

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO**

DOUGLAS CARVALHO DE MENEZES

**DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DIGITAL NA FORMAÇÃO INICIAL
DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA**

**UBERLÂNDIA - MG
2014**

DOUGLAS CARVALHO DE MENEZES

**DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DIGITAL NA FORMAÇÃO INICIAL
DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Área de Concentração: Educação em Ciências e Matemática
Orientador: Dr. Arlindo José de Souza Junior

**UBERLÂNDIA - MG
2014**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

M543d Menezes, Douglas Carvalho de, 1983-
2014 Desenvolvimento da cultura digital na formação inicial do professor de
matemática / Douglas Carvalho de Menezes. -- 2014.
191 f.

Orientador: Arlindo José de Souza Junior.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,
Programa de Pós-Graduação em Educação.
Inclui bibliografia.

1. Educação - Teses. 2. Professores de matemática - Formação - Teses.
3. Cultura e tecnologia -- Teses. 4. Tecnologia de ponta e educação -
Teses. I. Souza Junior, Arlindo José de. II. Universidade Federal de
Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Educação. III. Título.

CDU: 37

DOUGLAS CARVALHO DE MENEZES

**DESENVOLVIMENTO DA CULTURA DIGITAL NA FORMAÇÃO INICIAL
DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação.

Área de concentração: Educação em Ciências e Matemática.

Uberlândia, 27 de março de 2014.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Arlindo José de Souza Júnior (Orientador)
Universidade Federal de Uberlândia

Prof. Dra. Maria Raquel Miotto Morelatti
UNESP - Universidade Estadual Paulista

Prof. Dr. Guilherme Saramago de Oliveira
Universidade Federal de Uberlândia

UBERLÂNDIA - MG
2014

Dedico esse trabalho...

Aos meus pais, **Celso e Marlete**,
pelo amor, carinho, compreensão e paciência
na minha vida escolar, pessoal e profissional ...
Obrigado por acreditarem sempre em mim!

Ao meu irmão **Durval**
pelo companheirismo e amizade...
Obrigado por tudo meu irmão!

E também a alguns amigos especiais:
Mário Lucio Alexandre,
Deive Barbosa Alves e
Fernando da Costa Barbosa
amigos de verdade que sempre me incentivaram,
a quem aprendi a admirar e respeitar

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a **Deus** por ter me dado forças para chegar até aqui e por não ter deixado esquecer de onde eu sou.

Agradeço aos meus pais **Celso** Carvalho de Menezes e **Marlete** Aparecida Ferreira de Menezes por estarem sempre do meu lado nas minhas escolhas e por dar belos conselhos.

Ao meu grande irmão **Durval** Carvalho de Menezes por ser um companheiro e um grande amigo inseparável.

Ao meu grande amigo irmão **Mário** Lucio Alexandre nas tristezas e alegrias durante esses últimos seis anos e principalmente nestes dois anos de mestrado. Mário obrigado pelos seus conselhos, por ter um grande coração e por me aguentar.

Gostaria de agradecer a Dona **Lindalva** e ao senhor **Maurilio** pais do Mário por me hospedarem na sua casa durante esse mestrado, muito obrigado por me fazer se sentir bem na casa de vocês e pelos conselhos. Dona Lindalva obrigada por se preocupar comigo como se fosse um filho.

Ao grande mestre **Deive** Barbosa Alves pelos conselhos ao longo desses últimos seis anos e pela amizade. Deive obrigado pelos “puxões de orelhas” nas horas certas.

Ao grande mestre **Fernando** da Costa Barbosa pelo companheirismo, pela amizade, pela sua simplicidade e por ser essa pessoa muito gente boa.

A **Camila** Rezende Oliveira minha namorada por conselhos certos nas horas incertas. Obrigada meu amor pelo seu companheirismo e pela amizade.

Ao meu orientador Doutor **Arlindo** José de Souza Junior por me proporcionar o que é ser um mestre. Obrigado por todos os momentos de alegria.

Ao Professor **Douglas** Marin pela oportunidade de trabalhamos em conjunto.

Aos **estudantes** do curso de matemática que participaram da construção dessa dissertação de mestrado diretamente e indiretamente.

Aos **participantes** da sala 1B 205b mais conhecida como “RIVED”, onde hoje funciona o Núcleo de Pesquisa em Mídias na Educação (NUPEME).

Aos **participantes** do Coletivo (RE)Ação dos dois últimos dois anos.

A todos os servidores que trabalham na manutenção da Vila Digital da UFU, mas principalmente ao **Gilson**.

A todos os servidores da Faculdade de Educação, mas principalmente ao **James**.

Aos amigos **Bruno**, **Brythnner** e **Gustavo** por momentos divertidos na única sala laranja da UFU.

As minhas amigas **Laura**, **Joelma** e **Ana Carolina** por momentos divertidos nos nossos churrascos de amigos de final de semana.

Ao **Maycon**, **Pedro**, **Ygor** e **Gabriel** por serem meninos ótimos e por me fazer perceber o quanto sou importante como pessoa, amigo e professor.

A **Rhyllare**, **Maria** e **Mauriene** por me fazer perceber que os meus alunos têm que seguir os seus próprios caminhos.

Obrigados a todos os **meus familiares** que participaram dessa minha luta para estar aqui.

Ao professor Doutor **Guilherme** Saramago de Oliveira pelas contribuições na minha qualificação.

Ao professor Doutor **Cesar** Guilherme de Almeida pelas contribuições na minha monografia e na qualificação.

A todos os **brasileiros** que pagam seus impostos, porque com isto me proporcionou uma bolsa de mestrado.

Obrigado a **todos** que acreditaram em mim e também a aqueles que não acreditaram.

NUNCA SE ESQUEÇA

Nunca se esqueça
De quem você é.
Nunca se esqueça
De onde você veio.
Mesmo que passe
Muito tempo,
Que você viva muitas coisas
Que mude de classe social,
Pais, profissão
Nunca se esqueça
Do ser que habita em você.
Nunca se esqueça de suas origens...
Reconheça sua essência...
Se ela for boa, conserve-a,
Honre-as...
Se ela precisar de mudanças,
Melhore-a...
Progrida espiritualmente...
Honre sua família...
Se ela for digna,
Agradeça por ter sido abençoado.
Se tiver defeitos,
Ame-a mesmo assim...
Procure apenas não cometer os mesmos erros...
Siga sempre em frente
Mas nunca se esqueça de onde veio
Mantenha sua cabeça no céu
Mas seus pés no chão...
Só assim você não vai
Se perder no caminho
Só assim você manterá
Uma direção para
Seguir sua vida!

Fadinha Nani

RESUMO

Nesta investigação sobre o desenvolvimento da Cultura Digital na Formação Inicial de Professores de Matemática na Universidade Federal de Uberlândia (UFU) procuramos estudar quais os contributos que a Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) podem possibilitar à formação inicial dos futuros professores de Matemática que estão sendo formados pela UFU. Nesse sentido, essa pesquisa teve como objetivo principal identificar, analisar e discutir os recursos tecnológicos que são utilizados para o desenvolvimento da cultura digital dos discentes na disciplina Informática e Ensino. Dessa maneira, justifica-se esse trabalho pela melhoria do ensino de Matemática com a utilização de recursos tecnológicos. Para a análise e interpretação dos dados foram utilizados os saberes inerentes da pesquisa de cunho qualitativa, mais especificamente na modalidade do Estudo de Caso Único com múltiplas análises. Foram tomadas como instrumentos para produção dos dados: as notas de campo; fotografias; filmagens das apresentações; documentos produzidos pelos alunos e registros em espaços virtuais restritos aos participantes; questionários e entrevistas aplicados aos seis discentes participantes. Analisamos também a organização e desenvolvimento do docente no ambiente de aprendizagem da plataforma Moodle; algumas teorias utilizadas pelo professor e as trazidas pelos discentes no desenvolvimento dos projetos “Produção do Conhecimento” e “Projeto Integrado de Prática Educativa - PIPE”. Dessa forma, a pesquisa contribui com aspectos importantes na constituição da cultura digital dos futuros professores de Matemática, tais como: Organização de ambiente de aprendizagem e produção de atividades educativas sobre ensinar e aprender matemática com Tecnologias de Informação e Comunicação o que permitiu o desenvolvimento da cultura digital dos discentes em formação inicial do curso de Matemática da UFU.

Palavras-Chave: Tecnologias de Informação e Comunicação; Cultura digital; Formação Inicial de Professores de Matemática.

ABSTRACT

This research on the development of Digital Culture in Initial Teacher Training in Mathematics at the Federal University of Uberlandia (UFU) tried to study how it can help the Information and Communication Technology (ICT) can enable the initial training of future mathematics teachers who are being formed by the UFU. In this sense, this research aimed to identify, analyze and discuss the technological resources that are used for the development of digital culture of students in the discipline Computers and Education. Thus, this work is justified by the improvement of mathematics teaching with the use of technological resources. For the analysis and interpretation of data inherent knowledge of the qualitative nature of research, specifically in the form of the Single Case Study with multiple analyzes were used. Were used as instruments for the production of data: field notes; photographs; footage of the presentations; documents produced by the students and records restricted to participants in virtual spaces; questionnaires and interviews applied to the six participating students. We also analyze the organization and development of the teaching learning environment Moodle platform; some theories used by the teacher and the students brought by the development of the project “Production of Knowledge” and “Integrated Project for Educational Practice – PIPE”. Thus, the research contributes important aspects of digital culture in the constitution of the future teachers of mathematics, such as: Organization Learning and production of educational activities on teaching and learning mathematics with Information Technologies and Communication environment which allowed the development of digital literacy of students in initial training of mathematics courses UFU.

Keywords: Information Technology and Communication; Digital Culture; Initial Training of Teachers of Mathematics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Computador Integrador Numérico Eletrônico	30
Figura 2 - Grade Curricular do Curso de Licenciatura em Matemática	65
Figura 3 - Grade curricular do curso de Bacharelado em Matemática	66
Figura 4 - Tabela das Disciplinas agregadas ao PIPE.	67
Figura 5 - Esquema das Disciplinas do Curso de Matemática da UFU	70
Figura 6 - Laboratório de Informática da Vila Digital da UFU	73
Figura 7 - Esquema das três abordagens educativas da ficha da disciplina Informática e Ensino	78
Figura 8 - Organograma das Teorias	82
Figura 9 - Organograma das Dicas e Sugestões de Leituras	83
Figura 10 - Organograma do Chat	84
Figura 11 - Organograma de Uma Introdução ao Moodle	106
Figura 12 - Organograma do Linux na plataforma Moodle	108
Figura 13 - Organograma do <i>Winplot</i> na plataforma Moodle	109
Figura 14 - Ferramentas do <i>software Winplot</i>	110
Figura 15 - Organograma do GeoGebra na plataforma Moodle	111
Figura 16 - Janela da barra de ferramentas do GeoGebra	112
Figura 17 - Organograma da Produção do Conhecimento	125
Figura 18 - Produção do quadrado no <i>software LOGO</i> pelo grupo	130
Figura 19 - Utilização do MO POS para achar a posição da tartaruga	130
Figura 20 - Produção do grupo	130
Figura 21 - Conclusão do grupo sobre o exercício	131
Figura 22 - Tabela apresentada pelo grupo sobre os comando e significados para serem adentrados no <i>software LOGO</i>	133

Figura 23 - Produção do quadrado no <i>software</i> LOGO durante a apresentação do mesmo	133
Figura 24 - Mostra como achar a posição da tartaruga no LOGO	133
Figura 25 - Página Matemática e suas tecnologias no <i>Facebook</i>	135
Figura 26 - Página do GeoGebra no <i>Facebook</i>	135
Figura 27 - Página Me Salva no <i>Facebook</i>	136
Figura 28 - <i>Links</i> de <i>WebQuests</i>	140
Figura 29 - WebQuest Brincando e aprendendo com a Matemática	141
Figura 30 - <i>WebQuest</i> A história dos números	141
Figura 31 - Bloquinhos do Kit Lego	143
Figura 32 - Tangram de madeira de sete peças	143
Figura 33 - Organograma do PIPE	148
Figura 34 - Construção do Teorema de Tales no GeoGebra feita por Junior na apresentação	154
Figura 35 - Área do retângulo no GeoGebra	155
Figura 36 - Área do Paralelogramo	155
Figura 37 - Trapézio transformando-se em um retângulo	156
Figura 38 - Transformação do Círculo num Paralelogramo	156
Figura 39 - Explicação de quadriláteros no <i>software</i> GeoGebra	157
Figura 40 - Apresentação no GeoGebra da Espiral Áurea	159
Figura 41 - Produção do Cilindro no eixo x no GeoGebra 3D na apresentação de Rabelo	161
Figura 42 - Cilindro nos três eixos do GeoGebra 3D	164
Figura 43 - Esquema das três abordagens educativas visto por essa pesquisa	168

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Tipo de computador presente no domicílio	31
Gráfico 2 - Proporção de domicílios com computador	31
Gráfico 3 - Proporção de domicílios com acesso a internet	32
Gráfico 4 - Avaliação aplicada aos docentes em relação às Atividades de Ensino	63
Gráfico 5 - Avaliação aplicada aos docentes sobre a utilização das novas tecnologias em relação às Atividades de Ensino	64
Gráfico 6 - Pesquisa com Utilização do <i>software</i> GeoGebra no ensino básico	117

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Quantidade de teoria trazido pelo professor e pelos estudantes	80
Quadro 2 - <i>Links</i> utilizados pelo professor	86
Quadro 3 - <i>Links</i> utilizados por Junior e Gazola.	89
Quadro 4 - <i>Links</i> utilizados por Santos e Cesar	95
Quadro 5 - <i>Links</i> utilizados por Souza	98
Quadro 6 - <i>Links</i> trazidos por Rabelo	100
Quadro 7 - Conhecendo a cultura digital dos estudantes	103
Quadro 8 - Dissertações e Teses que utilizaram o <i>software</i> GeoGebra do Ensino Fundamental	115
Quadro 9 - Dissertações que utilizaram o <i>software</i> GeoGebra do Ensino Médio	118
Quadro 10 - Produções dos estudantes na Disciplina Informática e Ensino	146
Quadro 11 - Produções dos PIPEs dos estudantes de Informática e Ensino	163

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- AVA - Ambiente Virtual de Aprendizagem
- CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- CEP - Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos
- CETIC - Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação
- CNE - Conselho Nacional de Educação
- CP - Conselho Pleno
- CPA - Comissão Própria de Avaliação
- EaD - Educação a Distância
- ENIAC - Computador Integrador Numérico Eletrônico
- FAMAT - Faculdade de Matemática
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IES - Instituições de Ensino Superior
- INEP - Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
- LEM - Laboratório de Ensino de Matemática
- MEC - Ministério da Educação
- NCE - Núcleo de Computação Eletrônica
- NIED - Núcleo de Informática Aplicada a Educação
- NUPEME - Núcleo de Pesquisa em Mídias na Educação
- OA - Objetos de Aprendizagem
- PCC- Prática como Componente Curricular
- PCN - Parâmetro Curricular Nacional
- PET - Programa de Educação Tutorial
- PHP - Hypertext Preprocessor (Personal Home Page)
- PIBID - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

PIPE - Projetos Integrados de Práticas Educativas

PPC - Projeto Pedagógico do Curso

PUC - Pontifícia Universidade Católica

RIVED - Rede Interativa Virtual de Educação

SEED - Secretaria de Educação a Distância

SPE - Seminário de Prática Educativa

TE - Tecnologias Educativas

TDIC - Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

TIC - Tecnologia de Informação e Comunicação

UAB - Universidade Aberta do Brasil

UFOP - Universidade Federal de Ouro Preto

UFPB - Universidade Federal da Paraíba

UFPR - Universidade Federal do Paraná

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro

UFSCAR - Universidade Federal de São Carlos

UFU - Universidade Federal de Uberlândia

UNEB - Universidade do Estado da Bahia

UNESP - Universidade Estadual Paulista

UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas

USP - Universidade de São Paulo

ZDP - Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	18
1. CAPÍTULO 1 - TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO: RUPTURAS DOS PROCESSOS DE ENSINAR E APRENDER... 28	
2. CAPÍTULO 2 - TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES..... 34	
2.1 Tecnologias da Informação e Comunicação na Formação Inicial de Professores de Matemática..... 36	
2.2 Tecnologias da Informação e Comunicação nas Disciplinas do Curso de Licenciatura em Matemática..... 39	
2.3 Tecnologias da Informática e Comunicação em Atividades e Modelagem Matemática..... 45	
2.4 Tecnologias da Informação e Comunicação por Alunos do Curso de Licenciatura em Trabalhos no Cotidiano da Escola..... 47	
2.5 Tecnologias da Informação e Comunicação relacionadas à Disciplina de Informática e Ensino na Formação Inicial de Professores de Matemática..... 52	
3. TRAJETÓRIA METODOLÓGICA..... 58	
3.1 Estudo de Caso..... 59	
3.2 Tipos de Estudo de Caso..... 61	
3.3 Um Pouco do Projeto Pedagógico do Curso de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia..... 63	
3.4 Instrumentos para realização da pesquisa..... 71	
4. ANÁLISE DOS DADOS..... 77	
4.1 Eixo 1: O papel da teoria sobre Tecnologias e Educação na Disciplina Informática e Ensino..... 79	
4.2 Eixo 2: Trabalho Formativo com <i>Softwares</i> Relacionados a Profissão de Professor de Matemática..... 102	
4.3 Eixo 3: O Processo de Produção dos Estudantes de Matemática no Contexto da Educação Digital..... 123	
4.3.1 O Estudante Universitário como Produtor do Conhecimento..... 124	
4.3.2 Integração de Prática Educativa no Processo Formativo do Professor..... 147	
CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 166	
REFERÊNCIAS..... 170	
ANEXOS..... 182	

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de uma identidade profissional envolve adoptar como seus as normas e os valores essenciais de uma profissão. Uma forte identidade profissional está também associada a uma atitude de empenhamento em se aperfeiçoar a si próprio como educador e disponibilidade para contribuir para a melhoria das instituições educativas em que está inserido (PONTE, OLIVEIRA, VARANDAS, 2003, p.3).

Em 1993 comecei a frequentar uma escola de zona rural do município de Comendador Gomes – MG, onde estudei até terminar a quarta série, atual quinto ano, do ensino fundamental. Neste período, a sala de aula era uma classe multisseriada¹ e os instrumentos de trabalho da professora eram apenas giz e quadro.

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), com base no ano de 2010, revelam que um percentual de 15,52% dos alunos matriculados no ensino fundamental do ano citado está inserido em escolas municipais rurais. Nota-se, então, a importância de se investir também em colégios nas regiões rurais.

Estudos recentes mostraram que as escolas rurais obtiveram resultados mais baixos que a média brasileira. Isso se verifica a partir do resultado dos alunos da zona rural que fizeram a Prova Brasil em 2011:

Dados da Prova Brasil 2011 divulgados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), neste mês, mostram que, nas escolas rurais, a porcentagem de alunos do 5º e do 9º ano do ensino fundamental que apresentaram ter aprendido o adequado em matemática e português é cerca de metade da média brasileira. Em matemática no 9º ano, por exemplo, 12% dos alunos brasileiros participantes da Prova Brasil atingiram o aprendizado esperado. Porém, considerando apenas as escolas em áreas rurais, essa porcentagem cai para 6%.²

¹ Organização do ensino nas escolas em que o professor trabalha, na mesma sala de aula, com várias séries simultaneamente. As classes multisseriadas existem principalmente nas escolas do meio rural, visando diminuir a evasão escolar, ou em projetos específicos, baseados na metodologia da aceleração e no telecurso, buscando atrair crianças e adolescentes em situação de rua, analfabetas ou defasadas em seus estudos, para que possam aprender e serem convencidos a continuar na vida escolar.

² Ana Carolina Moreno. Disponível em: <http://m.g1.globo.com/educacao/noticia/2012/11/escolas-rurais-tem-resultados-ate-50-mais-baixos-que-media-brasileira.html>. Acessado em 20/05/2013.

Embora saibamos que, atualmente, pensa-se a educação de forma mais unificada, na década de 90 quando estudei em escolas da zona rural, a professora havia poucos recursos pedagógicos para nos ensinar, além disto, a escola tinha pouca estrutura. Já a escola situada na cidade de Comendador Gomes, existia uma estrutura melhor tanto para os professores trabalharem, quanto para os alunos, como por exemplo, merenda para os estudantes que frequentavam as aulas.

Sendo assim, entendo que a escola da zona rural se encontrava à margem das discussões acerca da educação. Essa configuração, porém, pode ser compreendida à luz de Silveira e Lima (2005), afinal:

Esta marginalização do ensino rural pode ser explicada pela própria representação de atraso deste espaço, que foi sendo construída a partir da república. O discurso republicano incidia sobre a inserção do Brasil na modernidade, e esta possuía como lema o desenvolvimento e o progresso, estes últimos estavam vinculados ao espaço urbano industrial, fruto da visão europeia de realidade. Fato que contribuiu na construção de um imaginário de atraso em relação à escola rural, em que a busca pelo moderno se encontraria na perspectiva de desenvolvimento das escolas urbanas (SILVEIRA e LIMA, 2005, p.1).

Como na zona rural as escolas ofereciam ensino apenas até a quarta série – atual quinto ano –, a partir da quinta série do ensino fundamental – sexto ano hoje – até o terceiro ano do ensino médio, me deslocava à cidade de Comendador Gomes, para poder continuar os estudos. Durante esses anos de locomoção até a cidade éramos levados por uma kombi, paga pela prefeitura de Comendador Gomes. Neste período, os meus professores não ministravam aulas utilizando as Tecnologias de Informação e Comunicação, que retornaremos essa discussão sobre o uso das TIC na educação no Capítulo 1.

Durante o ensino fundamental e médio sempre gostei de estudar, principalmente a matéria de matemática que eu mais me dedicava. Como morava na zona rural, era muito difícil me locomover à cidade além do horário de ir para escola. No entanto, com muito sacrifício, no meio do ano de 2003 comecei a fazer um curso básico de informática aos sábados, porém não o concluí, porque no dia 9 de fevereiro de 2004, me mudei para a cidade de Uberlândia.

Mudei-me para esta cidade para fazer “cursinho” preparatório para prestar o processo seletivo da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) e também de outras

universidades federais. Durante os anos de 2004 e 2005, participei de um curso de informática, em uma escola particular, o qual incluía os domínios do *Microsoft Office*³, como: Excel, Word, Access e Power Point.

Em março de 2005, ingressei no curso de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, a partir desse momento comecei a fazer parte de uma nova cultura, que no meu entender a cultura digital, pois durante algumas aulas do curso íamos para os laboratórios de informática.

Sendo assim, o conceito de cultura digital não está consolidado, ainda há diferentes ideias no discurso da mesma. Então é natural refletir e discutir sobre uma cultura digital a qual, para Gil (2011), diz que:

Cultura digital é um conceito novo. Parte da ideia de que a revolução das tecnologias digitais é, em essência, cultural. O que está implicado aqui é que o uso de tecnologia digital muda os comportamentos. O uso pleno da Internet e do software livre cria fantásticas possibilidades de democratizar os acessos à informação e ao conhecimento, maximizar os potenciais dos bens e serviços culturais, amplificar os valores que formam o nosso repertório comum e, portanto, a nossa cultura, e potencializar também a produção cultural (GIL, 2011, p.1).

Concordamos com Gil que a cultura digital é uma produção humana. Barratto e Crespo (2013) também corroboram dizendo que

a cultura é um reflexo da ação humana, a cultura se constitui de ação do homem, na sociedade; criando formas, objetos, dando vida e significação a tudo o que o cerca. É essa ação humana que permitiu o surgimento do computador e, por conseguinte, o surgimento da cultura digital. E esta passa, em seguida, a fazer parte de vários aspectos da vida humana, na aprendizagem pedagógica, na vida afetiva, na vida profissional, na simbologia da comunicação humana. Desse modo, vimos surgir uma nova estruturação de pensamentos, práticas e conceitos. Cabe ressaltar aqui, que a cultura não se transforma em digital, mas sim, ela busca se adequar ao cenário digital, ao mundo virtual (BARRATTO E CRESPO, 2013, p.17).

Sendo assim a cultura digital é uma realidade do século XX, onde as relações humanas são fortemente mediadas por tecnologias e comunicações digitais⁴ e dessa forma, os usos destas tem mudado o comportamento das pessoas, especialmente, o

³ Um pacote de aplicativos que contém: uma planilha de cálculo, banco de dados, editor de texto, apresentação gráfica.

