCA DA DISCIPLINA DE MÍDIAS

01) Você se considera apto e motivado a trabalhar com as tecnologias de informação e comunicação (TICs) na área de Matemática?

() Sim () Não

Justifique: _____

02) Você acredita que recursos didáticos (no caso a tecnologia) podem contribuir com o processo de ensino-aprendizagem?

() Sim () Não

Justifique: _____

03) A instituição de ensino a qual você estuda oferece suporte para a utilização das TICs em seus estudos e em sua futura prática docente?

() Sim () Não

Justifique: _____

04) Você acredita que com a introdução dos recursos tecnológicos na sala de aula a mediação dos conteúdos matemáticos pode ser mais satisfatória?

() Sim () Não

Exemplifique: _____

05) Em sua trajetória de estudos (fundamental, médio e superior), até o momento, você já usou algum software ou programas específicos para o

ensino de Matemática? Quais?

06) Você conhece algum software/ programa que permita a construção de material didático virtual?

() Sim () Não

Quais? _____

07) Você acha que seus conhecimentos sobre as TICs são suficientes para você ensinar Matemática? Ou ainda necessita de formação nessa área?

() Tenho formação suficiente () Necessito de formação.

Justifique: _____

08) Sabendo que o curso oferece a disciplina de Mídias Digitais na Educação Matemática, precisamente no 3º ano, quais são suas expectativas quanto ao aprendizado e formação referente ao uso das TICs para a sua prática docente?

Muito obrigado pela cooperação!

Apêndice D

Ementa da disciplina: Didática

Série: 2º. Ano

Carga Horária Semanal: 04

Carga Horária Total (Hora Relógio): 136

Ementa: A didática e fazer docente nos processos de desenvolvimento e aprendizagem. A didática e as teorias educacionais. A importância da didática como processo e as diferentes formas de planejamento de aulas para o ensino básico. Avaliação: conceito, concepções e instrumentos de avaliação do desempenho acadêmico do aluno. Uso de recursos pedagógicos, tecnologias da informática para o ensino da Matemática, suas vantagens e limitações.

Referências Bibliográficas

Básicas:

CANDAU, Vera Maria (Org.) **Didática, currículo e saberes escolares**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

_____. **A didática em questão**. Rio de Janeiro: DP&A, 2004.

D' AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação matemática: da teoria à prática**. Campinas: Papirus, 2000.

MORETTO, Vasco Pedro. **Construtivismo: a produção do conhecimento em aula**. Rio de Janeiro, DP&A, 2003.

MIZUKAMI, M. das Graças Nicoleti. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo: EPU, 1986.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.

_____. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

LIBANEO, José Carlos. **Democratização da escola pública**. A pedagogia crítico social dos conteúdos. São Paulo: Loyola, 1986.

MENEGOLLA, Maximiliano. SANT'ANNA, Ilza Martins. **Por que planejar? Como planejar?** Currículo, área, aula, escola em debate. São Paulo: Vozes,

2003.

NOVOA, Antonio (org.). **Vidas de professores**. Porto Alegre: Porto Editora, 1992.

OLIVEIRA, Maria Rita N. S. A. **reconstrução da didática, elementos teóricos metodológicos**. Campinas: Papyrus, 2002.

Complementares:

CORREIA, Luiz Henrique; AMARAL, Kátia Cilene Arcanjo do; UCHOA, Joaqui Quintino. **Computador tutelado**. UFLA/FAEPE, 2001.

MOYSÉS, Lúcia. **Aplicações de Vygotsky à educação matemática**. Campinas: Papyrus, 2003.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da matemática – uma análise francesa**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

SANCHO, Juana Maria. **Para uma tecnologia educacional**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZAMBALDE, André Luiz; ALVES, Rêmulo Maia. **Computador ferramenta**. Lavras: UFLA/Universidade Federal de Lavras/FAEP, 2002.

APÊNDICE E

Ementa da disciplina: Estágio Supervisionado I

Disciplina: Estágio Curricular Supervisionado I

Série: 3º Ano

Carga Horária Semanal: 01

Carga Horária Anual: 200

Ementa

A Matemática no Ensino Fundamental. Tendências em Educação Matemática. Elaboração e discussão de Planos de Ensino e Planos de Aula. A avaliação da aprendizagem. Análise dos aspectos gestores e organizacionais da escola-campo. Orientação e acompanhamento dos alunos estagiários em escolas do Ensino Fundamental.

Referências Bibliográficas:

Básica:

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais** – Ensino Fundamental. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília. Ministério da Educação, 1998.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Da realidade à ação: Reflexões sobre Educação e Matemática**. São Paulo. Summus. Campinas. Ed. da Universidade Estadual de Campinas, 1986.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliação Mito & Desafio: Uma perspectiva construtivista**. Porto Alegre. Ed. Mediação, 2003.

Complementar:

CARVALHO, Dione L. de. **Metodologia do Ensino de Matemática**. São Paulo: Cortez, 1994.

ESCÁMEZ, Juan. GIL, Ramón. **O protagonismo na Educação**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de (coord.). **O Estágio na Formação Compartilhada do Professor: retratos de uma experiência**. São Paulo: FEUSP, 1999.

BIANCHI, Ana C. de M., ALVARENGA, Marina e BIANCHI, Roberto. **Manual de Estágio Supervisionado: Estágio Supervisionado**. São Paulo: Pioneira Thomson, 2002.

PIMENTA, Selma G., LIMA, Maria S. L. **Estágio e Docência**. Coleção: Docência e Formação. Série: Saberes Pedagógicos. São Paulo: Cortez, 2004.

ANTUNES, Celso. **A criatividade na sala de aula**. Petrópolis. Vozes, 2003.

SANTOS, Vânia Maria Pereira dos. **Avaliação de Aprendizagem e Raciocínio em Matemática: Métodos Alternativos**. Instituto de Matemática – UFRJ. Projeto Fundão. CNPQ – FNDE. Rio de Janeiro, 1997.

MENEGOLLA, Maximiliano. **Porque planejar? Como planejar?** Currículo – Área – Aula. Petrópolis. Vozes, 2003.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**. Tradução e adaptação Heitor Lisboa de Araújo. 2ª reimpr. Rio de Janeiro. Interciência, 1995.

PERRENOUD, Philippe. **10 Novas Competências para ensinar**. Porto Alegre. Artmed, 2000.

SOUZA, Júlio César de Mello e. **Matemática Divertida e Curiosa**. Rio de Janeiro. Record, 1994.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. 21ª ed. ver. e ampl. São Paulo. Cortez, 2000.

LÜCK, Heloisa. **Planejamento e Orientação Educacional**. Campinas. Vozes, 1992.

COXFORD, Arthur F. SHULTE, Alberto P. **As idéias da álgebra.** São Paulo. Atual, 1995.