⁴ Estamos considerando tecnologias e comunicações digitais como sendo vídeos, TV digital, imagem, DVD, celular, Ipod, jogos, tablets, entre outros.

cultural. Com essas ideias, entendemos que a cultura digital, ainda é uma questão em aberto, sendo que essa cultura está sendo produzida por todos nós.

Desse modo no meu primeiro período de faculdade tive que fazer a disciplina de Introdução à Ciência da Computação⁵, com objetivos gerais de possibilitar aos graduandos “Fazer uso do computador como ferramenta de trabalho em sua atividade profissional. Desenvolver e implementar algoritmos fazendo uso de uma linguagem de programação” (FAMAT, 2013, p.1).

Para que esses objetivos fossem concretizados, o professor seguiu o programa descrito na própria ficha da disciplina, que era o seguinte: “Uso de Aplicativos (Sistemas Operacionais, Editores de texto, planilhas); Construção de algoritmos usando técnicas de programação estruturada; Estruturas básicas de programação; Tipos de dados homogêneos” (FAMAT, 2013, p.1), com isto aprendi um pouco de programação. Durante os primeiros dois semestres letivos, utilizei os computadores dos laboratórios da UFU, pois não havia este componente em casa.

Em dezembro de 2005, consegui comprar o meu primeiro computador, para continuar aprendendo a mexer com *softwares* que conhecia e aqueles que estavam estudando no curso de informática básica, também, para fazer os trabalhos da faculdade.

Com a Resolução CNE/CP Nº1, de 18/02/2002, do Conselho Nacional de Educação, as instituições de nível superior, em cursos de Licenciatura Plena, deveriam constituir-se de um projeto pedagógico que se contempla a formação do docente no uso de Tecnologias de Informação e Comunicação e de metodologias, estratégias e materiais de apoio inovadores.

A Faculdade de Matemática da UFU durante os anos de 2002 a 2005 elaborou um novo projeto pedagógico que contemplasse a Resolução CNE/CP Nº1, de 18/02/2002, que entrou em vigência no primeiro semestre de 2006, procurando atender algumas necessidades de formação de professores para utilização de recursos tecnológicos no contexto de ensino e aprendizagem, foi criada a disciplina de Informática e Ensino⁶. Onde fiz parte da primeira turma, que era composta por 35

⁵ Ficha da disciplina Introdução à Ciência da Computação, disponível em <http://www.portal.famat.ufu.br/sites/famat.ufu.br/files/Anexos/Bookpage/MA_FD_01_Introd_Ciencia_Comput.pdf>. Acessado em 03, jul. 2013.

⁶ Ficha da disciplina Informática e Ensino, disponível em: http://www.portal.famat.ufu.br/sites/famat.ufu.br/files/Anexos/Bookpage/MA_FD_02_Info_Ensino.pdf. Acessado em 03/07/2013.

alunos do 2º ao 8º período, por causa da transição ao novo currículo. As aulas ministradas foram desenvolvidas em sala e no laboratório de informática.

Dentro de sala de aula foram desenvolvidas várias atividades como, por exemplo, leitura dos textos sobre calculadora, mapas conceituais, operações no ábaco, torre de Hanói, construção de portfólios⁷. A cada final de mês a professora pedia a produção⁸ de um portfólio sobre o que tínhamos estudado. Já no laboratório de informática a professora explorou alguns *softwares* como: Super Logo⁹, Cabri Géomètre II¹⁰, *Winplot*¹¹ e a construção de WebQuest¹².

Depois de um semestre que havia cursado a disciplina Informática e Ensino fui monitor da mesma no período de 16/04/2007 a 08/08/2007. Durante esse tempo como colaborador em conjunto da professora, foram desenvolvidas por mim algumas apostilas explicativas sobre como utilizar as ferramentas dos *softwares* Réguia e Compasso¹³, Wingeom¹⁴, *Winplot*. Durante o desenvolvimento das mesmas, no primeiro momento,

⁷ O portfólio agrupa valor para o indivíduo. É um sistema de registros muito desenvolvido na área da educação, com o objetivo de acompanhar o desenvolvimento de todos os alunos.

⁸ Proveniente do latim *productio*, o termo produção refere-se à ação de produzir, ato de produzir.

⁹ Esta versão gratuita de Logo em português foi desenvolvida pelo Núcleo de Informática Aplicada à Educação (NIED) da Universidade de Campinas (UNICAMP) com base no MSWLogo (sobre o MSWLogo pode ser interessante também experimentar o FMSLogo, com interfaces em inglês, espanhol, alemão e português). Ele pode usar qualquer recurso de som e vídeo disponível no computador (cd,ware, dvd, etc.). Uma limitação do programa é não ter plugin para permitir publicar projetos em páginas html. O programa foi ligeiramente modificado por Alexandre R. Soares. Mais informações no site <http://projetologo.webs.com/slogo.html>.

¹⁰ Cabri-Géomètre é um *software* que permite construir todas as figuras da geometria elementar que podem ser traçadas com a ajuda de uma régua e de um compasso. Uma vez construídas, as figuras podem se movimentar conservando as propriedades que lhes haviam sido atribuídas. Essa possibilidade de deformação permite o acesso rápido e contínuo a todos os casos, constituindo-se numa ferramenta rica de validação experimental de fatos geométricos. O Cabri está disponível em mais de 40 países e em 24 idiomas diferentes.

¹¹ É um programa de domínio público, produzido por Richard Parris, da Phillips Exeter Academy, em New Hampshire. *Winplot* é um programa para plotar gráficos de funções em Matemática, de uma ou duas variáveis, utilizando o Windows. Tem a vantagem de ser simples, utiliza pouca memória, dispõe de vários recursos que o tornam atraente e útil para os diversos níveis de ensino-aprendizagem. Mais informações do site <http://www.mat.ufba.br/mat042/m-adelmo.pdf>.

¹² WebQuest é uma metodologia de pesquisa na internet, voltada para o processo educativo, estimulando a pesquisa e o pensamento crítico. Não exige *softwares* específicos além dos utilizados comumente para navegar na rede, produzir páginas, textos e imagens.

¹³ O aplicativo “Réguia e Compasso” desenvolvido pelo professor René Grothmann da Universidade Católica de Berlim, na Alemanha, é um *software* de geometria dinâmica plana, gratuito. Ele está escrito na linguagem Java, tem código aberto e roda em qualquer plataforma (Microsoft Windows®, Linux, Macintosh®, etc). Mais informações no site <http://www.professores.uff.br/hjbortol/car/>.

¹⁴ O Wingeom é um *software* livre que permite construções geométricas em duas ou três dimensões e por meio de animação, possibilita a verificação de diversas propriedades geométricas. O desenvolvedor deste *software* é o Professor Richard Parris, da Philips Exeter Academy, que o atualiza constantemente incluindo novas ferramentas e outras possibilidades de construções. O Wingeom é distribuído em 10 idiomas, incluindo o Português do Brasil, sendo que esta versão foi desenvolvida com o apoio de

aprendi a utilizar os programas, para depois desenvolver um manual explicativo de como os alunos poderiam utilizá-los. Esse período foi muito importante para o meu crescimento pessoal e profissional, aprendi a utilizar novos recursos educacionais para o ensino de matemática que ainda não sabia manipular.

Em 2008, comecei a ser bolsista do RIVED/UFU, que havia por objetivo a produção de conteúdos pedagógicos digitais que auxiliam a compreensão de conceitos e a resolução de problemas, em forma de Objetos de Aprendizagem¹⁵ (OA). O Ministério da Educação (MEC) considerava que essa tecnologia oferece um futuro promissor para a educação.

No ano de 2007 o MEC lançou um livro sobre “Objeto de Aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico”, no qual encontramos uma definição que nos agrada sobre OA, que segundo o mesmo “objeto de aprendizagem [é definido] como um recurso (ou ferramenta cognitiva) autoconsistente do processo ensino aprendizagem, isto é, não depende de outros objetos para fazer sentido” (BRASIL, 2007, p.124).

Os Objetos de Aprendizagem na área de matemática começou a ser desenvolvidos na Universidade Federal de Uberlândia em 2004, quando a Secretaria de Educação a Distância (SEED) transferiu o processo de produção dos mesmos para algumas Universidades Federais, cuja ação recebeu o nome de Fábrica Virtual. Com esta nova política, o RIVED – Rede Internacional Virtual de Educação – passou a se chamar RIVED – Rede Interativa Virtual de Educação.

A equipe de bolsistas do ano de 2008 foi composta por quatro alunos da graduação do curso de Matemática, dois da Ciência da Computação e dois professores, um de cada faculdade envolvida no projeto. Além desses, alguns colaboradores. Em 2009, ficamos com uma equipe de apenas dois estudantes de graduação em Matemática, um da Ciência da Computação e os dois professores.

Ao longo do desenvolvimento dos Objetos de Aprendizagem tínhamos reuniões para discutirmos como estava o andamento da construção dos objetos, de modo

Franciele Cristine Mielke. Mais informações no site <http://w3.ufsm.br/petmatematica/arquivos/apostila%20final%20wingeom.pdf>.

¹⁵ Recurso, atividades multimídia, interativas, na forma de animações e simulações. Ferramenta que possibilita testar e simular diferentes situações e, muitas vezes, por consequência visualizar conceitos de diferentes pontos de vista e de comprovar hipóteses, faz dessas animações e simulações instrumentos poderosos para despertar novas ideias, relacionar conceitos, aguçar a curiosidade e resolver problemas. Tais atividades interativas oferecem oportunidades de exploração de fenômenos científicos e conceitos muitas vezes inviáveis ou inexistentes nas escolas.

que, a cada reunião do grupo, ideias surgiam. Isto acontecia, segundo Alves (2012, p.73), porque “A produção de ideias na investigação ocorre o tempo todo, o que dá ao investigador capacidade de entender as estruturas teóricas além do empírico. Isso propicia um salto qualitativo [...]”, pois, nos momentos de discussões durante o desenvolvimento dos objetos, as ideias apareciam.

Desse modo, quando escolhíamos o que trabalhar tinha que entender qual o conteúdo matemático poderia ser abordado e explicado por meio desse objeto, ou seja, antes de começar o desenvolvimento do mesmo, era feita a verificação se aquele conteúdo poderia ser explorado, para depois fazer toda construção. Isto aconteceu ao longo do processo de produção do objeto, sobre o qual Souza Junior (2000), postula que:

Entendemos que os saberes produzidos no grupo também podem ser caracterizados por um movimento dialético para o qual os indivíduos contribuem com seus saberes singulares na construção de um saber coletivo e, por outro lado, esses saberes produzidos coletivamente possibilitam o desenvolvimento do saber do indivíduo (SOUZA JUNIOR, 2000, p.208).

Sendo assim, a produção dos Objetos de Aprendizagem foi feita coletivamente, pois “a produção coletiva de saberes sobre produção de Objeto de Aprendizagem está na sistematização e no desenvolvimento destes, bem como na incorporação deles na sala de aula” (ALVES, 2012, p.64). Mas dentro de um coletivo há individualidades e, com isso, tive que estudar bastante para responder as perguntas feitas pelos participantes do grupo RIVED/UFU.

Em vista disso, durante esses dois anos como bolsista – 2008 e 2009 – aprendi muito, pessoalmente e profissionalmente. Comecei a entender durante esses dois anos que somos capazes de despertar nas outras pessoas um potencial que às vezes elas não percebem que tem. Comigo aconteceu dessa maneira, pois uma pessoa do grupo se dispôs a me ajudar principalmente no que se refere as minhas dificuldades e por esse motivo pude ver que tinha capacidade, bastava correr atrás.

Aprendi um pouco mais sobre alguns conteúdos matemáticos, como por exemplo, lei do cosseno, progressão geométrica, demonstração da tangente, entre outros, para o desenvolvimento dos objetos.

Durante o período de bolsista, construímos cinco objetos de aprendizagem que foram: “A matemática no país do futebol”, “A matemática no fim do túnel”, “Aprendendo matemática com cores”, “Pescando conhecimento” e “Dinâmica populacional”. Esses objetos foram os últimos que o grupo de matemática da UFU produziu para o projeto RIVED. Também participei do Projeto “Como Utilizar Objetos de Aprendizagem nas Aulas de Matemática”, promovido pela Faculdade de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia.

No ano de 2009, além de desenvolver os objetos de aprendizagem, também escrevi minha monografia, intitulada “Tecnologia, Informação e Comunicação no Processo de Aprendizagem de Matemática Financeira”, cuja pergunta motivadora foi: Como as Tecnologias da Informação e Comunicação podem ser utilizadas no processo de ensinar e aprender Matemática Financeira no Ensino Médio?

A pesquisa foi feita em conjunto com um professor de uma escola estadual de Uberlândia. Durante a observação, percebi que não podemos deixar de lado os conhecimentos dos alunos, pois as mudanças evidenciadas na sociedade são condicionantes, em grande parte, pela evolução tecnológica que provoca um avanço nos modos de produção e essas modificações estão sendo acompanhadas com dificuldade, especialmente pela escola e pelos professores.

Assim, em janeiro de 2010, era reconhecido como um professor licenciado em Matemática pela Universidade Federal de Uberlândia. Depois de terminar o curso fui trabalhar na rede pública de ensino da cidade de Uberlândia, onde, ao longo do ano de 2010, ministrei aulas em três escolas diferentes. Já em 2011, fiquei apenas em uma escola, na qual havia um excelente laboratório de informática, que era bastante utilizado pelos professores que trabalhavam no período da manhã, horário que frequentava a instituição.

O laboratório era bem disputado, de forma que, para levar os alunos ao local, os professores tinham que fazer uma inscrição prévia em um caderno, marcando os dias e horários em que fariam uso do laboratório com suas turmas. Portanto, a questão do planejamento era muito importante, porque o caderno era preenchido com um mês de antecedência.

Como estava iniciando a carreira de professor, foi difícil organizar um planejamento que possibilitasse levar os alunos ao laboratório, porque sentia pouca

segurança para ministrar aulas com os alunos nesse espaço. Aos poucos fui me sentindo seguro para realizar algumas atividades educativas neste ambiente de aprendizagem. A participação que tive no RIVED/UFU e com a monografia me ajudaram nos desenvolvimento das aulas no laboratório de informática.

Desde que ingressei na Universidade Federal de Uberlândia, venho utilizando as TIC's, porém tive poucas disciplinas do curso de matemática que utilizaram as novas tecnologias dentro de sala de aula, como forma de ensino. Apenas as disciplinas de Introdução a Computação; Informática e Ensino; Cálculo Numérico; Estágios 1, 2, 3 e 4; Oficina de Prática Pedagógica e Seminário de Prática Pedagógica utilizaram ferramentas das tecnologias.

Contudo, tenho algumas inquietações sobre o Curso de Matemática da UFU, como: Os discentes estão utilizando as TIC no seu processo de ensino-aprendizagem? O que os discentes pensam sobre as novas tecnologias no ensino de Matemática? O que os discentes produzem utilizando as tecnologias e os conteúdos matemáticos?

Sob essas inquietações, o meu foco de pesquisa é compreender a seguinte questão: **Quais os contributos que Tecnologias de Informação e Comunicação podem possibilitar à formação inicial dos futuros professores de Matemática que estão sendo formados pela Universidade Federal de Uberlândia?**

A utilização do termo contributos se deu pelo fato de entendermos que a palavra tem três significados “auxílio, produção e contribui” os quais vão ser discutidos nos eixos de apreciação. No primeiro eixo de análise discutimos a organização e desenvolvimento da disciplina de informática e ensino. No segundo eixo analisamos os *softwares* relacionados a profissão do professor de matemática no trabalho educativo. No terceiro eixo analisamos o processo de produção dos discentes com o uso das tecnologias no contexto da cultura digital.

Sendo assim, pretende-se com este trabalho alcançar o seguinte objetivo geral:

Estudar o desenvolvimento da disciplina Informática e Ensino visando identificar, analisar e discutir os recursos tecnológicos que são utilizados para o desenvolvimento da cultura digital dos discentes.

Dessa forma, os objetivos específicos foram os seguintes:

- Identificar a organização e desenvolvimento da disciplina Informática e Ensino;
- Investigar quais os recursos tecnológicos foram movimentados pelos saberes docentes relativos ao ensino da matemática;
- Analisar as produções feitas pelos discentes com o uso das TIC;

Este trabalho se justifica pela melhoria do ensino de Matemática com o uso dos recursos tecnológicos, visando contribuir significativamente na qualificação dos futuros professores de Matemática.

CAPÍTULO 1 - TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO: RUPTURAS DOS PROCESSOS DE ENSINAR E APRENDER

O termo tecnologia, de origem grega, é formado por duas partes: “téchne”, que pode ser definido como arte ou ofício e “logia”, que significa o estudo de algo. É utilizado para definir os conhecimentos que permitem fabricar objetos e modificar o meio ambiente, com vista a satisfazer as necessidades humanas. Entretanto, os cientistas e pesquisadores não conseguem afirmar ao certo quando é que começaram a aparecer os primeiros avanços humanos nesse sentido.

Ao longo da vida humana a tecnologia vem sendo utilizada para solucionar problemas vividos pela nossa espécie que para Kenski (2007, p.15) “na Idade da Pedra, os homens – que eram frágeis fisicamente diante dos outros animais e das manifestações da natureza – conseguiram garantir a sobrevivência da espécie e sua supremacia, pela engenhosidade e astúcia com que dominavam o uso de elementos da natureza”. Desse modo, a criatividade humana, em todos os tempos, deu origem as mais diferenciadas tecnologias que temos, como a descoberta do fogo, a invenção da roda, a escrita, o sistema de numeração, prensa móvel, dentre outros.

Os avanços da tecnologia provocam grande impacto na sociedade ao longo do tempo. As invenções tecnológicas da Revolução Industrial (século XVIII) provocaram profundas transformações no processo produtivo. Mudando a forma artesanal de trabalhar pelo trabalho fabril onde a produção em série de produtos foi executada por máquinas. Pelo lado positivo, os usos da tecnologia proporcionam ao homem uma melhoria no nível de sua vida, como a invenção da roda. Já pelos fatores negativos, surgem questões sociais preocupantes como o desemprego, devido à substituição do homem pela máquina.

Em meados do século XX, destacam-se as Tecnologias de Informação e Comunicação que podem ser definida como um conjunto de recursos tecnológicos, utilizados de forma integrada, com um objetivo comum. Segundo Ramos (2008), são

[...] procedimentos, métodos e equipamentos para processar informação e comunicar que surgiram no contexto da Revolução Informática, Revolução Telemática ou Terceira Revolução Industrial, desenvolvidos gradualmente desde a segunda metade da década de 1970 e, principalmente, nos anos 90 do mesmo século. Estas tecnologias agilizaram e tornaram menos palpável o conteúdo da

comunicação, por meio da digitalização e da comunicação em redes para a captação, transmissão e distribuição das informações, que podem assumir a forma de texto, imagem estática, vídeo ou som. Considera-se que o advento destas novas tecnologias e a forma como foram utilizadas por governos, empresas, indivíduos e sectores sociais possibilitaram o surgimento da Sociedade da Informação (RAMOS, 2008, p.5).

É importante, nesse caso, reforçar o uso das TIC como ferramenta de acesso às condições antes não vivenciadas pelo cidadão, considerando-se, portanto uma ampliação de acesso à informação, graças ao desenvolvimento dos computadores que começou com Charles Babbage, em 1812, onde teve início real o desenvolvimento dos computadores. Babbage vivia no contexto da Revolução Industrial inglesa, que estava mudando radicalmente a forma de ver, pensar e agir da sociedade européia da época.

De 1820 até a I Guerra Mundial (1918), viveu-se a era da computação mecânica. Porém, apenas a partir da II Guerra Mundial que o desenvolvimento dos computadores eletrônicos ganhou mais força, quando os governos perceberam o potencial estratégico que estas máquinas ofereciam.

Para um computador eletrônico funcionar, necessita de programas informáticos (*software*) que fornecem dados específicos, necessários para o processamento dos dados. Obtida a informação desejada, esta pode ser utilizada internamente ou transferida para outro computador ou componente eletrônico.

O marco no desenvolvimento dos computadores foi à construção do *Electronic Numerical Integrator and Computer* (ENIAC), ou seja, Computador Integrador Numérico Eletrônico (figura 1) foi o primeiro computador digital eletrônico de grande escala. O ENIAC começou a ser desenvolvido durante a II Guerra Mundial para computar trajetórias táticas que exigissem conhecimento substancial em matemática, mas só se tornou operacional após o final da guerra. Com o fim da guerra e o início da Guerra Fria, a corrida pelo desenvolvimento de novos e mais computadores só aumentaram. Com o surgimento da *internet* e dos *softwares*, as transformações em relação ao tempo e ao espaço provocaram grandes avanços, porque possibilitou a diminuição de distâncias entre as pessoas. Comunicamos com pessoas do outro lado do mundo a qualquer momento através desses dois recursos.



Figura 1: Computador Integrador Numérico Eletrônico

Fonte: http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/6/6c/ENIAC_Penn1.jpg/796px-ENIAC_Penn1.jpg

Com o passar do tempo, os componentes dos computadores foram mudando e baratearam, aumentando a economia de energia e diminuindo o tamanho. O ENIAC havia um tamanho de 9 metros por 30 metros. Com a evolução dos mesmos, hoje temos os tablets¹⁶ e os computadores de bolso, por exemplo, os celulares que cada vez mais executam funções existentes nos computadores.

Nos anos 60 algumas universidades dos Estados Unidos já possuíam grande experiência com o uso do computador no ensino, por causa da utilização de vários *softwares* de instrução programada. Dessa maneira as instituições de ensino passaram a interessar-se pela utilização dessa tecnologia no ensino, visto que a função da escola é educar os futuros cidadãos, para conviver no seu tempo.

Sendo assim, no início dos anos 70, as escolas começaram a inserir o computador como uma ferramenta de ensino, mas ainda era bastante restrito o seu uso. Porém com o passar dos anos essa tecnologia foi se tornando mais acessível. Como podemos observar (gráfico 1) na pesquisa feita pelo Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação (CETIC) sobre o Uso das Tecnologias de

¹⁶ *Tablet* é um tipo de computador portátil, de tamanho pequeno, fina espessura e com tela sensível ao toque (*touchscreen*). É um dispositivo prático com uso semelhante a um computador portátil convencional, no entanto, é mais destinado para fins de entretenimento que para uso profissional.

Informação e Comunicação no Brasil, nos últimos cinco anos houve um decrescimento dos computadores de mesa e um crescimento de computadores portátil.

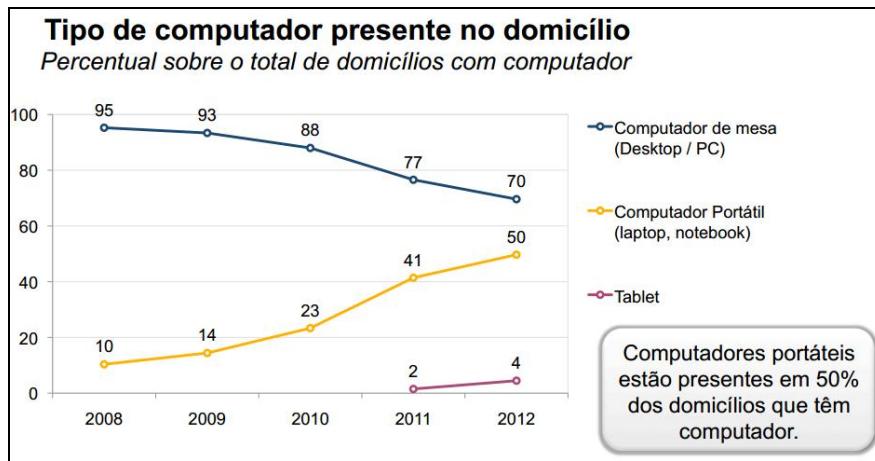


Gráfico 1: Tipo de computador presente no domicílio

Fonte: (CETIC, 2013, p. 19)

A popularização do computador (gráfico 2) e da internet (gráfico 3), potencializou o uso das TIC em diversos campos, como na educação. Assim como na guerra, a tecnologia também é essencial para a educação, pois as duas são indissociáveis que segundo Kenski (2007, p.44) “usamos muitos tipos de tecnologias para aprender e saber mais e precisamos da educação para aprender e saber mais sobre as tecnologias”. Dessa maneira, percebe-se que a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação estão cada vez mais presente no cotidiano das pessoas, devido a sua popularização.

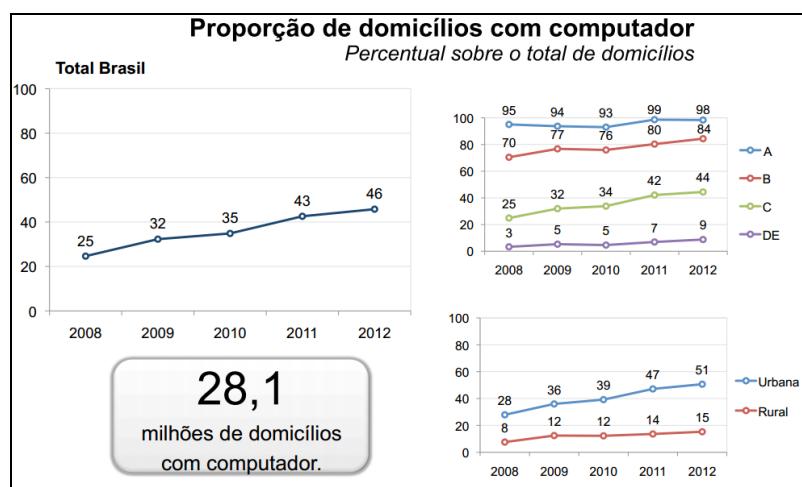


Gráfico 2: Proporção de domicílios com computador

Fonte: (CETIC, 2013, p. 8)

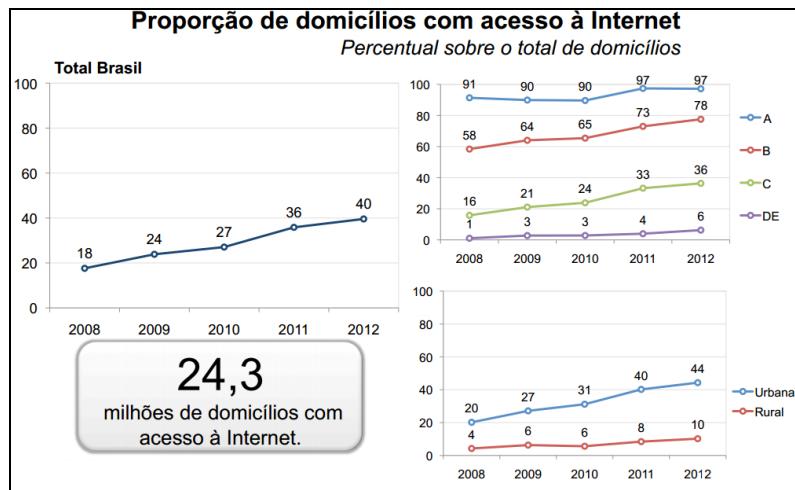


Gráfico 3: Proporção de domicílios com acesso a internet.

Fonte: (CETIC, 2013, p. 9)

Na atual realidade o uso do computador e da *internet* está cada vez mais presentes no cotidiano dos seres humanos. Entendemos que o acesso e manuseio desses recursos são de fundamental importância, pois esses domínios têm se tornado pré-requisito para as principais profissões, neste sentido concordamos com Carolino (2007, p.32) que “a utilização cada vez mais intensa das TIC, em todos os setores da sociedade, cria novas necessidades de aprendizagem, em decorrência da intensa interligação que há entre as pessoas, entre os lugares e entre as categorias do saber”. O uso das TIC já é inseparável das ações humanas, haja vista, que essas estão transformando as relações humanas em todas as suas dimensões: econômicas, sociais e no âmbito educacional não têm sido diferente.

Com a chegada das TIC nas escolas evidenciou uma ruptura no modo de ensinar e aprender, porque a escola é uma instituição mais tradicional do que inovadora, cujas inovações que as TIC proporcionam a aprendizagem estão sendo integradas em sala de aula aos poucos, que segundo Almeida e Valente (2011, p.44) “o processo de apropriação da tecnologia e sua integração nas atividades curriculares demandam tempo e acontecem de modo gradativo”, pois ainda vivemos um modelo de ensino focalizado no professor.

Nesse sentido fica claro que o uso das TIC aplicadas à educação requer uma nova postura tanto do professor quanto do aluno. A presença desse aparato tecnológico na sala de aula não garante mudanças na forma de ensinar e aprender, haja vista que

cada vez mais são fortes as pressões pelas mudanças na forma de ensinar, onde o professor possa utilizar os recursos tecnológicos no ensino de forma significativa.

Segundo FREIRE (2009, p.5890) “o professor deve inserir-se neste novo processo de ensino e de aprendizagem, na cultura educacional tecnológica, onde os meios eletrônicos de comunicação são a base para o compartilhamento de ideias”, sendo assim, a escola não pode se ausentar, apesar das dificuldades diversas ainda presentes dentro dessa instituição.

A incorporação das tecnologias na escola, como o uso do computador, levaram a educação a novos rumos, onde o professor tem que aprender a lidar com a diversidade, a abrangência e a rapidez de acesso às informações, surgindo assim muitas possibilidades de aprendizagem para professores e estudantes. Com o uso dos recursos tecnológicos, o comportamento entre docentes e discentes mudaram, porque essas ferramentas propiciaram aos estudantes e professores estarem em contato não apenas dentro de sala de aula, mas também extraclasse, facilitando assim que ambos pudessem compartilhar ideias e ensinamentos.

Esse reconhecimento favorece a incorporação de diferentes recursos como, por exemplo, computadores, *Internet, Tablet*, entre outros na escola e em consequência para dentro da sala de aula possibilitando assim situações em que possam trazer contribuições significativas. Para Andrade (2011, p.17) “os computadores estão sendo utilizados como ferramentas de apoio, pois quando usado de forma adequada gera aprendizagem significativa, há um aumento da criatividade e motivação nos alunos, ou seja, a aula se torna dinâmica e interativa”. Com isto, essas tecnologias podem ser utilizadas de acordo com os propósitos educacionais e as estratégias mais adequadas para propiciar ao aluno a aprendizagem.

Para que essas ações aconteçam os professores precisam saber utilizar essas tecnologias dentro de sala de aula. Então se faz necessário que os cursos de formação de professores possibilitem o desenvolvimento de habilidades e competências para que o professor se aproprie das Tecnologias de Informação e Comunicação e assim sabemos que a presença das Tecnologias de Informação e Comunicação no contexto escolar ou dentro de sala de aula não garante a aprendizagem, mas esses recursos podem possibilitar novas formas de ensinar e de aprender, desde que os professores tenham conhecimento de como utilizar essas ferramentas no contexto da educação.

CAPÍTULO 2 - TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Como a educação não pode ficar alheia às transformações tecnológicas em que a sociedade vem passando, os docentes também necessitam encontrar caminhos próximos ao momento histórico que vivemos. Nesse cenário, com avanço das Tecnologias de Informação e Comunicação, o papel do professor vem sofrendo mudanças nas situações de ensino-aprendizagem. Com o uso desses recursos os docentes têm deixado de atuar como o único detentor do conhecimento e passa a ser um promovedor da aprendizagem, um facilitador e um orientador do saber.

Em contrapartida, ainda se sabe que há poucos professores utilizando as TIC no processo educacional, sendo assim a um longo caminho a ser percorrido para que docentes e discentes realmente estejam capacitados e habilitados a utilizarem esses recursos tecnológicos com mais profundidade na educação, com isto cada vez mais as disciplinas dos cursos de graduação tem que incentivar o uso das inovações tecnológicas.

Aoki (2004) nos pronuncia que

o uso de tais inovações, criaram se oportunidades de experiências no aprender. A novidade que essas inovações trouxeram, de grande valor para a educação, foi a de facilitar e de promover a interatividade. Proporcionam-se a criação de ambientes interativos facilitando as trocas de experiências, de ideias, de problemas e soluções. Sem dúvida, esses aspectos foram revolucionários e diferenciadores em relação às tecnologias do passado (AOKI, 2004, p.47).

Sabemos que ainda os recursos tecnológicos estão sendo muito poucos explorados no âmbito educacional, mas que vem ganhando espaços por promover diversas transformações nos indivíduos com o seu uso. Mas, para que isto ocorra os professores necessitam de competências, a fim de exercitar esses recursos dentro de sala de aula, porém somente as ferramentas tecnológicas em si não garantem a aprendizagem dos estudantes.

Segundo Molin (2002, p. 35) “é consenso que é o professor, mediante seu conhecimento e postura profissional é quem incorpora à utilização dos recursos tecnológicos e científicos na sala de aula”. Sendo assim, as tecnologias surgem como

um dos instrumentos a ser utilizado pelos docentes em prol do conhecimento, com o uso desses recursos o professor pode proporcionar diversas atividades levando aos estudantes a possibilidade clara de ser o protagonista da sua aprendizagem.

Para Brás (2003, p.52) “cabe-lhe proporcionar experiências diversas com vista ao desenvolvimento das competências desejáveis tais como promover discussões, disponibilizarem acesso à informação, promover experiências de aprendizagem diversificadas”, é importante termos em mente que um docente só vai proporcionar experiências diversas se ele tiver o domínio dos procedimentos necessários ao manuseio e a nítida compreensão do fim a que se destina a utilização dessas Tecnologias de Informação e Comunicação no processo de ensino e aprendizagem.

Pensando assim, nos programas de formação de professores os discentes tem que ter acesso a tecnologia, porque segundo Garcia et al. (2011, p.81) “alunos que vivenciam durante seus processos de formação acadêmica momentos em que podem fazer uso pedagógico das tecnologias, possuem maiores chances de compreender e utilizar futuramente tais tecnologias, sentindo-se mais seguros em relação ao seu uso.” Docentes capacitados e formados para utilizarem os recursos da tecnologia, podem assim fazer o seu uso para contribuir com a aprendizagem dos estudante.

Na atual momento os cursos de formação de professores tem a responsabilidade de possibilitar aos discentes o uso das TIC. Para Lima (2001, p.73) as “Instituições de Ensino Superior que preparam professores devem se responsabilizar pela formação adequada que conduzam os alunos-professores a se apropriarem melhor das possibilidades de uso das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação”. Para que esse papel seja desempenhado pelas Instituições se faz necessário que o corpo docente esteja envolvido, pois são os professores que irão criar condições para que esses recursos sejam aplicados em sala de aula, levando assim aos discentes a possibilidade de usos das TIC.

Sendo assim, Lima (2001, p.73) entende “que os professores devem possuir, além de conhecimentos básicos sobre os computadores, ou seja, uma familiarização com o equipamento, uma formação pedagógica bastante sólida”. Para que isto ocorra, a formação do professor deve propiciar condições para que ele construa conhecimento sobre os procedimentos computacionais, entendendo assim o porquê de utilizar em suas aulas e como integrar essa tecnologia na sua prática pedagógica.

Assim medidas de natureza estrutural, administrativa e pedagógica que oferecem múltiplas ações voltadas à produção do conhecimento com impactos significativos na qualidade da formação e na prática do professor, estimulando a estes docentes novas posturas, vindo a romper com práticas estabelecidas e enraizadas pelo tempo.

Na sociedade atual, precisamos de uma formação que exija a construção de saberes diferenciados em um domínio teórico-prático, na formação inicial de professores exija que este profissional saiba manejar as tecnologias enquanto ferramentas de apropriação de novos saberes. Assim a formação de professores é o alicerce fundamental para melhoria da qualidade de ensino. Então é essencial que durante a sua graduação os discentes tenham conhecimento sobre as possibilidades do recurso tecnológico, para poder utilizá-lo como instrumento para aprendizagem nas suas aulas.

2.1 Tecnologias de Informação e Comunicação na Formação Inicial de Professores de Matemática

A preocupação a respeito da utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação na Formação de Professores é uma temática atual de pesquisa devido ao movimento presente no contexto da cultura digital. Ponte (2002) nos esclarece que:

As TIC constituem, assim, uma linguagem de comunicação e um instrumento de trabalho essencial do mundo de hoje que é necessário conhecer e dominar. Mas representam também um suporte do desenvolvimento humano em numerosas dimensões, nomeadamente de ordem pessoal, social, cultural, lúdica, cívica e profissional. São também, convém sublinhá-lo, tecnologias versáteis e poderosas, que se prestam aos mais variados fins e que, por isso mesmo, requerem uma atitude crítica por parte dos seus utilizadores (PONTE, 2002, p.20).

Concordamos com o autor que na atualidade, as Tecnologias de Informação e Comunicação se tornaram essenciais, mas estas vêm acompanhando a vida dos seres humanos desde sempre, durante toda a história da civilização. A tecnologia se faz irreversivelmente presente e precisa-se de pessoas com competências suficientemente para saber utilizar esses recursos em prol da aprendizagem.

Para Ponte (2002, p.25) “as TIC devem estar o mais possível presentes na formação inicial de professores, sendo importante que os formandos vão muito além do seu simples domínio instrumental”, preparando não apenas professores, mas também cidadãos que comprehende como funcionam as coisas, sendo capaz de contribuir ou de, pelo menos, acompanhar a evolução tecnológica.

Segundo Ministério da Ciência e Tecnologia (2000, p.49) “Os cursos de formação de professores como as licenciaturas necessitam de injeção enérgica, mas muito ponderada, de uso de tecnologias de informação e comunicação, para contemplar a formação de professores familiarizados com o uso dessas novas tecnologias.” Logo, a inserção das tecnologias na formação inicial de professores de Matemática se faz necessária.

Na pesquisa de Silva (2007) “A Inclusão das Tecnologias Digitais na Formação Inicial dos Licenciandos em Matemática”, a autora teve como propósito principal analisar e avaliar a utilização das tecnologias digitais na Educação Matemática no Curso de Licenciatura em Matemática, em uma Instituição privada de Salvador, na qual concluiu que “a Informática pode trazer ao processo de aprendizagem uma dimensão bastante interessante, enquanto possibilidade de ir muito além da linearidade tão comum no ensino tradicional” (SILVA, 2007, p.98). É importante observarmos que mesmo com a capacidade de absorver as tecnologias nos processos de aprendizado, devemos selecioná-las adequadamente para tornar mais atraente o ensino.

Segundo a autora, as tecnologias aplicadas ao ensino da Matemática podem ser compreendidas como aplicativos capazes de mediar o processo ensino e aprendizagem, no que se refere à construção do conhecimento matemático.

Viol (2010) em “Movimento das Pesquisas que Relacionam as Tecnologias de Informação e de Comunicação e a Formação, a Prática e os Modos de Pensar de Professores que Ensinam Matemática”, fez uma investigação qualitativa, tendo o “objetivo de identificar, evidenciar e compreender o movimento temático e teórico-metodológico das inter-relações das Tecnologias de Informação e de Comunicação (TIC) e a Formação e Prática de Professores que ensinam Matemática” (VIOL, 2010, p.25).

Na investigação de Viol foram selecionadas 17 teses e 53 dissertações, totalizando 70 trabalhos em Educação Matemática. Essas teses e dissertações foram

produzidas e defendidas nos Programas de Pós-Graduação em Educação da Universidade de São Paulo (USP), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), nos Programas de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus Rio Claro e Pontifícia Universidade Católica (PUC), campus São Paulo e no Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da UNESP, campus Bauru, no período de 1987 a 2007. Esses estudos estavam no Banco de Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Os dados “foram constituídos por meio da elaboração de fichas de leitura, privilegiando aspectos como: Questão/Problema de Investigação, Objetivos, Referencial Teórico, Procedimentos Metodológicos de Coleta e Análise de Dados e Principais Resultados” (VIOL, 2010, p.50). Segundo Viol (2010), no primeiro momento do processo de constituição das fichas de leitura permitiu-nos a identificação de pesquisas que tiveram por objetos de investigação aspectos relacionados à Formação de Professores que ensinam Matemática e outras cujo objeto de investigação consistiu-se em aspectos inerentes às Tecnologias de Informação e de Comunicação e ao ensino e aprendizagem da Matemática.

No segundo momento, Viol (2010) identificou pesquisas que tinham por objeto de investigação a Formação de Professores e, em seguida, dividi-as em dois grupos: Processos de Formação de Professores que Ensinam Matemática; Modos de Pensar de Professores que Ensinam Matemática sobre o uso das TIC no Ensino e na Aprendizagem. A autora percebeu que os Processos de Formação de Professores podem ser categorizados em: Formação Inicial e Formação Continuada e os Modos de Pensar de Professores.

Foi feito um mapeamento das pesquisas que inter-relacionam as Tecnologias de Informação e Comunicação e a Formação de Professores que ensinam Matemática, dividindo-as em três momentos, como: A Presença das TIC nos Processos de Formação de Professores que Ensinam Matemática, Os Modos de Pensar de Professores que Ensinam Matemática sobre o uso das TIC nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática, Limites e Possibilidades da Presença das TIC na Prática Docente de Professores que Ensinam Matemática.

Para Viol (2010) os principais resultados e considerações das Teses e Dissertações a serem feitos sobre a Formação Inicial de Professores e a presença das TIC revelam indícios da necessidade de reformulação dos currículos dos Cursos de Licenciatura em Matemática, para que priorizem a reflexão sobre o uso das TIC, tanto nas disciplinas didático-pedagógicas quanto nas disciplinas de conteúdo específico da Matemática.

As pesquisas consideram também “a necessidade do contato do futuro professor, desde o início de seu processo acadêmico de formação, com uma abordagem que privilegie o uso das TIC nos processos de ensinar e aprender Matemática” (VIOL, 2010, p.183), para que essas experiências possam contribuir a fim de que haja uma utilização das Tecnologias de Informações e Comunicações na prática docente.

A seguir apresentaremos algumas análises de teses e dissertações que abordam Tecnologias de Informação e Comunicação com questões relacionadas à formação inicial de professores de Matemática. Nesse processo observamos quatro grupos de pesquisas. No primeiro grupo, observamos que existem pesquisas que discutem a utilização das TIC em disciplinas de conteúdo específico de Matemática. No segundo, encontramos pesquisas que analisam a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação em atividades e Modelagem Matemática. No terceiro grupo, há pesquisas que analisam a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação por alunos do curso de licenciatura em trabalhos no cotidiano da escola, muitas vezes esta prática está associada ao desenvolvimento dos Estágios Supervisionados. No último grupo, destaco a pesquisa sobre a prática pedagógica desenvolvida nas disciplinas específicas de informática na Educação Matemática.

2.2 Tecnologias de Informação e Comunicações nas Disciplinas do Curso de Licenciatura em Matemática

Atualmente observamos que existem pesquisas que possuem o foco nas atividades formativas realizadas nas disciplinas regulares ou optativas dos cursos de licenciatura em Matemática.

Neste tópico, abordaremos as pesquisas encontradas no site do Google, sobre a utilização das TIC nas disciplinas do curso de Licenciatura em Matemática, como a de

Barcelos (2004), Alves (2012), Madeira (2009), Alves (2010), Silva (2011) e Ferreira (2011) com os respectivos temas: Inovação no Sistema de Ensino: O Uso Pedagógico das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Licenciaturas em Matemática da Região Sudeste; O Processo de Autoria na Cultura Digital: a Perspectiva dos Licenciandos em Matemática; O Uso do *Software* Matemático GeoGebra na Formação Inicial do Professor: Manifestações de Constituição de ZDP (Zona de Desenvolvimento Proximal) na Aprendizagem das Funções Polinomiais do Terceiro Grau; Ensino de funções, limites e continuidade em ambientes educacionais informatizados: uma proposta para cursos de introdução ao cálculo; Uma Proposta para o Ensino de funções e suas Representações Gráficas; Uma proposta de ensino de geometria hiperbólica: ‘construção do plano de Poincaré.

Barcelos (2004), em sua referida pesquisa, fez um levantamento das disciplinas dos cursos de licenciaturas em Matemática da Região Sudeste, no qual, para melhor compreensão das diferentes abordagens das TIC nos cursos de licenciaturas em Matemática. As disciplinas foram separadas em três categorias, considerando-se apenas as disciplinas obrigatórias.

Na 1^a Categoria, considerou as disciplinas que se enquadram em *Informática e Computação*, dos objetivos descritos pela autora ressalta-se: usar os computadores de forma a produzir, como apresentações, planilhas, textos matemáticos e páginas a serem disponibilizadas na Internet; transformar os seus algoritmos simples em programas de computador, com o uso de linguagem de programação. Nessa categoria, a autora catalogou as disciplinas encontradas nos componentes curriculares dos cursos de licenciaturas em Matemática, como:

Computação I, Programação de Computador, Introdução às Ciências da Computação, Informática Básica, Introdução a Programação I, Introdução à Informática, Introdução à Computação, Introdução ao Processamento de Dados, Programação e Algoritmo, Fundamentos das Ciências da Computação (BARCELOS, 2004, p.68-69).

Na 2^a Categoria, considerou as disciplinas que se incluem em *Informática na Educação*, dos objetivos descritos pela autora destacamos: investigar as TIC aplicadas à Educação Matemática; promover mudanças de postura didática do professor com as ferramentas tecnológicas de apoio e o sincronismo com o mundo atual; desenvolver

projetos que utilizem as Tecnologias de Informação e Comunicação na constituição de conhecimentos matemáticos.

Nessa categoria foram catalogadas as disciplinas encontradas nos componentes curriculares dos cursos de licenciaturas em Matemática, como:

Informática na Educação, Instrumentação para o Ensino de Matemática, Estágio de Laboratório, Prática de Ensino Superior, Matemática no Computador, Informática no Ensino de Matemática, Informática e Novas Tecnologias Aplicadas ao Ensino de Matemática, Informática Aplicada à Matemática, Informática Aplicada ao Ensino, Laboratório de Matemática, Noções de Ensino de Matemática usando Computador (BARCELOS, 2004, p.69).

Na 3^a Categoria, considerou as disciplinas que se enquadram na *Formação Matemática que usa as TIC's como ferramenta educacional*, dos objetivos descritos pela autora, entende-se que devemos usar Tecnologias de Informação e Comunicação para construção dos conhecimentos matemáticos nas disciplinas de formação em Matemática, como, por exemplo, os *softwares* para construções geométricas, cálculos algébricos e aproximados. Nessa categoria, a autora não exemplificou disciplinas.

Barcelos diagnosticou que a quantidade de disciplinas obrigatórias que contemplam o uso pedagógico das Tecnologias de Informação e Comunicação ainda é pequena. Das 25 Instituições de Ensino Superior públicas pesquisadas da Região Sudeste, aproximadamente 50% dá grande ênfase à aprendizagem de computação e/ou informática, ou seja, ocorre a aprendizagem das TIC com fim em si mesmas, não fazendo assim uma relação com outras disciplinas de formação Matemática.

Alves (2012), em sua pesquisa “O Processo de Autoria na Cultura Digital: a Perspectiva dos Licenciandos em Matemática”, ao realizar a revisão da literatura sobre as tecnologias digitais no curso de Licenciatura em Matemática, analisou 23 trabalhos, sendo pesquisas do Banco de Teses da CAPES. Essa revisão foi feita porque o autor comprehende uma organização dos referidos trabalhos em um fluxograma, que denominou “coletividade das produções teóricas em Educação Matemática” (ALVES, 2012, p.35), uma referência ao coletivo de pesquisadores que enfocam as áreas de Educação e Educação Matemática à Informática Educativa no ensino e aprendizagem de Matemática.

Alves analisou 10 trabalhos envolvendo disciplinas de conhecimentos específicos de Matemática, com os respectivos temas: a escrita associada à utilização de TIC's; geometria analítica com o uso de *software* de geometria dinâmica; geometria hiperbólica em ambiente informatizado; geometria hiperbólica em ambiente de geometria dinâmica; *software* de geometria dinâmica nos problemas de máximo e mínimo; teorema fundamental do cálculo com calculadoras gráficas; TIC's no estudo da função composta e regra da cadeia; o cálculo com uma abordagem integrando oralidade, escrita e informática; estatística na perspectiva da modelagem matemática com uso de *software*; equações diferenciais ordinárias com o uso de *softwares*.

Ainda a respeito da utilização de TIC nas disciplinas de conteúdo específico em Matemática, encontramos um grupo de pesquisas recentes que têm como base a utilização do *Software* GeoGebra.

Conforme descrito no site do Instituto GeoGebra do Rio de Janeiro¹⁷, o *software* GeoGebra foi criado por Markus Hohenwarter, de matemática dinâmica, desenvolvido para o ensino e aprendizagem da Matemática nos vários níveis de ensino (do básico ao universitário). O GeoGebra reúne recursos de geometria, álgebra, tabelas, gráficos, probabilidade, estatística e cálculos simbólicos em um único ambiente. Sendo que o *software* pode ser baixado gratuitamente do próprio site do GeoGebra¹⁸.

O GeoGebra possibilita aos estudantes de terem a oportunidade de modificar a trajetória de resolução do problema, identificando o erro acusado por um dos recursos do *software*, que possibilita a aprendizagem de conceitos matemáticos de forma lúdica, por meio do movimento e da demonstração visual.

Madeira (2009) é autor da pesquisa intitulada “O Uso do *Software* Matemático GeoGebra na Formação Inicial do Professor: Manifestações de Constituição de ZDP na Aprendizagem das Funções Polinomiais do Terceiro Grau”, que foi desenvolvida na segunda fase do Curso de Licenciatura em Matemática do Centro Universitário, a opção pelo *software* GeoGebra ocorreu por este permitir a construção instantânea de gráficos de funções polinomiais do terceiro grau. Assim, o autor pesquisou “Como se caracteriza a Zona de Desenvolvimento Proximal – ZDP – que se constitui entre alunos do curso de licenciatura em Matemática, em situações de interações mediadas pelo *software*

¹⁷Instituto GeoGebra do Rio de Janeiro, site disponível em: <<http://www.geogebra.im-uff.mat.br/>>.

¹⁸Disponível para fazer download no site <<http://www.geogebra.org/cms/download>>.

GeoGebra para aquisição do conceito de Função Polinomial?” (MADEIRA, 2009, p.15).

O pesquisador concluiu que interações dos alunos entre si mediadas pelo *software* e o conceito matemático constituem Zonas de Desenvolvimento Proximal. Sendo assim, “o *software* educativo GeoGebra tem seu valor, não por ser um produto cultural da humanidade, mas pela sua estruturação que permite momentos reservados da especificidade conceitual da representação gráfica da função em destaque” (MADEIRA, 2009, p.87). Mas para que isso ocorra, há a necessidade da presença do professor para indicar os caminhos da aprendizagem do conhecimento em questão.

Alves (2010) desenvolveu a pesquisa “Ensino de funções, limites e continuidade em ambientes educacionais informatizados: uma proposta para cursos de introdução ao cálculo”, realizada com alunos do primeiro período de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), na disciplina de “Introdução ao Cálculo”.

Assim, analisou “Como a utilização de Tecnologias Informacionais e Comunicacionais pode contribuir/redirecionar o ensino de Funções, Limites e Continuidade em disciplinas de Introdução ao Cálculo?” (ALVES, 2010, p.15). Portanto o autor concluiu que “o ensino de Funções, Limites e Continuidade em ambientes informatizados pode contribuir para um “repensar” do ensino de Cálculo e, assim, para um “redirecionar” da própria prática pedagógica de um Professor de Matemática” (ALVES, 2010, p.15). Com o dinamismo do *software* GeoGebra e a abordagem intuitiva de conceitos, possibilita-se a visualização e abertura para as conjecturas, fazendo-se assim com que essas sejam as principais contribuições da utilização de TIC no ensino introdutório de Cálculo.

Silva (2011), em sua pesquisa “Uma Proposta para o Ensino de funções e suas Representações Gráficas”, fez o levantamento de dados em uma faculdade privada localizada em uma pequena cidade da Zona da Mata de Minas Gerais, com alunos do terceiro período do curso de Licenciatura em Matemática.

O objetivo do estudo foi o ensino de funções e suas representações gráficas com auxílio de recursos tecnológicos como o *software* Winplot e pequenos tutoriais

confeccionados com o *software Wink*¹⁹ e *applets*²⁰ por meio dos quais se busca instigar o aluno a investigar os diversos movimentos dos gráficos que ocorrem no plano inerente a algumas funções. O *software GeoGebra* foi usado exclusivamente para a confecção dos *applets*, recursos estes não encontrados no *Winplot*.

O autor concluiu que “os recursos audiovisuais, como os vídeos tutoriais, podem ser uma excelente ferramenta motivacional, facilitadora e complementar ao processo de ensino-aprendizagem” (SILVA, 2011, p.145). Isso porque o suporte fornecido pelos *softwares* e outros recursos tecnológicos, não só auxiliou os alunos na superação de obstáculos referentes ao processo de aquisição do saber, mas também viabilizou, significativamente, a apropriação de conceitos.

Sendo assim, “ficou claro a importância dos recursos tecnológicos como os *softwares* matemáticos, *applets* e os vídeos-tutoriais juntos ao aprendizado dos alunos” (SILVA, 2011, p.148), havendo uma considerável evolução por parte dos alunos no que se refere à interpretação gráfica de diversas funções.

Ferreira (2011), em sua pesquisa “Uma proposta de ensino de geometria hiperbólica: ‘construção do plano de Poincaré’ com o uso do *software GeoGebra*”, usou dados levantados em um minicurso de Geometria Hiperbólica aplicado a alunos do quarto ano de licenciatura em Matemática da Universidade Pública do Paraná. O curso teve o objetivo de “apresentar uma Organização Didática com Tarefas para que os participantes da pesquisa reconstruam o modelo do Plano de Poincaré e investigar alguns conceitos matemáticos e geométricos que os colaboradores, futuros professores, possuem.” (FERREIRA, 2011, p.66).

O autor concluiu que na confecção das atividades mostraram-se algumas possibilidades e facilidades de uso de um *software* de Geometria Dinâmica: “Destaca-se a técnica “arrastar e observar”, que permitiu um diálogo mais fluente entre objetos ostensivos e não-ostensivos. Ficou evidente que o *GeoGebra* foi essencial para que a organização didática atingisse seus objetivos” (FERREIRA, 2011, p.223). Assim sendo, é possível ensinar Geometria Hiperbólica usando um *software* de geometria dinâmica, como o *GeoGebra*.

¹⁹É um *software* para criação de tutoriais e apresentações. A princípio, foi desenvolvido para criar tutoriais que explicam a utilização de algum *software* (MS Word, Excel e outros).

²⁰É um *software* aplicativo que é executado no contexto de outro programa.

Percebemos que nessas pesquisas realizadas sobre a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação, desenvolvidas em algumas disciplinas do curso de Matemática, o uso das TIC estão sendo exploradas de diferentes estratégias e diferentes propósitos.

2.3 Tecnologias de Informática e Comunicação em Atividades e Modelagem Matemática

Nesta etapa, apresentaremos pesquisas que utilizaram a Modelagem Matemática como forma de analisar as experiências e concepções dos alunos do curso de Licenciatura em Matemática. Sendo essas, encontradas no site do Google. Como a de Barbosa (2001), Stahl (2003), Santos (2008), Pereira (2011), com os seguintes temas: Modelagem Matemática: Concepções e Experiências de Futuros Professores; O ambiente e a Modelagem Matemática no Ensino do Cálculo Numérico; Modelagem Matemática e Tecnologias de Informação e Comunicação: O Uso que os Alunos Fazem do Computador em Atividades de Modelagem; O ajuste de funções à luz da Modelagem Matemática.

Barbosa (2001), em sua tese “Modelagem Matemática: Concepções e Experiências de Futuros Professores”, pesquisou “Como futuros professores de matemática concebem Modelagem Matemática, quando tomam contato com ela, tendo em conta suas experiências matemáticas, particularmente com Modelagem, e suas concepções de matemática e seu ensino?” (BARBOSA, 2001, p.6).

O autor concluiu que a Modelagem no currículo da licenciatura não deve se restringir a uma disciplina, sob pena de se constituir em uma ilha. A Modelagem deve estar presente em diversas disciplinas. Os licenciandos devem perceber e analisar as suas concepções e experiências de Modelagem, sendo assim, “o próprio licenciando deve analisar e clarear para si o que pensa, pois isso o coloca como autor dos seus processos de constituição profissional” (BARBOSA, 2001, p.235). A Modelagem é um momento para que os futuros professores possam desenvolver reflexões sobre diversos domínios.

Stahl (2003), em sua tese “O ambiente e a Modelagem Matemática no Ensino do Cálculo Numérico”, utilizou a Modelagem Matemática Aplicada a Fenômenos

Ambientais como meio de transformação das atitudes docentes e discentes no processo de ensino-aprendizagem, com alunos do quarto período do curso de Licenciatura em Matemática, na disciplina de Cálculo Numérico.

Com o objetivo de “constatar se o uso de modelos e modelagem matemática, aplicados ao Ambiente, poderá motivar mudanças de atitude dos alunos envolvidos no processo ensino/aprendizagem” (STAHL, 2003, p.13), o autor constatou que as problemáticas ambientais nas atividades de ensino-aprendizagem podem e devem ser aplicadas, uma vez que o aluno tenha mostrado interesse. Logo, “é plenamente possível utilizar a modelação matemática enfocando fenômenos ambientais, enquanto prática pedagógica, no curso de Cálculo Numérico” (STAHL, 2003, p.96). O interesse dos alunos se configura pela utilização do computador e de aplicativos nas simulações numéricas e gráficas.

O envolvimento dos alunos na compreensão dos tópicos foi significativo, dados os questionamentos e reflexões ocorridos dentro de sala de aula e no laboratório de informática. Isso se deve aos alunos terem percebido a aplicação dos conceitos matemáticos em situações do dia a dia deles envolvendo questões sociais ambientais.

Santos (2008), em “Modelagem Matemática e Tecnologias de Informação e Comunicação: O Uso que os Alunos Fazem do Computador em Atividades de Modelagem”, fez o levantamento de seus dados com alunos do segundo ano do Curso de Licenciatura em Matemática, em que cursavam a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral II. Neste caso, o autor investigou sobre atividades de Modelagem Matemática mediadas pelo uso do computador.

Sendo assim, o autor percebeu que “a Modelagem Matemática emerge como uma alternativa pedagógica que pode contribuir para a introdução do computador nos processos de ensino e de aprendizagem de Matemática” (SANTOS, 2008, p.147), pois os alunos usaram o computador também para fazer simulações e desenvolver procedimentos matemáticos. Assim, as atividades de Modelagem oportunizaram situações de aprendizagem, à medida que os alunos exploravam as situações-problema.

Pereira (2011), em “O ajuste de funções à luz da Modelagem Matemática”, trabalho realizado com os alunos formandos do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Norte do Paraná, Campus Cornélio Procópio, teve por objetivo “demonstrar as contribuições da Modelagem Matemática como estratégia de

ensino e aprendizagem de ajustes de funções aos futuros professores de Matemática” (PEREIRA, 2011, p.16).

O autor percebeu que “a Modelagem Matemática surge como uma estratégia que possibilita a utilização dos recursos tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem de Matemática articulando o conhecimento matemático à situação-problema.” (PEREIRA, 2011, p.72), onde as atividades de Modelagem possibilitaram a (re)produção do conhecimento matemático à medida que os discentes utilizavam os recursos tecnológicos para simular e realizar os desenvolvimentos matemáticos na procura da solução do problema. Sendo assim, a Modelagem Matemática é uma estratégia de ensino e aprendizagem que contribui para o aprendizado da Matemática.

Das análises feitas constatamos que a Modelagem Matemática e o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação devem estar presentes nas disciplinas do curso de licenciatura de Matemática, não ficando apenas em disciplinas restritas. A Modelagem pode contribuir para a constituição da aprendizagem de conceitos matemáticos.

2.4 Tecnologias de Informação e Comunicação por Alunos do Curso de Licenciatura em Trabalhos no Cotidiano da Escola

A seguir apresentaremos um grupo de pesquisas resultantes do desenvolvimento de trabalhos educativos com Tecnologias da Informação e Comunicação em escolas da Educação Básica, em conjunto com estudantes dos cursos de licenciatura em Matemática, sendo essas investigações encontradas no site do Google. Como a de Silva (2005), Rodrigues (2006), Fonseca (2009), Carvalho (2009), Barbosa (2011), Marcatto (2012) e Moura (2013), com os respectivos temas: Prática colaborativa na formação de professores: a informática nas aulas de Matemática no cotidiano da escola; Produção coletiva de objeto de aprendizagem: o diálogo na universidade e na escola; Aprendizagem na Escola Noturna: Ensinando e Aprendendo Matemática com Tecnologias da Informação e Comunicação; Significados do trabalho coletivo no processo de formação inicial de docentes em Educação Matemática digital; Educação e robótica educacional na escola pública: as artes do fazer; A Prática como Componente Curricular em Projetos Pedagógicos de Cursos de Licenciatura em

Matemática; O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), na Formação Inicial de Professores de Matemática.

Silva (2005) em sua pesquisa “Prática colaborativa na formação de professores: a informática nas aulas de Matemática no cotidiano da escola” procurou “identificar os saberes sobre o uso didático de tecnologias informáticas que foram constituídos pelos futuros professores de Matemática” (SILVA, 2005, p.34). Segundo o autor, “as novas tecnologias facilitam o acesso e o armazenamento das informações de diferentes tempos e espaços, trazendo novas formas de linguagens, favorecendo a constituição da autonomia e da autodisciplina” (SILVA, 2005, p.125).

Dessa maneira, a instalação de *softwares* livres pode trazer vantagens econômicas, o que poderia baixar os custos com programas de informatização das escolas, a fim de que estes sirvam de suporte aos futuros profissionais da educação, de forma a ajudar nas suas práticas docentes.

Rodrigues (2006), na pesquisa intitulada, “Produção coletiva de objeto de aprendizagem: o diálogo na universidade e na escola” tentou “compreender o movimento dos saberes docentes construídos coletivamente entre a universidade e uma escola, em torno do processo de produção do objeto de aprendizagem Transbordando Conhecimento” (RODRIGUES, 2006, p.34).

A autora concluiu que é “importância da preocupação com aspectos didático-pedagógicos na concepção, projeção e produção de um objeto de aprendizagem, assim como o cuidado necessário na elaboração do material de apoio ao professor” (RODRIGUES, 2006, p.106). Assim o suporte oferecido pelo objeto de aprendizagem pode ajudar a superar os obstáculos inerentes ao próprio processo de construção do conhecimento matemático, de tal modo que acelere o processo de apropriação do conhecimento.

Fonseca (2009), com o estudo “Ambiente de Aprendizagem na Escola Noturna: Ensinando e Aprendendo Matemática com Tecnologias da Informação e Comunicação” tentou “compreender o processo de trabalho educativo com Tecnologias da Informação e Comunicação na constituição de um ambiente de aprendizagem em que se ensine e se aprenda Matemática no período noturno de uma Escola Estadual de Uberlândia” (FONSECA, 2009, p.47).

O pesquisador entende que a montagem de um ambiente de aprendizagem não fica restrita apenas à sala de aula. Assim sendo, “os objetos de aprendizagem são excelentes recursos didáticos para o professor utilizar em suas aulas, estimulando aprendizagem de forma interativa e lúdica.” (FONSECA, 2009, p.104). Isso porque os objetos trazem consigo a abordagem de associação entre a teoria e a prática.

Carvalho (2009), em “Significados do trabalho coletivo no processo de formação inicial de docentes em Educação Matemática digital”, procurou “compreender quais são os significados do trabalho coletivo no processo de Formação Inicial de Docentes em Educação Matemática Digital” (CARVALHO, 2009, p.37). O pesquisador observou que “o coletivo exerce um importante papel, tanto no processo de socialização e produção dos saberes docentes e de memória coletiva das diferentes práticas profissionais desenvolvidas no interior da escola” (CARVALHO, 2009, p.108). Portanto, as inúmeras possibilidades de melhorias na Educação, por intermédio do uso das Tecnologias de Informações e Comunicações, devem ser aproveitadas de maneira a beneficiar as interações no cotidiano escolar.

O autor concluiu que “a prática coletiva possibilita aprender junto e enfrentar o movimento constante de ‘novidades digitais’ que começam a incomodar o imaginário dos professores” (CARVALHO, 2009, p.37). Além disso, o uso das TIC’s oferece significativos benefícios aos sujeitos do processo de ensino e aprendizagem, de modo que a prática do trabalho coletivo na Educação possa produzir uma nova cultura profissional dos professores.

Barbosa (2011), em sua pesquisa “Educação e robótica educacional na escola pública: as artes do fazer”, envolvendo professores da Universidade Federal de Uberlândia, alunos do curso de Matemática, Ciência da Computação e do Programa de Pós Graduação em Educação, professores e alunos da Rede Municipal, analisou “Como o trabalho com robótica educacional possibilita a constituição de um ambiente de aprendizagem significativo no contexto da escola pública?” (BARBOSA, 2011, p.26).

O autor constatou que a integração das mídias auxiliou na interação dos alunos nas atividades e na constituição de relações, principalmente dos conhecimentos matemáticos, com as construções e projetos de robótica pensados e trabalhados na escola. Sendo assim, a “constituição de um ambiente de ensino e aprendizagem de conhecimentos (tecnologia, robótica, Matemática, etc.) capazes de contribuir na

formação de sujeitos produtores” (BARBOSA, 2011, p.152), de modo que o ensino e aprendizagem como um trabalho de integração de mídias precisam estimular a produção e a autoria.

Marcatto (2012), em sua tese “A Prática como Componente Curricular em Projetos Pedagógicos de Cursos de Licenciatura em Matemática”, pesquisou “De que forma ocorreu a implementação da Prática como Componente Curricular, recomendada pelas Diretrizes Curriculares Nacionais e pela Resolução 2/2002 do Conselho Nacional de Educação nos cursos de Licenciatura em Matemática?” (MARCATTO, 2012, p.39).

A autora fez um levantamento de 30 Projetos Pedagógicos de Curso de Licenciatura em Matemática em atividade no Brasil. Segundo dados obtidos no Ministério da Educação (MEC), em 2011, no Brasil, existiam 683 cursos regulares de Matemática Licenciatura, sendo assim, a amostra corresponde a 4,4% do universo.

Os projetos foram agrupados em três modelos:

- No Modelo A encontram-se os Projetos Pedagógicos de Curso (PPC) que criaram em sua matriz curricular disciplinas com cargas horárias contabilizadas integralmente, sendo Prática como Componente Curricular nos documentos selecionados para esta pesquisa, 11 deles inseriram dessa maneira.
- No Modelo B verificam-se aqueles que inseriram parte da carga horária, de 8 a 30 horas, em algumas disciplinas ou todas, contabilizadas como PCC, na matriz curricular. Sendo 7 projetos dentro deste modelo.
- O Modelo C é uma junção do modelo A com o B, ou seja, há disciplinas que são contabilizadas integralmente como Projeto Pedagógico de Curso e há disciplinas que são contabilizadas parcialmente como PCC, 12 contemplam este modelo. (MARCATTO, 2012, p.49-50).

Dos 30 Projetos Pedagógicos de Curso de Licenciatura em Matemática coletados por Marcatto (2012), apenas seis projetos foram escolhidos. A escolha desses seis projetos foi visto que nos mesmos a “dimensão prática” ficou mais evidente. Dos 6 projetos analisados, dois pertencem ao modelo A, três ao modelo B e um 1 ao modelo C. Pode-se constatar a concepção de conhecimento voltada para a prática prevalecendo

nos PPCs analisados, mas é importante salientar que apesar de esforços que demonstram um passo a frente ao tratarem da prática como componente curricular, mesmo assim, a prática está restrita ao espaço acadêmico.

A pesquisadora concluiu que a Prática como uma componente curricular estabelecida pela Resolução CNE/CP nº 2/2002 passou a ser obrigatória, com carga horária definida. Todos os 30 PPCs de Licenciatura em Matemática analisados possuem 400 horas ou mais de PCC em suas matrizes curriculares, porém nem todos cumprem a determinação de estarem distribuídas do início ao fim do curso de formação inicial, inclusive nos casos de formação de professores em Matemática.

Segundo Marcatto (2012),

um importante passo foi dado na direção da formação de professores, pelo governo Federal que favorece a prática como componente curricular, inclusive dentro do conceito de prática assumido neste trabalho. Com o objetivo de incentivar e valorizar o magistério, aprimorar o processo de formação inicial de docentes para a Educação Básica o Ministério da Educação criou o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID, que tem contribuído para a integração entre teoria e prática. O PIBID é uma ação que pode proporcionar o espaço híbrido para o desenvolvimento da prática como uma componente curricular, em tempo real, entre a universidade e a escola básica (MARCATTO, 2012, p.139).

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência é uma iniciativa para o aprofundamento e a valorização da formação de docentes para a educação escolar.

Moura (2013), com a dissertação “O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), na Formação Inicial de Professores de Matemática”, desenvolveu a pesquisa no Subprojeto de Matemática no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência como espaço de constituição de professores de Matemática. Acompanhamos o trabalho com os graduandos da Faculdade de Matemática (FAMAT) que participavam do Programa PIBID, subprojeto Matemática.

O autor percebeu que os discentes passam por diversos espaços de formação, onde os saberes podem ser constituídos pelas possibilidades de cada espaço percorrido. Sendo assim, Moura (2013) diz que,

Vimos que as TICs, enquanto espaço de formação dos alunos da escola pública, foram amplamente usadas pelos pibidianos. A questão do trabalho com a informática na educação surgiu a partir da realidade

da escola, que continha bom aparato para essa prática tecnológica. Desta forma, pensamos que o subprojeto de matemática pôde propiciar espaços de autoria dos licenciandos no contexto da cultura digital e que as pesquisas puderam ainda revelar a complexidade de formar um professor autor que possibilite que seus alunos produzam num contexto da cultura digital (MOURA, 2013, p.147).

Para Moura (2013, p.31) “a introdução de novas tecnologias no ensino é um fator que, para nós, pode fornecer condições para que aconteçam transformações necessárias ao cenário educacional”, contudo para que isto aconteça, basta incluir e desenvolver processos e metodologias de ensino a propiciar aos estudantes uma formação em que possa ser capaz de utilizar essas ferramentas tecnológicas em prol da aprendizagem.

A utilização desses recursos tecnológicos no ensino pode estimular a aprendizagem dos estudantes, devido à forma interativa e lúdica que essas ferramentas possibilitam, onde trazem consigo novas formas de linguagem. Assim sendo, durante a sua formação inicial, o professor deve ter contato com essas tecnologias.

2.5 Tecnologias de Informação e Comunicação Relacionadas à Disciplina Informática e Ensino na Formação Inicial de Professores de Matemática

A disciplina Informática e Ensino faz parte das disciplinas obrigatórias do segundo semestre de curso de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia. Esta disciplina foi introduzida no currículo procurando atender às necessidades de formação de professores para utilização de recursos tecnológicos no contexto de ensino e aprendizagem. Referente a essa necessidade buscamos realizar um levantamento de pesquisas no Banco de Teses da CAPES, envolvendo Tecnologias de Informação e Comunicação na Formação Inicial de Professores de Matemática.

Abordaremos neste tópico as seguintes pesquisas de Fernandez (2009), Silva (2011), Campos (2011), Corrêa (2012), Silva (2010) e Marco (2009) com os respectivos temas: Informática na Formação Inicial e Continuada de Professores que Ensinam Matemática; As Tecnologias da Informação e Comunicação na Formação Inicial de Professores de Matemática em Recife e Região Metropolitana; Tecnologias da Informação e da Comunicação e Formação de Professores: um estudo em cursos de licenciatura de uma universidade privada; Licenciatura em Matemática a Distância e a

Formação de Professores para/com o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação; A constituição docente em matemática à distância: entre saberes, experiências e narrativas; Atividades Computacionais de Ensino na Formação Inicial do Professor de Matemática.

Fernandez (2009), em sua pesquisa “Informática na Formação Inicial e Continuada de Professores que Ensinam Matemática”, fez uma “investigação e análise do uso das Tecnologias de informação e Comunicação (TIC) na formação inicial de professores de Matemática do Estado de São Paulo” (FERNANDEZ, 2009, p.15). Utilizou, para sua coleta de dados, o site do Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e das Instituições de Ensino Superior (IES) do Estado de São Paulo e contou com a colaboração de 10 professores que participavam de um Grupo de Estudos, na Universidade Cruzeiro do Sul.

Com base nos dados coletados a autora observa que “o professor vê e percebe que a necessidade de repensar sua relação com as novas tecnologias não dá mais para ser ignorada, e que as competências para o uso efetivo das tecnologias em sua prática docente não estão associadas somente ao manejo de ferramentas” (FERNANDEZ, 2009, p.87).

A pesquisa aponta ainda a necessidade de professores formados e atuantes buscarem constantemente aperfeiçoamento profissional. Por outro lado, faz-se necessário o incentivo dos gestores para uso efetivo das TIC’s como recurso pedagógico, melhores salários e disponibilidade de momentos para troca de experiências.

Silva (2011), na sua pesquisa “As Tecnologias da Informação e Comunicação na Formação Inicial de Professores de Matemática em Recife e Região Metropolitana”, analisou a inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação nos cursos de Licenciatura em Matemática no Recife.

A pesquisa foi desenvolvida em seis IES de Recife e Região Metropolitana, foi analisada a grade curricular das disciplinas e do Plano Político Pedagógico. Em cada uma das Instituições foram feitas entrevistas com dois alunos que cursavam o sétimo ou oitavo período do Curso de Licenciatura em Matemática. Também foram feitas entrevistas com dois professores, um da área específica e outro da área pedagógica.

Assim, ao analisar os dados o autor percebeu que ainda é tímida a inserção das tecnologias na formação inicial de professores de Matemática nos centros de formação, pois tem sido deficitária nessa área. A formação tecnológica oferecida aos futuros professores de Matemática é muito aquém do esperado, é necessário que os professores tenham o contato com as tecnologias durante a sua formação inicial, mas não deve ficar a cargo de uma disciplina, logo, deve haver uma integração das tecnologias em todas as disciplinas do curso.

Nessa perspectiva, Silva compreendeu um ponto em comum nos discursos, que foi a “melhoria dos resultados obtidos no ensino de Matemática, quanto ao uso das tecnologias, e entre as vantagens apontados é a visualização das propriedades das figuras geométricas no espaço usando programas de geometria dinâmica” (SILVA, 2011, p.81).

Campos (2011), em sua pesquisa “Tecnologias da Informação e da Comunicação e Formação de Professores: um estudo em cursos de licenciatura de uma universidade privada” desenvolve essa investigação em uma universidade privada tradicional de Belo Horizonte, em nove cursos de licenciatura, dos dez cursos oferecidos pela instituição, sendo esses: Ciências Biológicas, Educação Física, Filosofia, Física, Geografia, História, Letras, Matemática e Pedagogia.

Ao longo da sua formação, a autora percebe que formação dos professores para utilizar as Tecnologias de Informação e da Comunicação era um ponto ausente durante o curso de licenciatura desses profissionais. Sendo assim, ela então resolveu “analisar a formação inicial de professores para a Educação Básica, em uma universidade privada, no contexto atual, privilegiando aspectos da introdução das tecnologias da informação e da comunicação” (CAMPOS, 2011, p.21).

A coleta de dados foi realizada por meio de questionário, análise documental da instituição, observação de aulas e entrevistas de alunos e de professores, haja vista que a perspectiva metodológica elegida foi a quantitativo-qualitativa. Foram coletados dados referentes às disciplinas ofertadas, destacando as que tratavam sobre as mídias digitais na educação.

Nessa análise, a autora percebeu ser ainda incipiente o uso das tecnologias na formação de professores (apesar de a maioria dos sujeitos as considerarem importantes). As TIC’s têm sido mais utilizadas como ferramentas administrativas do que de fato

como apoio instrucional. Contudo, “as tecnologias da informação e da comunicação no processo educativo podem ser capazes de processar, armazenar, recuperar e apresentar incansavelmente as informações necessárias” (CAMPOS, 2011, p.187).

Elas são mais um meio de auxiliar o processo educacional, uma forma de produzir materiais, porém percebe-se, ainda, que é longo o caminho a ser percorrido para que haja de fato alguma alteração de propostas pedagógicas ou ações colaborativas, utilizando-se dessas tecnologias.

Corrêa (2012), em sua dissertação “Licenciatura em Matemática a Distância e a Formação de Professores para/com o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação”, realizada nos pólos do Estado do Mato Grosso do Sul, considerando as informações do Projeto Pedagógico do Curso e as respostas obtidas dos questionários aplicados aos acadêmicos, professores e tutores do curso e entrevistas realizadas com as coordenadoras do curso.

A pesquisa buscou responder a seguinte questão: “como as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) são usadas na formação inicial de professores em cursos de Licenciatura em Matemática oferecidos na modalidade de Educação a Distância?” (CORRÊA, 2012, p.22). Em posse das análises a autora concluiu que o curso investigado, utiliza poucos *softwares* para favorecer os processos de ensino e de aprendizagem, principalmente no ambiente virtual. Embora haja pouca utilização de *softwares* de acordo com os discentes e professores, é possível observar um movimento por parte dos docentes para o uso das TDIC em suas aulas.

Durante a análise a pesquisadora identificou dois grupos de professores, porque não foi possível identificar uma única abordagem de EaD no curso, que foram: os que utilizam o *Ambiente Virtual de Aprendizagem* (AVA) para tentar promover a interação no desenvolvimento de suas aulas, entretanto sem um acompanhamento contínuo, e há professores que utilizam os instrumentos disponíveis no AVA como depósito de materiais, com o objetivo principal de disponibilizar informações aos acadêmicos, sem assegurar nenhum tipo de interação. Mesmo assim, “que a princípio eles estejam apenas inserindo, esse é o primeiro passo para uma integração, na qual o processo de construção de conhecimento poderá ser favorecido de maneira mais efetiva” (CORRÊA, 2012, p.96).

A pesquisadora também observou que “os *softwares* são utilizados por alguns professores e em alguns pólos, e o uso se limita aos encontros presenciais. Essa prática não explora as potencialidades que a modalidade EaD oferece com/para o uso de TDIC.” (CORRÊA, 2012, p.128). Há uma necessidade de se investir mais no uso de *softwares* em aulas virtuais, para que haja uma exploração das potencialidades das TDIC em processos de aprendizagem.

Silva (2010) pesquisou em sua tese “A constituição docente em matemática à distância: entre saberes, experiências e narrativas”, investigou “como se dá a experiência da constituição docente em Matemática à distância, quando os saberes relativos à prática docente e os saberes relativos à formação superior se encontram?” (SILVA, 2010, p.28).

A pesquisa foi realizada em uma universidade pública, mineira, ligada ao programa da Universidade Aberta do Brasil (UAB), com um grupo de alunos-professores que iniciava sua formação em licenciatura em Matemática. Os procedimentos, utilizados pela autora, de coleta de dados foram: questionário, entrevista, entrevista narrativa, memorial de formação, observação, análise de Documentos, o que envolveu o Projeto Político Pedagógico da Instituição de Ensino Superior promotora do curso e também Mensagens Eletrônicas.

A constituição docente do professor de Matemática é um processo sempre inconcluso, porque os saberes se iniciam muito antes de ele começar a sua formação superior e vai se prolongar por toda a sua vida.

Essa constituição de saberes ocorre ao longo da vida, como discentes, diante das necessidades do trabalho, principalmente, nos primeiros anos do exercício docente que são definidores da profissão. A autora ainda afirma que “esses saberes advêm de diferentes fontes: livros didáticos, cursos técnicos, vivência profissional em outras áreas, experiências da docência, o não saber, trocas com outros colegas docentes, experimentações.” (SILVA, 2010, p.247)

A modalidade de EaD possibilitou ainda maior incorporação das Tecnologias de Informação e Comunicação, abrindo espaços para uma possível (re)organização do pensamento. O uso de *softwares*, como o GeoGebra, no ensino e aprendizagem de Geometria, visualizou formas diferenciadas e inovadoras sobre o uso de TIC’s na educação.

Marco (2009), em sua tese “Atividades Computacionais de Ensino na Formação Inicial do Professor de Matemática”, pesquisou “quais implicações didáticas para a formação inicial do professor de matemática podem ser produzidas pela vivência de atividades de ensino e pela produção de atividades computacionais de ensino pelos licenciandos?” (MARCO, 2009, p.84). A pesquisa foi realizada na disciplina Informática e Ensino no curso de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia, oferecida pela primeira vez no primeiro semestre de 2006.

Como esta disciplina estava sendo implantada, a procura pelos discentes foi grande, por esse motivo criou-se duas turmas, uma de manhã com 35 alunos e uma à tarde com 54 alunos, com graduandos de vários períodos. Dentre um total de 89 alunos foram escolhidos os que fossem alunos do Curso de Licenciatura em Matemática e estivessem realizando estágios em escolas. Sendo assim, 16 licenciandos compuseram o cenário de investigação da pesquisa.

Os instrumentos de coletas de dados foram: questionário; registro, individual e em grupo; portfólios escritos pelos licenciandos; registros no diário de campo; áudio das discussões ocorridas durante a vivência e a produção das atividades; relatório, em grupo, do trabalho final da disciplina; apresentação oral dos trabalhos para a classe.

A autora percebeu que durante a pesquisa a vivência das atividades de ensino sobre o desenvolvimento conceitual permitiu que os discentes, a partir dos próprios entendimentos, reformulassem e (re)elaborassem, o seu pensar matemático.

Marco (2009) ressalta que nem sempre uma atividade computacional de ensino é uma atividade de ensino, pois:

a produção de uma atividade computacional de ensino de matemática, considerada por nós uma atividade de formação e uma produção social, acreditamos que, em um curso de Matemática, é importante os licenciandos terem a experiência de planejar; definir ações educativas; escolher instrumentos e *softwares* adequados que possibilitem a produção de uma atividade que gere uma necessidade e um motivo, no seu futuro aluno, para aprender e, em si mesmo, o motivo de formar-se (MARCO, 2009, p.183).

Para que uma situação computacional se configure como atividade computacional de ensino dependerá da natureza educacional, pedagógica e computacional do *software*. Daí a experiência de produzir uma atividade computacional

de ensino trouxe contribuições didáticas para a constituição da postura pedagógica do ser, de modo que ocorre “a experiência de produzir seu próprio material didático digital, ou seja, produzir atividades de ensino em ambientes computacionais, e analisar as implicações didáticas desta experiência para sua vida profissional” (MARCO, 2009, p.194). Além disso, os licenciandos desenvolveram um processo de reflexão sobre a atividade de ensino, concebendo-a como geradora da necessidade e do motivo para ensinar e aprender matemática.

Nas pesquisas analisadas, observamos que a inserção dos recursos tecnológicos na formação inicial de professores de Matemática tem ficado a desejar. Porque as tecnologias estão sendo inseridas apenas nas disciplinas específicas de conteúdo tecnológico. Entretanto, deveria haver uma integração das mesmas em todas as disciplinas do curso.

Algumas análises mostraram a ausência das tecnologias na formação de professores, mas pensamos ser essencial o uso destas na formação inicial de docentes de Matemática. Isso para que os discentes percebam as suas potencialidades e possa utilizá-las na sua prática. No desenvolvimento das disciplinas que envolvem informática e ensino, tem que ser levado em consideração a parte técnica dos laboratórios, a parte pedagógica utilizada pelos professores e os conhecimentos digitais dos alunos.

3. TRAJETÓRIA METODOLÓGICA

Diante da possibilidade de uma investigação no contexto educacional, entendemos que este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa. Diante desse aspecto, Silveira e Córdova (2009, p.32) postula que “a pesquisa qualitativa preocupa-se, portanto, com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais”, de forma que não se preocupa com representação numérica. Entretanto, com um universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes. Pensando desta forma, na pesquisa qualitativa o pesquisador insere-se no campo de sua investigação, sendo assim essa pesquisa insere-se no contexto da disciplina Informática e Ensino do Curso de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia.

No âmbito educacional o processo de aprendizagem tem sofrido algumas mudanças, exigindo assim, novas formas de pensar e produzir o conhecimento, que para Minayo (2010),

Isto significa que cada sociedade humana existe e se constrói num determinado espaço e se organiza de forma particular e diferente de outras. Por sua vez, todas as que vivenciam a mesma época histórica tem alguns traços comuns, dado o fato de que vivemos num mundo marcado pelo influxo das comunicações (MINAYO, 2010, p.12).

Nesse sentido, como cada época histórica a sociedade humana vai se constituindo e na atualidade vivencia-se a era das Tecnologias de Informação e Comunicação, sendo assim, essa pesquisa busca compreender os contributos da disciplina Informática e Ensino na formação dos estudantes. Pois, durante toda a minha formação acadêmica poucas disciplinas utilizava os recursos tecnológicos, porém na de Informática e Ensino foi uma delas. Por esse motivo, resolvemos investigar a mesma, porque entendemos que essa investigação se justifica pela melhoria do ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos com o uso dos recursos tecnológicos, visando contribuir na qualificação dos futuros professores de Matemática.

Sendo assim, como no processo de construção da aprendizagem, é aberto submetido a infinitos e inesperados desdobramentos, que segundo Rey (2005, p.105) “o pesquisador, por meio de sua reflexão e das decisões permanentes que deve assumir, é responsável pelos rumos seguidos pelo processo de construção do conhecimento”. Sendo assim, a escolha pela pesquisa qualitativa foi feita porque se entende que essa investigação é interpretativa, não está preocupada com uma representação numérica.

Acompanhando uma pesquisa qualitativa necessitamos de um método capaz de responder ao problema de pesquisa proposto, nesse sentido e procurando chegar ao cerne do tema de investigação e possibilitar uma reflexão mais aprofundada da mesma é que discutiremos um pouco sobre o Estudo de Caso.

3.1 Estudo de Caso

Atualmente os Estudos de Caso utilizados como método de pesquisa têm várias aplicações. Explorado em diversas áreas do conhecimento como na psicologia,

sociologia, ciências políticas, antropologia, assistência social, administração, educação, enfermagem, planejamento comunitário, economia suscita diversas nuances o qual devemos constatar.

Com essa variedade de aplicações a utilização do Estudo de Caso há assim diferentes posicionamentos que relatam as origens desse estudo, para a apresentação do seu significado como método de pesquisa. Na literatura mundial moderna há diversas contribuições de alguns autores, com posições diversas, entre os quais se define o Estudo de Caso, como: “estudo da particularidade e da complexidade de um caso particular, para começar a entender a sua atividade em circunstâncias importantes, caracterizando pelo interesse em casos individuais”. (STAKE, 1999, p.11)

Na posição de Lüdke e André (1986, p.17) “o caso pode ser similar a outros, mas é ao mesmo tempo distinto, pois tem um interesse próprio, singular”, sendo assim, para as autoras o estudo de caso como estratégia de pesquisa é o estudo de um caso, simples e específico devendo ser sempre bem delimitado.

No entendimento de Martins (2008) o Estudo de Caso trata-se de uma investigação empírica, onde o pesquisador não tem controle sobre os eventos e as variáveis, buscando entender a totalidade de uma situação.

Segundo Yin (2010, p.39) “O estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo em profundidade e em seu contexto de vida real, especificamente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente evidentes” – como os ciclos individuais da vida, o comportamento dos pequenos grupos, os processos organizacionais e administrativos, o desempenho escolar.

O estudo de caso é muito utilizado em pesquisas exploratórias, que para Souza, Santos e Dias (2013, p.68) é “por sua flexibilidade, é recomendável nas fases iniciais de uma investigação sobre temas complexos, para a construção de hipóteses ou reformulação do problema”, ou seja, cada exploração, no entanto, deve declarar a sua finalidade.

Para Ponte (2006, p.106) “um estudo de caso visa conhecer uma entidade bem definida como uma pessoa, uma instituição, um curso, uma disciplina, um sistema educativo, uma política ou qualquer outra unidade social”, essa investigação assume-se como particular.

Segundo Coutinho e Chaves (2002, p.222) “O estudo de caso é um desses referenciais metodológicos com grandes potencialidades para o estudo de muitas situações de investigação em TE”, onde essa metodologia tem ganhado popularidade nas pesquisas sobre Tecnologias Educativas (TE).

Dentre todas essas definições feitas por esses autores, entendemos que o Estudo de Caso pode ser utilizado nesta dissertação por propiciar uma descrição mais detalhada do objeto a ser investigado, porque estamos pesquisando uma disciplina do curso de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia. Sendo assim, dentro do Estudo de Caso temos os tipos de casos, então veremos a seguir alguns deles.

3.2 Tipos de Estudo de Caso

Na literatura, observamos diferentes classificações sobre estudo de caso, mais comuns são os que têm o foco em uma unidade – um indivíduo (caso único e singular) ou múltiplos – nos quais vários estudos são conduzidos simultaneamente: vários indivíduos, várias organizações.

A partir dessas classificações basearemos em Stake (1999) e Yin (2010), para definirmos os tipos de estudos de caso como estratégia de investigação. Sendo assim, Stake (1999) definiu três tipos de estudo de caso, sendo:

- *Intrínseco* ou *particular* ocorre quando o pesquisador tem interesse de investigar um caso em si;
- *Instrumental* quando a intenção do pesquisador é verificar uma compreensão mais abrangente, com possível generalização para casos semelhantes;
- *Coletivo* quando o pesquisador não se concentra em apenas um caso, mas em vários, buscando ampliar suas reflexões sobre o todo.

Segundo Yin (2010) o *estudo de caso único* é um projeto apropriado sob várias circunstâncias, que são elas:

- O *caso crítico* pode ser usado para confirmar ou ampliar as proposições da teoria se está corretas;
- O *caso extremo ou peculiar* quando acontece na psicologia clínica, onde uma lesão ou transtorno específico pode ser tão raro que mereça ser estudado;
- O caso *representativo ou típico* quando temos uma situação diária ou de um lugar-comum, como uma escola representativa, um bairro urbano típico;
- O caso *revelador* é quando existe uma oportunidade do investigador a observar ou analisar um fenômeno previamente inacessível a investigação da ciência social;
- O caso *longitudinal* é quando o estudo de um mesmo caso único em dois ou mais pontos diferentes do tempo.

Essas cinco circunstâncias representam as principais razões para a condução de um estudo de caso único.

Para Yin (2010, p. 84) o estudo de caso múltiplos “deve seguir uma replicação, não uma lógica de amostragem, e o pesquisador deve escolher cada caso cuidadosamente”, onde são considerados os experimentos múltiplos – ou seja seguindo a lógica da replicação. Segundo Yin os Estudos de Casos múltiplos podem envolver o caso típico, o caso crítico ou o caso longitudinal.

Portanto, dentre os vários tipos de estudo de caso, escolhemos utilizar na nossa investigação o Estudo de Caso Único com circunstâncias típicas de múltiplas análises – na disciplina Informática e Ensino do Curso de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia –, pois nos permite o conhecimento aprofundado do problema de estudo.

Porém, por que estudo de caso único? Visto que o curso de Matemática houve uma restruturação curricular, onde Informática e Ensino foi uma nova disciplina incorporada. Além disto, também estamos considerando essa pesquisa como um estudo de caso único, porque estamos investigando sobre a cultura digital dos discentes em relação ao uso das Tecnologias de Informação e Comunicação, sendo assim a disciplina Informática e Ensino possibilitou fazer essa pesquisa, sendo que ela é única. É importante pesquisar essa disciplina por sua relevância social.

3.3 Um Pouco do Projeto Pedagógico do Curso de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia

A Universidade Federal de Uberlândia instaurou uma Avaliação Institucional, realizada pela Comissão Própria de Avaliação (CPA), sua última versão é a do ano de 2012. Tal processo visa à reflexão acerca dos encaminhamentos da Universidade segundo o entendimento de docentes, discentes e técnicos administrativos. Observando a gráfico 4, percebemos que temos muito a melhorar, pois apenas 63% dos professores que participaram da avaliação, afirmam que a correspondência entre o Projeto Pedagógico do Curso, a Ficha de Componente Curricular e/ou Plano de Ensino correspondem de maneira ótima ou boa frente ao perfil do egresso.

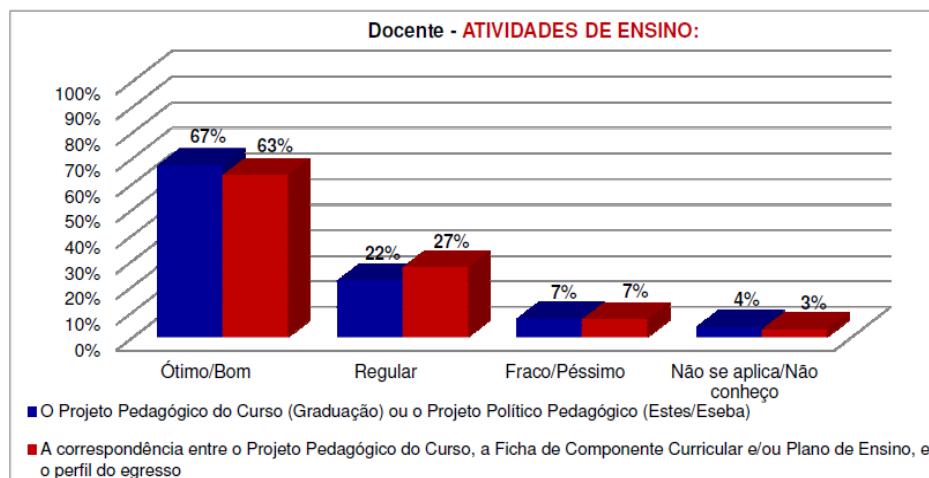


Gráfico 4: Avaliação aplicada aos docentes em relação às Atividades de Ensino
Fonte: UFU, 2012, p. 85.

Sendo nosso foco na formação do professor com as novas tecnologias, julgamos necessário apresentar dados concernentes à avaliação sobre a utilização das tecnologias no ensino, como podemos notar no gráfico 5, que este quesito ficou abaixo de 50% de ótimo ou bom indicado pelos docentes avaliados, sendo que no início de 2013, a Universidade Federal de Uberlândia tinha 68²¹ cursos de graduação, 37 programas de pós-graduação que oferecem 33 cursos de mestrado acadêmico, quatro cursos de mestrado profissional e 19 cursos de doutorado, atuando em diversos campi, distribuídos nas cidades de Uberlândia, Ituiutaba, Patos de Minas e Monte Carmelo.

²¹Disponível em <<http://www.ufu.br/pagina/sobre-ufu>>. Acessado em 15, jul. 2013.

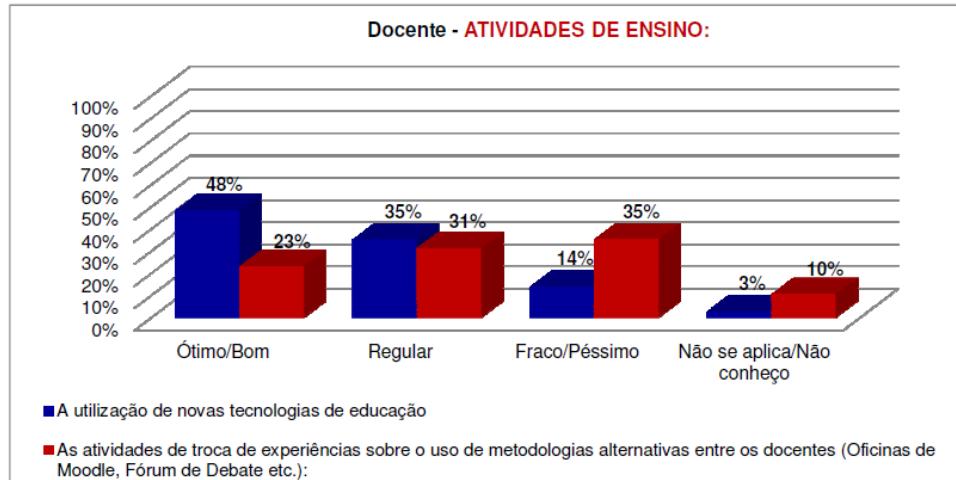


Gráfico 5: Avaliação aplicada aos docentes sobre a utilização das novas tecnologias em relação às Atividades de Ensino.

Fonte: UFU, 2012, p. 85.

Portanto entendemos que as políticas educacionais são de suma importância, uma vez que através delas se dá efetivamente a completude e a forma como o ensino é colocado na instituição, tanto em âmbito geral, quanto em características mais específicas, em cada faculdade. Sendo assim, o Conselho Universitário instituiu em 03/2005 a criação do Projeto Integrado de Prática Educativa (PIPE), sendo uma parte integrante do Projeto Institucional de Formação e Desenvolvimento do Profissional da Educação da Universidade Federal de Uberlândia. Esse projeto foi uma resposta da UFU aos desafios colocados pelo Parecer do Conselho Nacional de Educação/ Conselho Pleno (CNE/CP) 9/2001 e pelas Resoluções do CNE/CP 1/2002 e 2/2002 que apresentaram o novo modelo de formação de professores, prevendo para as Licenciaturas a obrigatoriedade da Prática como Componente curricular.

A Faculdade de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia é reconhecida desde novembro de 1972. O curso tem a duração de quatro anos, divididos em oito períodos, sendo que as disciplinas ministradas até o quarto período são comuns aos alunos da licenciatura e do bacharelado, de forma que, ao chegar ao quinto período, esses escolhem entre licenciatura ou bacharelado. O Curso de Licenciatura em Matemática atualmente conta com 40 disciplinas obrigatórias e 20 optativas como podem observar na grade curricular (figura 2) e no curso de Bacharelado em Matemática conta com 31 disciplinas obrigatórias e 11 optativas como podem observar na grade curricular (figura 3).

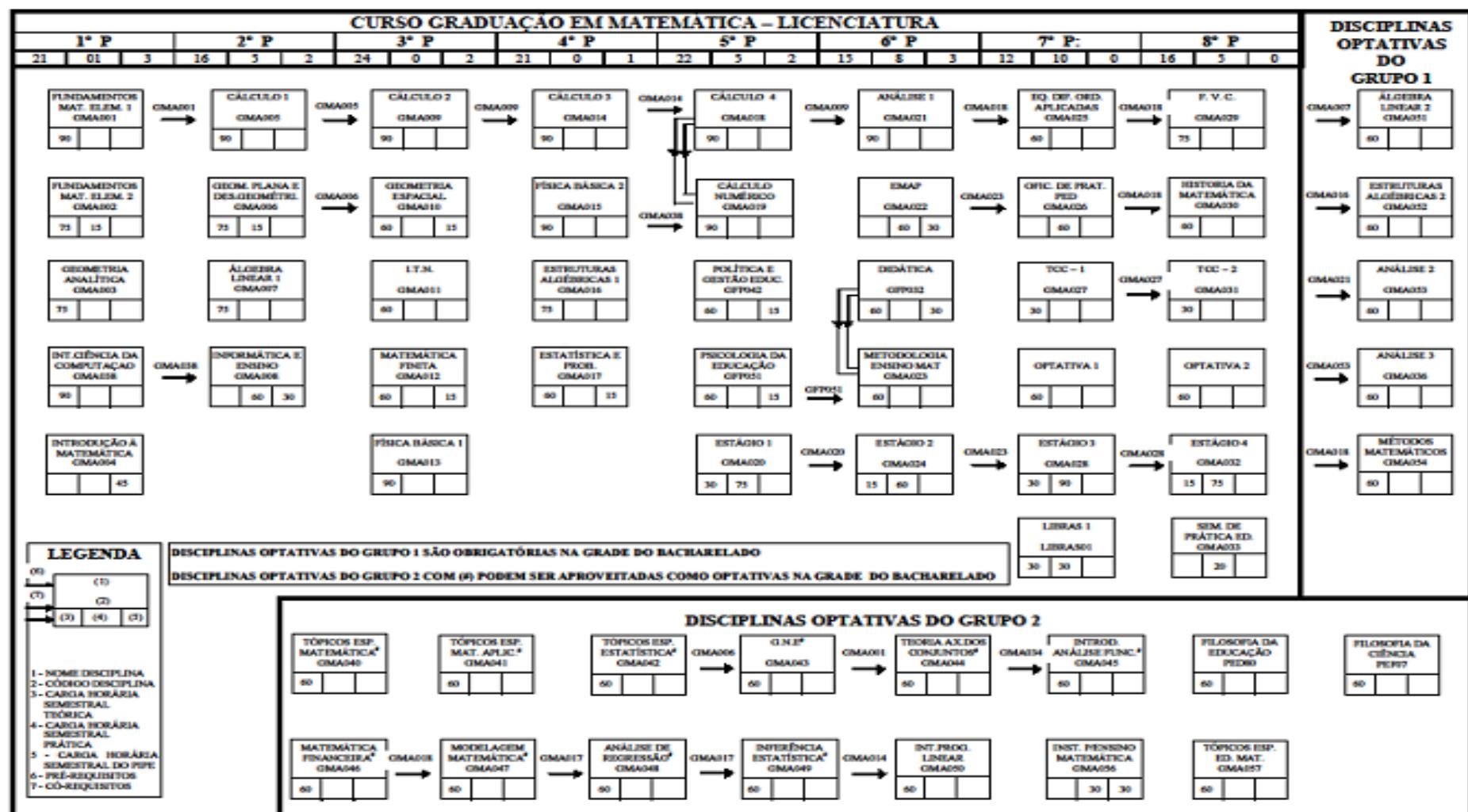


Figura 2: Grade Curricular do Curso de Licenciatura em Matemática

Fonte: FAMAT, 2013, p.1.

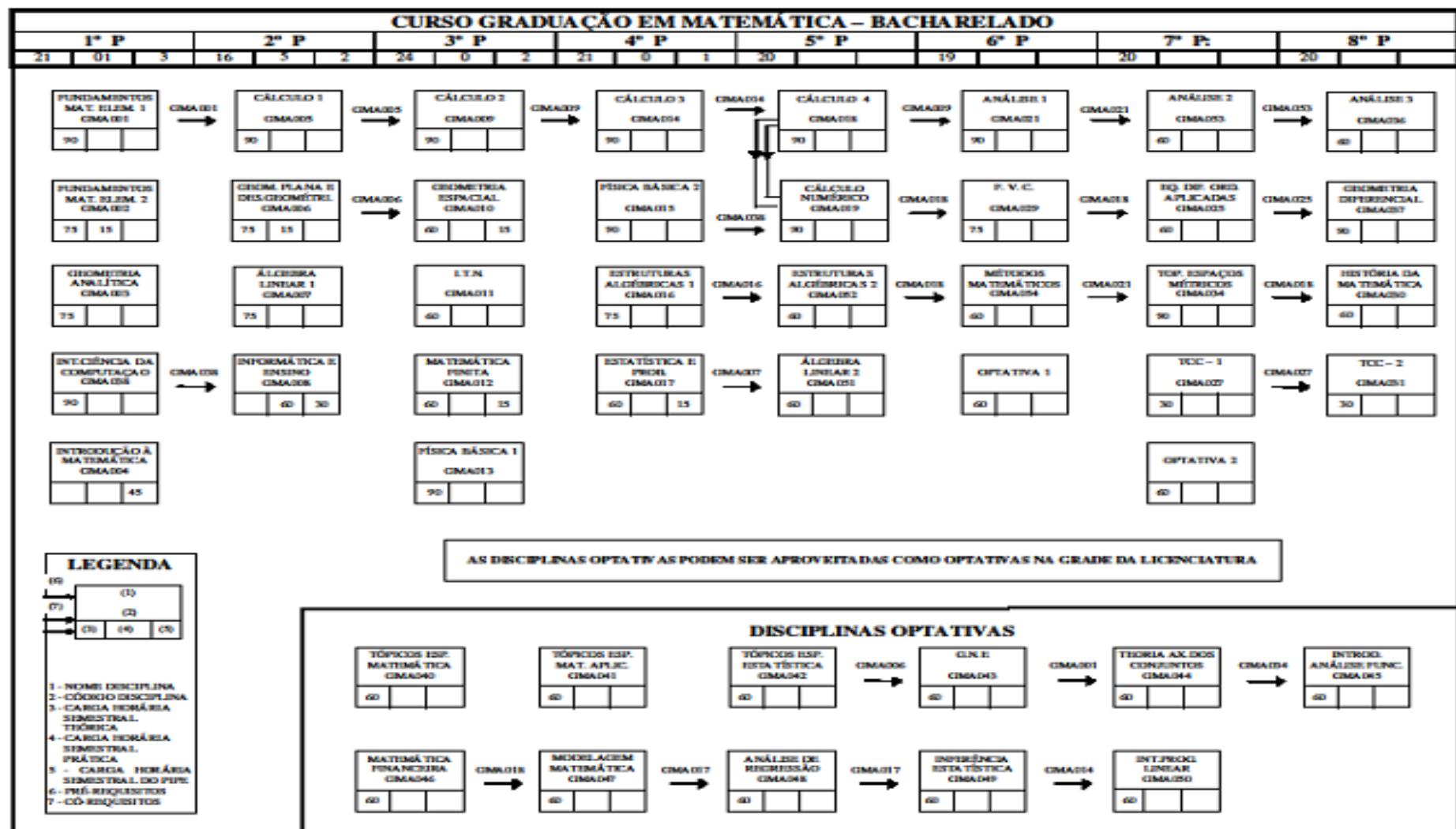


Figura 3: Grade curricular do curso de Bacharelado em Matemática

Fonte: FAMAT, 2013, p.1.

Assim, o projeto pedagógico do curso visa uma,

busca da abordagem da matemática em termos dos seus conceitos, características, história e práticas educativas, refletindo para além das questões internas relativas ao conhecimento matemático, sua existência e justificação, como também sobre questões externas relacionadas com a origem histórica, os contextos sociais e culturais de produção desse conhecimento (FAMAT, 2011, p.4).

O Projeto Pedagógico do Curso de Matemática da UFU, que entrou em vigência no primeiro semestre de 2006, tem estabelecido uma divisão das ações a serem desenvolvidas no PIPE, que foram divididos em quatro subprojetos, denominados: PIPE 1: Contextualização Sociocultural; PIPE 2: Novos Temas no Currículo do Ensino Básico; PIPE 3: Investigação e Compreensão; PIPE 4: Temas e Questões Educacionais Transversais.

A cada um dos subprojetos descritos foi destinada uma carga horária específica, que deverá ser desenvolvida ao longo do curso de Licenciatura em Matemática, do primeiro ao sexto período, em níveis presenciais e em sua grande maioria não presencial, totalizando uma carga horária de 195 horas de atividades, como podemos verificar na figura 4.

PIPE	DISCIPLINAS AGREGADAS AO PIPE	CARGA HORÁRIA		
		PRESENCIAL	NÃO PRESENCIAL	TOTAL
PIPE 1	• Introdução a Matemática (1º. Período – 45 h)	45	0	45
PIPE 2	• Informática e Ensino (2º. Período – 30 h) • Matemática Finita (3º. Período – 15 h) • Estatística e Probabilidade (4º. Período – 15 h)	0	60	60
PIPE 3	• Geometria Eucl.Espacial (3º. Período – 15 h) • Ensino de Matemática através de Problemas (6º. Período – 30 h)	0	45	45
PIPE 4	• Psicologia da Educação (5º. Período – 15 h) • Política e Gestão da Ed. (5º. Período – 15 h) • Didática Geral (6º. Período – 15 h)	0	45	45
	TOTAIS	45	150	195

Figura 4: Tabela das Disciplinas agregadas ao PIPE.

Fonte: FAMAT, 2011, p. 18.

Dentre todo o curso de licenciatura e de bacharelado, escolhemos para essa pesquisa a disciplina Informática e Ensino, que contém seis aulas semanais, sendo quatro aulas presenciais e duas aulas não presenciais. Sendo assim, a mesma é dividida em 60 horas práticas e 30 horas de Projeto Integrado de Prática Educativa, totalizando

uma carga horária de 90 horas, ela é estudada pelos discentes no segundo período, quando contemplam a licenciatura e o bacharelado do curso de Matemática da UFU.

A disciplina Informática e Ensino têm como objetivos investigar novas tecnologias de comunicação aplicada ao ensino de Matemática e provocar a mudança de postura metodológica do professor, frente às ferramentas tecnológicas de apoio ao ensino. Sendo que o PIPE da disciplina Informática e Ensino têm como objetivos: “Promover debates/reflexões acerca das influências de aplicativos computacionais na dinâmica da aula de matemática; Vivenciar a execução de projetos – modelos de planejamento de aulas em ambiente informatizado” (FAMAT, 2011, p. 1).

É importante destacar que todos os novos PIPEs desenvolvidos pelo estudante de Licenciatura em Matemática ao longo dos seis primeiros períodos de curso, deverão ser entregues pelo discente ao professor da disciplina de Seminário de Prática Educativa (SPE). Depois de entregue todos os Projetos Integrados de Prática Educativa o estudante deve escolher um para ser trabalhado em SPE, porque durante a disciplina poderá ser melhorado e no final da mesma será apresentado aos colegas e professores.

Na grade curricular do curso de Matemática tem disciplinas Teóricas sem os Projetos Integrados de Prática Educativa e as disciplinas de Prática como Componentes Curriculares, pois segundo o Projeto Pedagógico do Curso de Matemática (2011) entende-se a necessidade da existência na estrutura curricular que tenha disciplinas de conhecimentos teóricos e de conhecimentos práticos para se articularem.

Em meio às disciplinas de Prática como Componentes Curriculares temos os Estágios Supervisionados I, II, III, IV e as disciplinas agregadas ao PIPE. Os estágios possibilitam a atuação do discente frente a sua formação profissional e atividades relacionadas à sua formação acadêmica.

Dentre as disciplinas agregadas aos Projetos Integrados de Prática Educativa temos as de Teoria com PIPE, que é constituída de conhecimentos específicos de Matemática Superior fazendo assim parte do Núcleo de Formação Específica que são: Estatística e Probabilidade; Matemática Finita e Geometria Euclidiana Espacial. Também temos as de Componente Curricular Pedagógica com PIPE, contendo as disciplinas de Formação Pedagógica e de Educação Matemática.

As disciplinas de Didática Geral, Política e Gestão da Educação e Psicologia da Educação, então vinculadas Formação Pedagógica, que visa iniciar o discente na análise sistemática de conceitos, temas e questões educacionais.

Introdução a Matemática, Informática e Ensino, Ensino de Matemática Através de Problemas são disciplinas vinculadas a Educação Matemática, mas com uma formação pedagógica dos discentes. Sendo assim todos os nove PIPEs desenvolvidos durante os seis primeiros semestres, serão entregues na disciplina de Seminário de Prática Educativa, onde um deles será escolhido para o desenvolvimento na mesma, como podemos observar no esquema da figura 5.

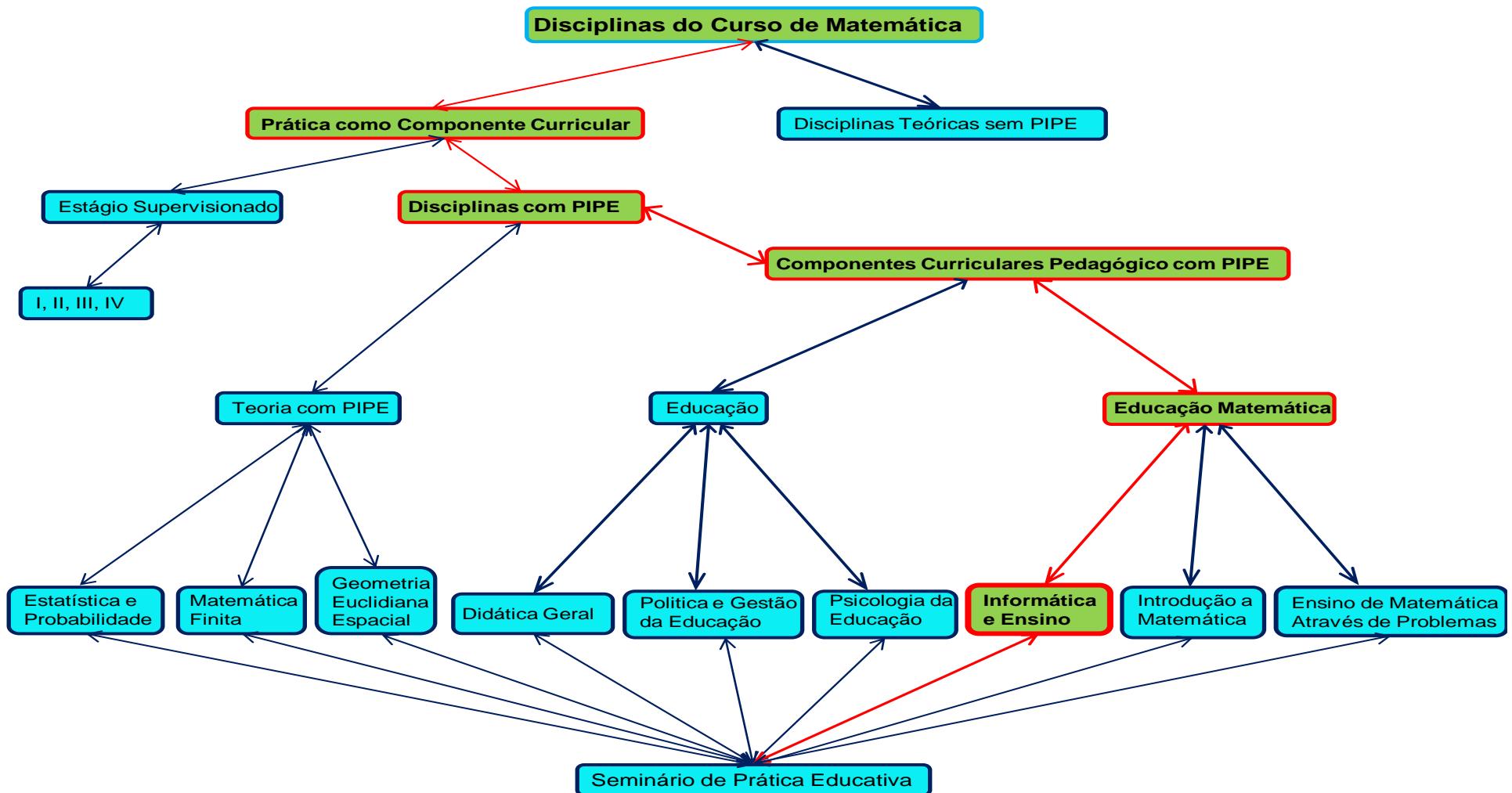


Figura 5: Esquema das Disciplinas do Curso de Matemática da UFU

Como se trata de uma pesquisa que visa o Estudo de Caso Único como foco, há diversas técnicas de investigação como: análise documental, entrevistas semi-estruturadas e análise das apresentações. Portanto, justifica-se por este ser o caminho mais adequado uma vez que para se obter os dados poderá permitir a resposta ao problema de pesquisa proposto.

3.4 Instrumentos para realização da pesquisa

Na construção dos dados da pesquisa na disciplina Informática e Ensino o projeto seguiu normativas estabelecidas pelo Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos (CEP) de número 09826013.1.0000.5152, da Universidade Federal de Uberlândia e utiliza os seguintes instrumentos de registro de dados:

- Observação e Notas de campo;
- Fotografias;
- Filmagens das apresentações;
- Documentos produzidos pelos alunos e registros em espaços virtuais restritos aos participantes;
- Questionários;
- Entrevistas.

Toda a construção dos dados é realizada sempre preservando a integridade dos sujeitos da pesquisa e prezando pela não identificação dos mesmos. Sendo assim, descreveremos cada um dos recursos adotados nessa investigação.

As observações foram feitas durante todas as aulas dos três semestres de acompanhamento junto à disciplina Informática e Ensino, sendo que foram utilizadas apenas as do segundo semestre de 2012 e a primeiro de 2013, onde rendeu algumas páginas de nota de campo aos pesquisadores. Sendo assim, Martins (2008) nos diz que,

Pode-se afirmar que o planejamento e execução dos trabalhos de campo de uma pesquisa orientada por um Estudo de Caso não podem desconsiderar a observação como uma das técnicas de coleta de dados e informações. Aliás, na maioria dos estudos dessa natureza tudo tem inicio com atentas observações sobre o caso que se pretende investigar (MARTINS, 2008, p.24).

A observação ajudou a identificar e a obter informações a respeito de determinados aspectos da realidade vivenciada, que segundo Martins (2008, p.24) “em um Estudo de Caso o próprio pesquisador deve se envolver com o fenômeno e o ambiente pesquisado, ou seja, desempenhar o papel de um observador participante” desempenhando um papel importante nos processos observacionais.

Entendemos que as notas de campo foram importantes no processo de produção dos dados, para o qual é necessário um planejamento prévio do que deve ser anotado e observado, para não deixar o foco da investigação. A construção das mesmas deverá acontecer o quanto antes, visando registrar as diferentes informações contendo uma parte descritiva e uma parte reflexiva.

As notas de campo foram produzidas ao logo dos três semestres, levando sempre em consideração a nossa pergunta de pesquisa, que ocorreram durante as aulas no Laboratório de Ensino da FAMAT e no Laboratório de Informática da Vila Digital da UFU, porém para pesquisa serão considerados apenas os dois últimos.

As fotografias são instrumentos que possuem mensagem subjetiva, simples testemunho do que foram no momento, expressam características importantes do olhar do pesquisador e serão analisadas e utilizadas de “acordo com o tipo de intenção daquela mensagem visual ou, ainda, da comunicação em que ela se insere” (DUARTE e BARROS, 2008, p.339).

Essas foram tiradas de vários momentos, como durante as aulas em que o professor ensinavam os softwares *Winplot* e *GeoGebra*, quando os alunos estavam apresentando os trabalhos desenvolvidos na Produção do Conhecimento e do Projeto Integrado de Prática Educativa que ocorreram no Laboratório de Ensino da FAMAT e no Laboratório de Informática da Vila Digital da UFU.

Para complementar as observações, notas de campo e fotografias, foram usadas as filmagens para recordar os momentos, registrar falas, questionamentos, reflexões e expressões dos alunos que o observador/pesquisador não conseguia registrar em tempo hábil ou que, possivelmente, perderiam algo da essência caso fossem descritas em palavras. Todas essas informações são relevantes para a análise dos dados e serão analisadas atentando para satisfazer os objetivos da pesquisa. As filmagens foram feitas com a permissão dos estudantes, quando eles estavam apresentando os trabalhos de

Produção do Conhecimento e do PIPE, que ocorreram no Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) ou no Laboratório de Informática da Vila Digital da UFU.

O LEM é coordenado por um professor da Faculdade de Matemática eleito para período de dois anos. Neste laboratório encontramos materiais concretos, como: Sólidos Geométricos, Material Dourados, Tangram e outros; materiais lúdicos, como: Jogos, Quebra-Cabeças e outros; Acervo de vídeos e livros didáticos relacionados ao ensino da Matemática, da Educação Básica ao Ensino Médio; uma lousa digital; uma televisão; um Datashow e três computadores. Durante as aulas no laboratório os discentes se distribuem de uma forma que todos possam ver os seus colegas, sentando em uma mesa centralizada no meio e com formato de um retângulo.

No Laboratório de Informática da Vila Digital da UFU encontramos 35 computadores funcionando e um Datashow. Na figura 6, podemos observar a disponibilidade dos computadores dentro da sala.



Figura 6: Laboratório de Informática da Vila Digital da UFU

Serão utilizados os documentos produzidos pelos alunos, durante o desenvolvimento da disciplina, como: atividades, relatórios, sínteses. Para que os estudantes entregassem estes materiais foi utilizada a plataforma Moodle²², porque a mesma pode ser usada em cursos completamente on-line ou servir de complemento para cursos presenciais. Sendo assim ela foi utilizada a fim de auxiliar no processo de ensino/aprendizagem.

²² O Moodle é uma plataforma de e-Learning de código aberto (open-source) para gestão da formação e de conteúdos formativos. É uma plataforma modular a que podem ser adicionados novos blocos e funcionalidades desenvolvidas pela comunidade ‘open-source’ ou por terceiros.

O Moodle é um gerenciador de cursos online - *software* gratuito - que pode ser executado em qualquer computador com sistemas operacionais Windows, Linux²³ e qualquer outro sistema que suporte *Hypertext Preprocessor*²⁴ (PHP).

Para Franco (2010, p.3) o Moodle “vem sendo utilizado por um grande número de pessoas, principalmente por professores independentes, em universidades, escolas e também representa uma alternativa de baixo custo para treinamento de funcionários, relacionados ou não à educação.” Essa plataforma apresenta vários ambientes de recursos como, por exemplo, fóruns de discussão, diários, glossários, tarefas, chats. Sendo assim, o professor criou uma categoria apenas para os discentes da disciplina, porque o Moodle pode ser acessado através de qualquer lugar com acesso a *Internet*, desde que esteja cadastrado na plataforma.

Outro instrumento de construção dos dados será a utilização de questionários que é tão somente um conjunto de questões a serem respondidas, sendo limitado em tamanho e em finalidade, na busca de ser respondido no menor tempo possível, de forma que as respostas podem gerar os dados necessários para verificar se os objetivos da investigação foram atingidos. Infelizmente não existe uma metodologia padrão para o desenvolvimento de questionários. Em vista disso, os questionários foram aplicados no inicio de cada semestre e no final do mesmo, sendo que o questionário final foi aplicado apenas aos estudantes pesquisados.

Ao adotarmos a entrevista como recurso de construção de dados, entendemos que a sua importância é registrar dados não documentados, no entanto, “deve-se levar em consideração que a entrevista tem suas limitações; dependendo da técnica a ser adotada, os entrevistados podem não dar as informações de modo preciso ou o entrevistador pode avaliar/julgar/interpretar de forma distorcida” (PÁDUA, 2004, p.70). Sendo assim, as entrevistas buscaram resgatar informações que não foram de certa forma, esclarecidas ou contempladas, que para Martins (2008, p.27) “uma entrevista pode oferecer elementos para corroborar evidências coletadas por outras fontes,

²³ Linux é um termo utilizado para se referir a sistemas operacionais que utilizem o núcleo Linux. O núcleo Linux foi desenvolvido pelo programador finlandês Linus Torvalds, inspirado no sistema Minix. O seu código fonte está disponível sob a licença GPL para que qualquer pessoa o possa utilizar, estudar, modificar e distribuir livremente de acordo com os termos da licença.

²⁴ PHP que significa "PHP: Hypertext Preprocessor" é uma linguagem de programação de ampla utilização, interpretada, que é especialmente interessante para desenvolvimento para a Web e pode ser mesclada dentro do código HTML. A sintaxe da linguagem lembra C, Java e Perl, e é fácil de aprender.

possibilitando triangulações e consequente aumento do grau de confiabilidade do estudo”, podendo assim oferecer perspectivas diferentes.

O processo de aproximação da pesquisa ocorreu durante três semestres. A investigação se iniciou oficialmente em meados de fevereiro de 2013, quando o Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos aprovou o projeto, este Comitê tem como objetivo avaliar e acompanhar os projetos de pesquisa que envolva seres humanos. Os dados utilizados nessa investigação, foram desenvolvidos pelos discentes pesquisados durante o segundo semestre de 2012 e o primeiro de 2013 na disciplina Informática e Ensino.

As gravações das entrevistas foram feitas depois dos estudantes terem terminados a disciplina Informática e Ensino, as mesmas foram desenvolvidas em uma sala da universidade, mas não se tratava das salas de aulas dos pesquisados, sendo gravadas na sala do Núcleo de Pesquisa em Mídias na Educação (NUPEME), porque visava propiciar um ambiente tranquilo no desenvolvimento das mesmas. As entrevistas foram feitas com um gravador digital, com duração entre cinco e dez minutos. Como só seis dos participantes autorizaram a participação deles nessa investigação, então às entrevistas foram realizadas apenas com os seis discentes, sendo feita apenas uma entrevista com cada estudante pesquisado.

Os sujeitos da pesquisa não serão identificados, pois os pesquisadores comprometeram-se a utilizar pseudônimos e outras ações que julgarem necessárias (ou que os próprios sujeitos da pesquisa julguem) para minimizar o risco de identificação, sendo assim os pseudônimos escolhidos foi: Junior, Gazola, Santos, Cesar, Souza e Rabelo. Por esse motivo, vamos fazer uma breve apresentação desses:

Junior: Masculino, nasceu em Monte Carmelo – MG, residente em Uberlândia, possui um *notebook* que faz uso de uma à duas horas por dia, a partir do qual tem acesso a internet. Estudou o ensino fundamental e médio em escolas públicas.

Gazola: Masculino, nasceu em São Paulo – SP, residente em Uberlândia, possui um computador, entretanto, não possui *internet*. Desta forma, os seus principais locais de acesso à *internet* são na UFU, em *lan house* e na biblioteca municipal de Uberlândia, utilizando nesses lugares a internet, entre uma e duas horas por dia. Estudou o ensino fundamental e médio em escolas públicas.

Santos: Masculino, nasceu em Ituiutaba – MG, residente em Uberlândia, possui um *notebook* com acesso a *internet*, onde utilizavam os mesmos de três a quatro horas por dia. Estudou o ensino fundamental e médio em escolas públicas.

Cesar: Masculino, nasceu em Monte Carmelo – MG, residente em Uberlândia, possui um computador, entretanto, não possui *internet*. Seu principal local de acesso à *internet* é na UFU, onde utiliza a *internet* entre três a quatro horas por dia. Estudou o ensino fundamental e médio em escolas públicas.

Souza: Feminino, nasceu em Santo André – SP, residente em Uberlândia, possui um computador que faz uso de três a quatro horas por dia, a partir do qual tem acesso a *internet*. Estudou o ensino fundamental e médio em escolas públicas.

Rabelo: Feminino, nasceu em Uberlândia – MG, residente em Uberlândia, possui um computador em casa com acesso a *internet*, utiliza-se de uma a duas horas por dia, além de utilizar a *internet* de sua casa, também usa a da UFU e a do seu celular. Estudou o ensino fundamental e médio em escolas públicas.

Com isto, como queremos estudar quais os contributos das Tecnologias de Informação e Comunicação podem possibilitar à formação inicial dos futuros professores de Matemática que estão sendo formados pela Universidade Federal de Uberlândia, em específico a disciplina Informática e Ensino. Para que esta investigação fosse realizada foi constituída uma parceria entre o professor da disciplina e o pesquisador. Desta forma, então verificaremos a organização e desenvolvimento da disciplina Informática e Ensino, os recursos tecnológicos que foram movimentados pelos saberes docentes relativos ao ensino da matemática e as produções feitas pelos discentes com o uso das TIC.

4. ANÁLISE DOS DADOS

O uso da informática por meio dos computadores e *tablets* tem adquirido cada vez mais relevância no cenário educacional devido à sua utilização de forma contínua na sociedade contemporânea, evidenciando também seu uso como instrumento de aprendizagem. Frente a essas mudanças faz-se necessário, compreender a estruturação e funcionalidade dessas Tecnologias de Informação e Comunicação, pois estas influenciam diversos aspectos educacionais, entre eles: a formação de professores.

Diante desses aspectos e, considerando ainda a formação de professores de Matemática no âmbito do ensino e aprendizagem com uso das tecnologias computacionais, como tema relevante a ser discutido no espaço acadêmico, bem como entre os diferentes pesquisadores, é que criou-se a disciplina: Informática e Ensino. Ao analisarmos a **Organização e Desenvolvimento da disciplina Informática e Ensino** no segundo semestre de 2012 e o primeiro 2013, na ficha da disciplina havia uma ementa²⁵, com os seguintes dizeres,

Análise / adaptação de aplicativos de informática para o ensino de matemática nas escolas fundamental e média; Planejamento de aula em ambiente informatizado; Análise de recursos de informática para o ensino profissionalizante e direcionada a pessoas com necessidades especiais; Leitura dirigida; Projetos em pequenos grupos (FAMAT, 2013, p.1).

Além dos objetivos da ementa, também na ficha da disciplina havia a descrição do programa que são as seguintes:

1. Programas educacionais: critérios de usabilidade; avaliações técnicas.
2. Os programas Cabri, Dr. Geo, Wingeom, Winplot e S-Logo: planejamento / execução de atividades de ensino.
3. Calculadoras, multi-mídia e múltiplos aplicativos em ambiente escolar.
4. Leitura dirigida (atividade não-presencial desenvolvida junto ao PIPE).

²⁵ **Ementa** é uma descrição discursiva que resume o conteúdo conceitual / procedural de uma disciplina.

Leitura de textos específicos relacionados aos dois temas abaixo descritos, os quais serão debatidos coletivamente ao longo do desenvolvimento das atividades presenciais.

4.1 Tema 1: “ A inserção de novas tecnologias em ambiente escolar e seus reflexos no currículo de matemática do ensino médio e nos cursos de formação de professores”.

4.2 Tema 2: “ Ensino-aprendizagem com uso de aplicativos de informática: a agilidade e socialização de informação”.

5. Projetos em pequenos grupos (atividade não-presencial desenvolvida junto ao PIPE). Desenvolvimento, com utilização de aplicativos de informática, pelo coletivo dos discentes agregados em pequenos grupos, de uma atividade de planejamento/execução de planos de aula que se integre a um dentre os dois eixos diretores abaixo:

- “A Internet como porta de entrada para um ambiente de ensino informatizado”.
- “Os recursos tecnológicos como agentes motivadores da prática educativa”.

Cada grupo de trabalho produzirá um pôster descritivo das atividades por ele desenvolvidas, sendo que o mesmo se destinará ao Seminário de Prática Educativa.

Ao analisar a ficha de disciplina percebemos que há três abordagens educativas que estão destacadas na figura 7 abaixo:

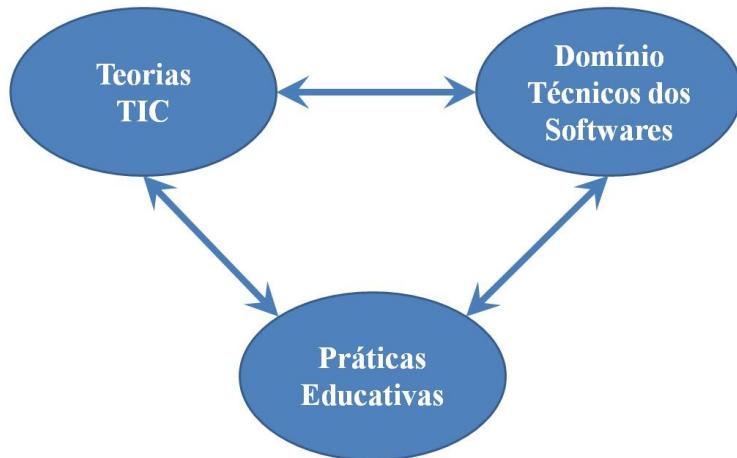


Figura 7: Esquema das três abordagens educativas da ficha da disciplina Informática e Ensino
Fonte: Própria

Na abordagem educativa **Teorias** relacionadas ao **uso das TIC** no ensino de Matemática, foram trabalhadas com os discentes, textos relacionados ao tema. Já na abordagem do **Domínio Técnicos dos Softwares**, foram exploradas as funcionalidades das ferramentas existentes nos *softwares*, para possíveis explorações futuras dos alunos

em processo de formação. Por último, a abordagem nas **Práticas Educativas**, foram desenvolvidas por meio de projetos ao longo dos semestres.

Dessa maneira, nesse processo de análise dos dados produzimos três eixos de análise para entendermos sobre o contributo das Tecnologias de Informação e Comunicação na formação dos discentes na disciplina Informática e Ensino do curso de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia. No primeiro eixo estaremos analisando o papel da teoria sobre Tecnologias e Educação neste processo. No segundo eixo estaremos discutindo a abordagens com *softwares* no processo de ensinar e aprender matemática. No terceiro eixo estaremos refletindo sobre o processo de produção dos alunos do curso sobre propostas educativas com TIC's nas aulas de Matemática.

4.1 Eixo 1: O papel da teoria sobre Tecnologias e Educação na Disciplina Informática e Ensino

Primeiramente vamos entender o que significa teoria. Para o dicionário online de português²⁶ o significado de teoria é “Conjunto de regras, de leis sistematicamente organizadas, que servem de base a uma ciência e dão explicação a um grande número de fatos”. Já Para Souza (2013, p. 37) a conceituação da palavra teoria significa “conhecimento construído e sistematizado a partir do olhar sobre a realidade e advém de uma reflexão do fazer, assim, possui a característica de ser questionada e repensada constantemente. Por concepção, a teoria não transforma a realidade, tão pouco se objetiva, se materializa”. Desse modo, entendemos que a conceituação de teoria é utilizada para compreendermos um conjunto de ideias para explicarmos alguns acontecimentos. Sendo assim, as teorias trazidas pelo professor e pelos estudantes da disciplina Informática e Ensino do Curso de Matemática da UFU, foram as seguintes como podemos ver no quadro 1.

²⁶ Disponível em: <<http://www.dicio.com.br/teoria/>>. Acessado em 05/02/2014.

	Tecnologias e Educação	<i>Winplot</i>	GeoGebra	LOGO	<i>Facebook</i>	Robótica	<i>WebQuest</i>
Professor	3 capítulos de livro; 1 artigos	1 página da <i>web</i> 5 vídeos	4 artigos 7 vídeos				
Junior							
Gazola			5 páginas da <i>web</i> 3 vídeos	5 artigos 3 páginas da <i>web</i> 1 vídeo			
Santos			2 página da <i>web</i>				
Cesar					5 páginas da <i>web</i>		
Souza							2 artigos 2 páginas da <i>web</i> 2 vídeos
Rabelo						1 artigo 2 páginas da <i>web</i>	

Quadro 1: Quantidade de teoria trazido pelo professor e pelos estudantes.

Para abordar um pouco da teoria sobre Tecnologias e Educação, o professor de Informática e Ensino trabalhou com quatro textos relacionados à utilização das tecnologias na educação durante os dois semestres dessa análise. Foram trabalhados os três primeiros textos do livro “Educação e Tecnologias: O novo ritmo da informação” (KENSKI, 2007) e o último de Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida (2003).

O primeiro foi “O que são tecnologias e por que elas são essenciais” a autora discutiu no texto as relações entre os avanços tecnológicos e alterações decorrentes da intensificação de seus usos nas sociedades em diferentes épocas. Apresentou e conceituou os diferentes formatos com que as tecnologias se apresentam.

O segundo foi “Tecnologias também servem para informar e comunicar”, onde abordou o tipo específico de Tecnologias de Informação e Comunicação. Detalhando mais as novas tecnologias digitais, surgida com o uso intenso da internet e a utilização de computadores ligados em redes.

No terceiro texto do livro foi “Tecnologias também servem para fazer educação”, onde a autora mostra como as tecnologias são indispensáveis para a educação. Apresentou novas formas de aprender mediadas pelas TIC’s, relatou também algumas experiências interessantes e as outras que não foram tão interessantes assim. A tecnologia é essencial à educação, mas muitas vezes pode levar a projetos frustrados e importunos. Ela também defendeu em seu texto que as tecnologias sozinhas, não educam ninguém.

O último texto abordado pelo professor foi “Tecnologias e Educação à distância: Abordagem e contribuição dos ambientes digitais e interativos de aprendizagem” da pesquisadora e educadora Almeida (2003) e faz uma abordagem geral sobre as diversas técnicas e metodologias de ensino a distância aliada as TIC’s, tomando como ponto principal o desafio que Educação a Distância e o sistema educacional em sua totalidade enfrenta hoje.

Esses textos foram disponibilizados na plataforma Moodle no tópico sobre teorias como podemos ver na figura 8, onde na análise do papel da teoria sobre Tecnologias e Educação na Disciplina Informática e Ensino, abordou-se os seguintes tópicos: Teorias (Dinâmica de trabalhar com os textos); Dicas e Sugestões de Leitura; Chats. Agora faremos então uma descrição de cada um desses tópicos dentro da plataforma Moodle.

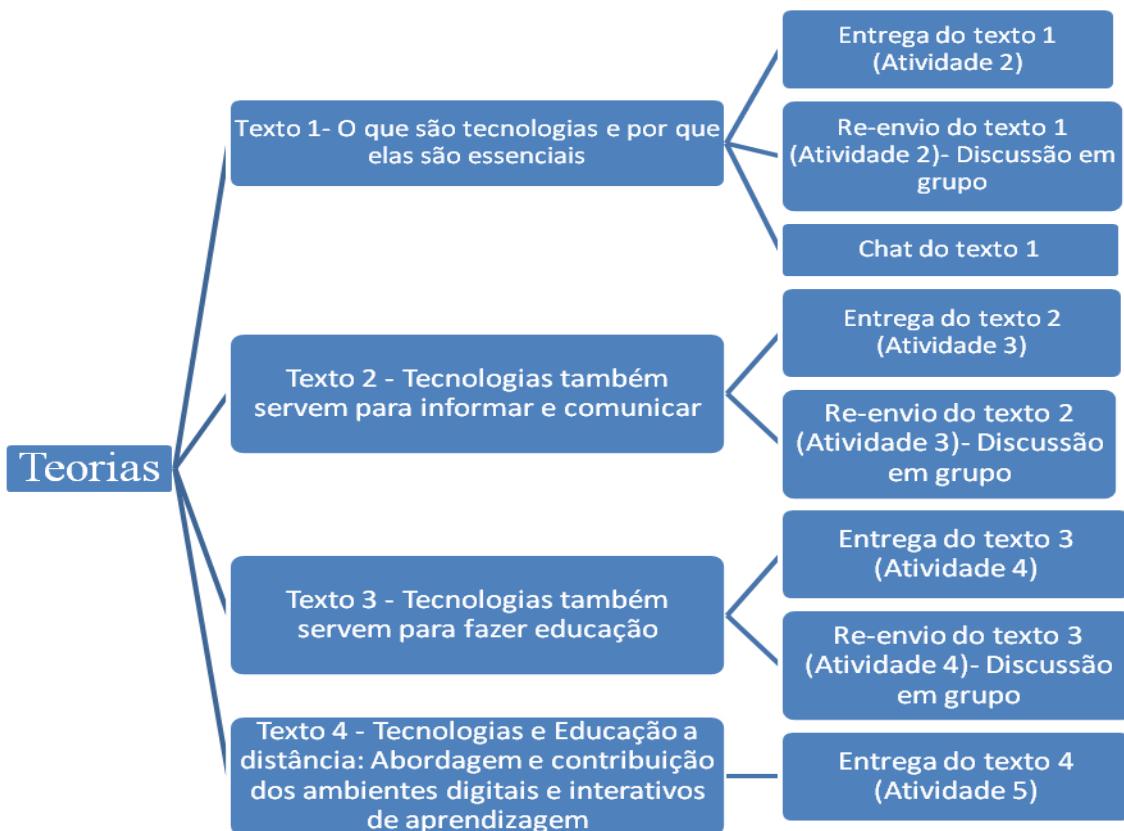


Figura 8: Organograma das Teorias
Fonte: Própria

Dentre todos esses textos, na plataforma Moodle foram criados subtópicos que serão apresentados a seguir. No subtópico “Texto 1 - O que são tecnologias e por que elas são essenciais”, o professor criou o item “Entrega do texto 1 - Atividade 2” para os estudantes enviarem os seus resumos individual sobre o texto, como forma de avaliação. No item “Re-envio do texto 1 (Atividade 2) - Discussão em grupo”, os alunos discutiram os seus resumos já feitos, produzindo um resumo geral do grupo também para ser avaliado, onde apenas um do grupo precisava enviar a síntese. No “Chat” do texto “O que são tecnologias e por que elas são essenciais” aconteceu no laboratório da Vila Digital, onde os discentes e o professor discutiram o texto.

Dentro do subtópico “Texto 2 - Tecnologias também servem para informar e comunicar”, o docente criou um item “Entrega do texto 2 - Atividade 3” para os alunos enviarem os seus resumos individual sobre o texto, como forma de avaliação. No item “Re-envio do texto 2 (Atividade 3) - Discussão em grupo”, os estudantes postariam um resumo produzindo pelo grupo de discussões que foi feito no Laboratório de Ensino de

Matemática, onde apenas um do grupo precisava enviar a síntese, também de forma a ser avaliado.

No subtópico “Texto 3 - Tecnologias também servem para fazer educação” o professor criou um item “Entrega do texto 3 - Atividade 4” para os discentes enviarem os seus resumos individual sobre o texto, como forma de avaliação. No item “Re-envio do texto 3 (Atividade 4) - Discussão em grupo”, os alunos mandariam um resumo produzido pelo grupo de discussões que foi feito no Laboratório de Ensino de Matemática, onde apenas um do grupo precisava enviar a síntese, também de forma a ser avaliado.

Dentro do subtópico “Texto 4 - Tecnologias e Educação a distância: Abordagem e contribuição dos ambientes digitais e interativos de aprendizagem” o professor criou um item “Entrega do texto 4 - Atividade 5” para os estudantes enviarem os seus resumos individual sobre o texto, como forma de avaliação. Todos esses textos foram trabalhados nos dois semestres, desta pesquisa.

Em **Dicas e Sugestões de Leitura** (figura 9), houve a criação de um tópico para ajudar os alunos no momento de escolha dos artigos, dissertações e teses que poderiam utilizar no desenvolvimento dos seus trabalhos, onde foram colocados quatro subtópicos como podemos observar na estrutura,

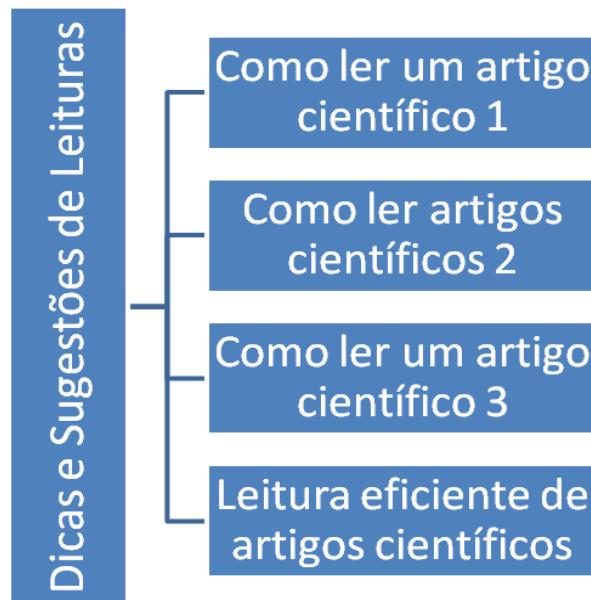


Figura 9: Organograma das Dicas e Sugestões de Leituras
Fonte: Própria

Nesse subtópico foi colocado um artigo em cada, onde cada um dava dicas e sugestões para os estudantes de como escrever um relatório sobre a leitura de artigos científicos, quais perguntas a fazer durante a leitura, qual a forma de fazer a seleção do artigo para leitura e outras coisas.

No tópico **Chat** (figura 10), criou-se três subtópicos de bate-papo para dialogar sobre os seguintes textos:

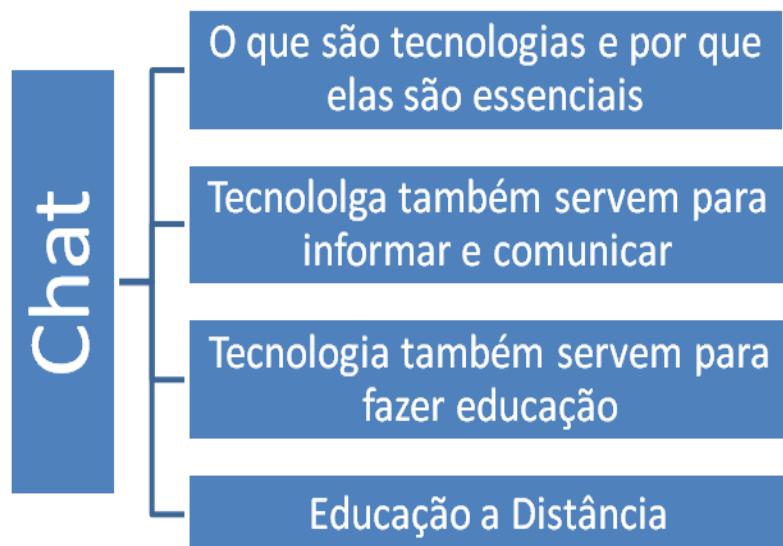


Figura 10: Organograma do Chat
Fonte: Própria

Foi realizado uma discussão via chat de cada um dos textos da figura 10. Com esses diálogos nos chats, os discentes debateram os três primeiros textos, três vezes, sendo individual, em grupo e com todos os estudantes. Primeiramente, os estudantes liam o textos e fazia um resumo. Quando chegava a aula do dia de discutir sobre os mesmos o professor colocou os alunos em grupos para em conjunto fazer um outro resumo dos que já tinham feito. Na próxima aula o professor escolhia um resumo postado na plataforma Moodle e lia para sala fazendo seus comentários de como estava a escrita – formatação do texto. Depois disto, o professor marcava uma aula no laboratório da Vila Digital para dialogar um texto de cada vez.

Após esses aspectos, foi realizado a escolha de colocar um trecho do diálogo dos estudantes do chat sobre o texto “Tecnologia também servem para fazer educação”, porque assim pode-se observar o papel da teoria sobre Tecnologias e Educação na Disciplina Informática e Ensino, sendo assim,

Estudante A: a Tecnologia é essencial para nossa existência.

Souza: Com análise nos textos apresentados pude observar que a tecnologia pode se entender por ângulos que ainda não tinha observado. Na questão do que é nova, a evolução dos equipamentos e a função do uso pode aprimorar os conhecimentos.

Estudante A: em outros tempos eram outros tipos de tecnologias.

Rabelo: concordo com você Souza a tecnologia para ser utilizada em escola primeiramente precisamos que nossos professores estejam atualizados e preparados.

Souza: É Rabelo, os equipamentos são úteis e aproveitar as habilidades dos alunos é algo pode ser melhorado.

Rabelo: Sim Souza.

Com esse diálogo é possível verificar que as teorias, os textos, mudaram o pensamento da estudante Souza, porque as teorias exercem um papel fundamental na formação humana, visto que esta se encontra em constante movimento. Souza (2013) entende-se que

A relação teorias, tecnologias e formação docente está presente em inúmeros momentos do processo educativo (formação docente inicial e continuada, práticas educativas, inserção de novas tecnologias, entre outros), neste sentido, o repensar da prática pedagógica do “docente de ensino superior”, também é uma ação a ser discutida nesse processo, pois ele que, inicialmente, possibilitará ao “docente da educação básica” o contato com as tecnologias (SOUZA, 2013, p.38).

Além, das teorias, as tecnologias também são de extrema relevância, haja visto que o desenvolvimento tecnológico não se restringe apenas a novos equipamentos e produtos, ela é capaz de mudar o comportamento de uma sociedade de acordo com Kenski (2007). Assim, as teorias também evoluem, e estas refletem na formação docente do professor, pois seu processo de formação está sempre inconcluso.

Nesse sentido, quando o professor da disciplina Informática e Ensino, trouxe aos discentes os textos referentes ao uso das Tecnologias e Educação, possibilitou aos estudantes entenderem a evolução desta desde a idade da pedra até os dias atuais.

A seguir estaremos apresentando os *links*²⁷ utilizados pelo professor no quadro 2.

	Winplot	GeoGebra	LOGO	Facebook	Robótica	WebQuest
Professor	<p>http://www.mat.ufpb.br/sergio/winplot/winplot.html</p> <p>http://www.youtube.com/watch?v=3s_wZ11FzMM&feature=youtu.be</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=QSLSMFM1n34</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=eIX_7a2fWpg</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=ECzqIwqtW88</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=n2wsYINLcAc</p>	<p>http://facitec.br/revistamat/download/paradidaticos/Manual_Geogebra.pdf</p> <p>http://professorcarlinhos.pbworks.com/f/geogebra.pdf</p> <p>http://w3.ufsm.br/petmatematica/arquivos/Ap_GEOGEBRA.pdf</p> <p>http://gese.mucurilivre.org/wp-content/uploads/2012/12/Apostila-do-Geogebra-GESE.pdf</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=4e3bFW9z9vU</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=zGe5mUaNa7s</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=xyHDqZJPeLQ</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=t8qO4RbEnGI</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=PP-gd4el7XI</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=R8tm5tL1_4w</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=q0on3Yb6vu4</p>				

Quadro 2: *Links* utilizados pelo professor.

²⁷ Colocamos os *links*, porque entendemos que na versão digital os *links* facilita, pois ao clicar você já vai direto na página da *Web*, no arquivo ou no vídeo.

O professor utilizou uma página da *Web* e cinco vídeos para falar sobre o *software Winplot* que foram colocados na plataforma Moodle no tópico sobre o *Winplot*, que vamos analisar mais adiante. Então, vamos falar um pouco de cada um desses *links*, começando pela página “**Usando o Winplot**” do professor mestre Sérgio de Albuquerque Souza do Departamento de Matemática da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). O professor Sérgio descreve uma introdução sobre o *Winplot*, onde conseguiu o *software* e como instalar o mesmo. Explora as janelas de 2D e 3D, ensina como se deve colocar as operações e funções no *Winplot* para que o *software* reconheça. Informa como colocar funções em 2D e 3D para traçar os seus gráficos, como explícitas, paramétricas, implícitas, polares e outras.

Utilizou cinco *links* de vídeos, vamos falar um pouco de cada um. No primeiro “**Tutorial Winplot**” explicando como achar o ponto de intersecção das funções explícitas. No segundo “**Como utilizar o Winplot**” apresenta as construções de várias funções explícitas em 3D. Já os outros três *links* são da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), do curso de licenciatura em Matemática EaD, as explicações são feitas pelo por Armando Luiz Andrade Peixoto o professor da disciplina Informática Aplicada à Educação Matemática. São três vídeos tendo o mesmo nome “Informática Aplicada à Educação Matemática: usando o *Winplot*” em três partes, sendo que o primeiro explica sobre a construção da reta tangente. A segunda parte explica construções de gráficos elementares usando o *Winplot*. A terceira parte explica a construção e animação da reta tangente a uma curva.

A página do *Winplot* e os cinco vídeos utilizados pelo professor, onde teve por objetivo possibilitar aos estudantes entender um pouco mais sobre o uso deste *software*.

No *software GeoGebra* o professor utilizou quatro artigos e sete vídeos que foram colocados na plataforma Moodle no tópico sobre o *GeoGebra*, que vamos discutir um pouco mais adiante. O primeiro artigo “Manual de atividades no Geogebra para a Educação Básica” de Gustavo Henrique Nogueira Rezende Paiva, esse manual explica a barra de ferramentas do *GeoGebra* e também contém 14 atividades para que o estudante possa explorar o *software*. No segundo “GeoGebra – Aplicações ao Ensino de Matemática” desenvolvido no Departamento de Matemática da Universidade Federal do Paraná (UFPR), por cinco estudantes do curso de Matemática e o professor DR. Carlos

Henrique dos Santos, esse arquivo explica as barra de ferramentas do GeoGebra e também contém 18 atividades para que o estudante possa explorar o *software*.

O terceiro artigo “Noções Básicas de Cálculo e Geometria Plana com o GeoGebra” foi desenvolvido pelo Grupo Programa de Educação Tutorial (PET) Matemática da Universidade Federal de Santa Maria, por quatro estudantes do curso de Matemática e o professor Dr. Antonio Carlos Lyrio Bidel, esse explica as barra de ferramentas do GeoGebra e também um pouco de Derivada e Integração. O último artigo é “Minicurso de GeoGebra para iniciantes no estudo de Cálculo I”, ministrado por Teófilo Otoni do Grupo de Estudos em *Software* Livre no Ensino e explica Gráficos de Funções, Limites e Assíntotas, com exemplos de todas as três explicações.

Foram disponibilizados aos estudantes sete vídeos sobre o *software* GeoGebra. O primeiro “Círculo Trigonométrico: construção usando o programa Geogebra”, contém uma explicação de como construir o círculo trigonométrico no GeoGebra. O segundo “Curso de GeoGebra - Polígonos e Círculos” é um curso de GeoGebra explicado pelo professor Luiz Claudio M. de Aquino sobre as ferramentas de polígonos e círculos para construir um triângulo equilátero.

O terceiro e quarto vídeo, respectivamente, “**Curso de GeoGebra – Funções**” e “**Curso de GeoGebra – Matrizes**”, também é explicado pelo professor Luiz Claudio M. de Aquino, sendo que o terceiro explica como utilizar o campo de entrada para criar funções e já o quarto ensina como usar Matrizes para realizar transformações lineares.

O quinto vídeo “**Circle Pattern Animation with Geogebra**” ensina como utilizar a planilha do GeoGebra. O sexto “Como usar GeoGebra” usa o campo de entrada para construir funções do primeiro, segundo e terceiro grau. O sétimo e último vídeo “**Atividade 1 da Disciplina Construções Geométricas com o Uso do GeoGebra**”, utiliza o *software* para resolver cinco exercícios de construções Geométricas.

Todos esses quatro artigos e os sete vídeos foram colocados na plataforma Moodle para contribuir no processo de conhecimento dos estudantes sobre a utilização do *software* GeoGebra com conteúdos matemáticos onde os discentes poderiam utilizar o GeoGebra em suas produções, nos Projetos Integrados de Práticas Educativas que vamos ver no terceiro eixo. Sendo assim, vamos ver os *links* trazidos pelos discentes e que foram utilizados nas suas produções, como podemos ver no quadro 3.

	<i>Winplot</i>	<i>GeoGebra</i>	<i>LOGO</i>	<i>Facebook</i>	<i>Robótica</i>	<i>WebQuest</i>
Junior			http://tecnologiasnaeducacao.pro.br/revista/a1n1/art8.pdf http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/4902/4/Tese%20C3%BAltima.pdf			
Gazola		http://www.geogebra.org/en/upload/files/english/Knote/Area/Rectangle_Area.html http://www.geogebra.org/en/upload/files/english/Knote/Area/parallelogram.html http://www.geogebra.org/en/upload/files/english/Knote/Area/Triangle.html https://sites.google.com/site/geogebrando/fundamental/geoplana/area-dotrapezio https://sites.google.com/site/geogebrando/fundamental/geoplana/areacirc http://www.youtube.com/watch?v=7ATZ0bkEoOA http://www.youtube.com/watch?v=dv7-ffpK1-M http://www.youtube.com/watch?v=n6yIUgxhy8k	ftp://ftp.unilins.edu.br/cursos/Pos_Tecnologia_Educacional_T1/Aula_250409_Prof_Pacheco/PFTutorialSLLogo.pdf http://wwwp.fc.unesp.br/~mauri/Logo/ERMAC.pdf http://www.nied.unicamp.br/oea/mat/LOGO_IMPLICACOES_bette_nied.pdf http://nandinhatk.no.comunidades.net/ http://projetologo.webs.com/slogo.html http://pt.wikipedia.org/wiki/Logo http://www.youtube.com/watch?v=bkULNUJsGds			

Quadro 3: *Links* utilizados por Junior e Gazola.

Junior não entregou nenhum *link* de teoria sobre o seu trabalho do PIPE a ser desenvolvido sobre o Teorema de Tales, mas expos a construção do mesmo na sua apresentação final utilizando o GeoGebra, que vamos discutir um pouco no terceiro eixo. Já Gazola entregou cinco páginas da *Web* de como achar áreas utilizando o *software* GeoGebra e três vídeos. A primeira de Edward M. Knote “**Área de um Retângulo**” o discente resumiu assim,

Nesse site, mostra-se como calcular a área de um retângulo de maneira dinâmica, de modo que o aluno possa entender o funcionamento da área de um retângulo (o porquê da área ser base x altura) (Gazola).

Na segunda de Edward “**Área de um Paralelogramo**” o estudante sintetizou assim,

Como aprender a visualizar a área de um paralelogramo de uma maneira interativa (Gazola).

Na terceira de Edward sobre “**Área de um Triângulo**” o discente abreviou assim,

Área de um triângulo de uma maneira dinâmica (Gazola).

A quarta e a quinta vem da página “**Desenvolvendo Utilitários com o GeoGebra**”, sendo o quarto “**Área do Trapézio**” que o estudante resumiu assim,

Esse site permite que o aluno visualize o trapézio transformando-se em um paralelogramo, de modo a entender como calcular a área de um trapézio (Gazola).

Já a quinta “**Área do Círculo**”, o discente sintetizou assim,

Esse site permite o estudante visualizar a área de um círculo como um conjunto de setores circulares que tendem a um paralelogramo, e, cada setor circular tende a um triângulo. Assim, permite o aluno concluir de onde vem o π . R^2 [π vezes o raio elevado ao quadrado], da fórmula da área de um círculo (Gazola).

Como o trabalho do PIPE de Gazola era sobre **Área**, então esses cinco aplicativos foram trazidos pelo mesmo, sendo que apenas um não foi mostrado pelo discente na sua apresentação final do PIPE, que será discutido no terceiro eixo.

O primeiro vídeo foi “Área de Figuras Planas Haciendo Uso GeoGebra” de Mario Gonzalo, o estudante resumiu assim,

Este vídeo mostra algumas utilidades do GeoGebra, tais como calcular à área de um círculo, dado o raio, de modo que à medida em que se aumenta o raio, aumenta-se à área do círculo; como calcular a área de um quadrado, tomando um quadrado unitário; e como calcular a área de um paralelogramo (Gazola).

No segundo “Cálculo de áreas das principais figuras planas parte 1” de Reginaldo Lima Silva, o discente sintetizou assim,

Nesta vídeo-aula o estudante aprenderá a calcular a área das principais figuras planas, que são: quadrado, triângulo e trapézio. Nesse vídeo, mostram-se as fórmulas para calcular essas áreas, e, alteram-se as posições dos vértices dos polígonos, de modo que o estudante perceba que à medida que “deforma-se” o polígono, muda-se sua área (Gazola).

O terceiro e último vídeo “Cálculo de Área das Principais Figuras Planas parte 2” de Reginaldo Lima Silva, o estudante resumiu assim,

Neste vídeo-aula, o estudante aprenderá a calcular a área de um círculo, de diversos modos. Mostra-se as fórmulas da área de um círculo dado o raio, e, de sua circunferência, dado o raio. O vídeo também mostra que o raio depende da área e vice-versa (Gazola).

Com esses vídeos Gazola termina a sua análise das pesquisas que era um item pedido para o desenvolvimento do PIPE, que vamos ver no terceiro eixo. Além, de trazer os cinco aplicativos de como achar a área de algumas figuras planas, também trouxe vídeos de como calcular área de figuras planas.

Entendemos, dessa maneira, que o discente utilizou teorias diferentes de ensino para explicar o conceito de área. Para o desenvolvimento do trabalho sobre o LOGO os discentes Junior e Gazola trouxeram cinco artigos, três páginas e um vídeo. Agora vamos falar um pouco de cada uma dessas teorias trazidas pelos discentes Junior e Gazola.

O primeiro artigo “Linguagem Logo: Explorando Conceitos Matemáticos” de Vanderlei Rodrigues Gregolin, os estudantes sintetizaram assim,

Este artigo ensina alguns procedimentos básicos da linguagem LOGO, com algumas instruções. Também cita sobre as características do BetaLogo. No texto diz que a linguagem LOGO pode contribuir para a

aprendizagem de conceitos matemáticos, mesmo nas interações iniciais de crianças (Junior e Gazola).

No segundo “**Logo e educação matemática: Um estudo de caso no 4.º ano de escolaridade**” de Paulo Jorge Franco Rodrigues de Carvalho, onde os discentes resumiram a tese assim,

Esta é uma tese que tem como objetivo responder as seguintes questões: Por que é o Logo um tema polêmico? Será a sua filosofia educacional totalmente desprezável na educação matemática ou as mudanças na cultura do conhecimento são demasiado desanimadoras para que possam ser aceites? O artigo menciona que os comentários desfavoráveis sobre a linguagem Logo são formulados por quem parece olhar o Logo apenas como mais uma ferramenta de trabalho na sala de aula. Mas o autor diz que não é bem assim, e, justifica seu argumento (Junior e Gazola).

O terceiro artigo “**Tutorial do SuperLogo**” de Gustavo Bestetti Ibarra, Leticia de Castro e Rodrigo Fagundes, os alunos sintetizaram assim o tutorial,

Há um tutorial de utilização da linguagem, com seus comandos e formas de aplicação. São mostradas também algumas definições importantes para melhor compreensão da utilidade de cada operação. Na parte final do arquivo, há uma rápida introdução à respeito da linguagem LOGO em 3D e alguns comandos nessa opção. Nesse site, é trabalhado a utilização do programa SuperLogo, porém, uma vez que a forma de trabalho é praticamente igual em todos os programas que utilizam essa linguagem, o tutorial é bem aplicável para qualquer tipo de programa (Junior e Gazola).

No quarto “**Mosaicos com o Superlogo**” de Mauri Cunha do Nascimento e Gabriela Baptistella Peres, os discentes resumiram assim,

O Superlogo é um programa educativo de uso livre que permite explorar alguns conceitos da Geometria como ângulos, polígonos, arcos, etc. Tanto uma criança de Ensino Fundamental quanto um adulto de Ensino Superior pode usar o Superlogo, pois ele faz desenhos e também pode ser usado para elaborar programas de diversos graus de sofisticação. Para utilizar o programa, precisamos aprender inicialmente os comandos básicos para movimentar a tartaruga:

pf n: Faz a tartaruga andar para frente o número de passos digitado (n). **pt n:** Faz a tartaruga andar para trás o número de passos digitados (n). **pd n:** Faz a tartaruga girar para a direita o número de graus digitados (n). **pe n:** Faz a tartaruga girar para a esquerda o número de graus digitados (n). **Exemplo:** Usando os comandos a seguir, vamos

construir um quadrado de lado 100: pf 100 pe 90 pf 100 pe 90 pf 100 pe 90 pf 100 pe 90 (Junior e Gazola).

O quinto e último artigo foi **“LOGO – Linguagem de Programação e as Implicações Pedagógicas”** de Maria Elisabette B. B. Prado, os estudantes sintetizaram assim,

Há uma introdução a respeito da finalidade do desenvolvimento da linguagem LOGO. Por não ser algo tão complexo, é bastante útil no ramo da educação. Até mesmo em sua interface, pelo uso da imagem de uma “tartaruga”, de fácil manuseio, torna interessante o trabalho com esse programa para com os mais novos. É interessante também esse trabalho, pelas experimentações que o programa leva o usuário a tentar. Na parte final da página consta uma interessante matéria a respeito da formação do professor relacionado com tal linguagem. É ressaltado a importância de se fazer o aluno descobrir e investigar por si próprio, trabalhando seu senso de abstração. Logicamente, tudo isso (comandos, detalhes do programa) deve ser passado pelo professor ao aluno, de forma que o mesmo compreenda como trabalhar com o programa (Junior e Gazola).

Os discentes Junior e Gazola em seus artigos trouxeram desde um tutorial do LOGO até suas aplicações pedagógicas dentro de sala de aula. Mostrando assim, o uso do *software* e as suas aplicações ao ensino. Na primeira página da *web* foi **“Linguagem de Programação – LOGO”**, onde os alunos resumiram assim,

Este site mostra o histórico do Logo, suas características, suas aplicações e um exemplo de comando. Além disso, é importante destacar no site o trecho: “LOGO não é só o nome de uma linguagem de programação, mas também de uma filosofia que lhe é subjacente, ela também pretende ser uma linguagem que permita aventurar-se através do computador na pesquisa e exploração de diversos temas e em diferentes níveis de profundidade, com a finalidade de dar oportunidade e de desenvolver o epistemológico que existe em cada um, seja criança, adolescente ou adulto.” (Junior e Gazola).

A segunda foi **“SuperLogo”** os estudantes escreveram assim,

Este site possui vários subtópicos sobre o Logo e softwares afins. Destaca-se: SuperLogo, uma apresentação sobre o Logo, por que usar o Logo? Comandos do Logo, Desafios sobre o Logo (Junior e Gazola).

A terceira foi **“Logo”** essa página é a do Wikipédia, onde os discentes sintetizaram assim,

Em informática, **Logo** é uma linguagem de programação interpretada, voltadas principalmente para crianças, jovens e até adultos. É utilizada com grande sucesso como ferramenta de apoio ao ensino regular e por aprendizes em programação de computadores. O ambiente **Logo** tradicional envolve uma *tartaruga gráfica*, um robô pronto para responder aos comandos do usuário. Uma vez que a linguagem é interpretada e interativa, o resultado é mostrado imediatamente após digitar-se o comando – incentivando o aprendizado. Nela, o aluno aprende com seus erros. Aprende vivenciando e tendo que repassar este conhecimento para o LOGO. A linguagem **Logo** é adaptada nos diversos países em que é utilizada. Assim, no Brasil, algumas versões da linguagem foram "traduzidas" em suas palavras-chave e comandos; já outras versões, como o AF LOGO, foram totalmente reescritas, possuindo um vasto dicionário, incluindo palavras e expressões novas, particulares de nosso idioma. O AF Logo possui aplicações em IA (Inteligência Artificial), manipulação de textos e fórmulas e cenários para aplicação (Junior e Gazola).

As páginas sobre o LOGO, trazidas pelos estudantes Junior e Gazola mostram além da história do *software* e de suas aplicações com exemplos, mas também outros *softwares* afins ao LOGO.

O vídeo foi “**Algumas Ferramentas do Superlogo**” onde os alunos Junior e Gazola resumiram assim,

é mostrado o que se encaixa perfeitamente no assunto. Visualmente, isto é, por meio de um vídeo, um usuário de um programa que utiliza LOGO, ensina algumas ferramentas de trabalho dessa linguagem. Como visto anteriormente, a teoria é muito importante, mas às vezes ter acesso á algo mais visual torna um aprendizado muito mais fácil. Esse vídeo torna fácil a acepção de manuseio do programa (Junior e Gazola).

Perceba que o grupo pensa ser importante ter acesso aos vídeos, uma vez que torna o aprendizado mais fácil. Sendo assim com esse vídeo os estudantes Junior e Gazola terminam a síntese das pesquisas sobre o LOGO, no desenvolvimento do trabalho do tópico Produção do Conhecimento, que será discutido no terceiro eixo. Com as teorias trazidas por esses estudantes, percebemos que trouxeram desde pesquisas aprofundadas no assunto e também do senso comum. Agora no quadro 4, vamos ver os *links* trazidos pelos estudantes Santos e Cesar.

	<i>Winplot</i>	<i>GeoGebra</i>	<i>LOGO</i>	<i>Facebook</i>	<i>Robótica</i>	<i>WebQuest</i>
Santos		http://revistaescola.abril.com.br/fundamental-2/sete-respostas-software-geogebra-639050.shtml http://pt.wikipedia.org/wiki/GeoGebra		http://www.correiodoestado.com.br/noticias/a-rede-social-mostra-o-surgimento-do-facebook_88910/ http://www.portais.ws/?page=art_det&ida=29426 http://pt.wikipedia.org/wiki/Facebook https://www.facebook.com/geogebra?fref=ts		
Cesar				https://www.facebook.com/MatematicaESuasTecnologias?fref=ts https://www.facebook.com/mathematicario		

Quadro 4: *Links* utilizados por Santos e Cesar.

Como o trabalho do PIPE de Santos era referente a **Quadriláteros**, ele resolveu utilizar o *software* GeoGebra, que segundo ele, “o programa GeoGebra, me ajudou a perceber que não existe uma fórmula de você calcular a matemática e sim, várias outras formas”. Santos trouxe duas teorias sobre o GeoGebra sendo a primeira da revista Nova Escola com o seguinte título “**Sete respostas sobre o software Geogebra**”, onde os assuntos das perguntas era sobre a utilização do *software* nas aulas comuns, quais conteúdos podem ser trabalhados e como iniciar o trabalho com o GeoGebra, como o programa pode ser usado em sala de aula e se antes de resolver um problema no computador os alunos devem saber faze-lo no papel.

A segunda “**GeoGebra**” era a definição do *software* na página do Wikipédia, onde fala um pouco da história e de suas características. Essas foram às teorias apresentadas por Santos no desenvolvimento do seu trabalho do PIPE referente ao GeoGebra. Já Cesar não entregou nenhuma teoria sobre o seu PIPE a ser desenvolvido sobre a **Espiral Áurea**, mas expos a construção da mesma na sua apresentação final utilizando o GeoGebra. As produções dos PIPEs de Santos e Cesar serão discutidos no terceiro eixo.

Para o trabalho a ser desenvolvido no tópico de Produção do Conhecimento sobre o **Facebook** os estudantes Santos e Cesar trouxeram cinco páginas relacionadas ao assunto. A primeira foi “**A 'Rede Social' mostra o surgimento do Facebook**” foi uma reportagem do jornal Correio do Estado falando sobre o crescimento do *Facebook*.

A segunda “**Facebook**” é a página do Wikipédia mostrando um pouco da história, do seu funcionamento e de seus recursos relacionados ao mesmo. A terceira foi “**GeoGebra**”, onde os discentes Santos e Cesar resumiram essa página assim,

Nessa página mostra tudo sobre o GeoGebra e sua principais construções geométricas (Santos e Cesar).

A quarta página foi “**Matemática e suas tecnologias**” onde os estudantes Santos e Cesar sintetizaram assim,

Mostram alguns vídeos sobre algumas situações do cotidiano e alguns raciocínios lógicos (Santos e Cesar).

Já a quinta e última pagina foi a seguinte “**Matemática Rio**”, os alunos Santos e Cesar resumiram assim,

Contém postagens humorísticas sobre a matemática, vídeos de alguns estudos feitos e alguns probleminhas para serem questionados (Santos e Cesar).

As duas primeiras páginas referem-se ao *Facebook* e estão dizendo um pouco da história dessa rede social e de como ela cresceu. Já as outras três páginas são exclusivas do *Facebook*, onde foram criadas por usuários dessa rede, onde se relacionam com conteúdos matemáticos. Dentre as três páginas do *Facebook*, trazidas pelos discentes duas delas foram mostradas durante a exposição sobre *Facebook*, que vamos ver um pouco mais no terceiro eixo.

Tratemos agora os *links* utilizados por Souza para desenvolver o trabalho relacionado ao tópico Produção do Conhecimento, haja vista, que o discente não desenvolveu o seu trabalho sobre o PIPE, mas trouxe teorias sobre *WebQuest* como podemos ver no quadro 5.

	<i>Winplot</i>	<i>GeoGebra</i>	LOGO	<i>Facebook</i>	Robótica	<i>WebQuest</i>
Souza						<p>http://rosangelamentapde.pbworks.com/f/tutorial_wq_escolabr1.pdf</p> <p>http://www.webquestbrasil.org/criador/procesa_index_todas.php</p> <p>http://webeduc.mec.gov.br/webquest/</p> <p>http://www.youtube.com/watch?v=Hgz8lZgNJMM</p> <p>http://www.youtube.com/watch?v=tBzzQoUvwJc</p>

Quadro 5: *Links* utilizados por Souza

Souza trouxe um artigo e duas páginas da *Web* e dois vídeos, sendo assim esse artigo “**Tutorial para Criar e Editar WebQuest: Recursos Básicos**” de Rosangela, o qual segundo Souza:

Este tutorial contém passo por passo para criar uma webquest (Souza).

A primeira página foi “**phpwebquest**” essa apresenta várias *WebQuests* de diferentes áreas como Matemática, Língua Portuguesa, Artes, Ciências, Sociologia, entre outras. Já na segunda do Ministério da Educação é “**Recursos da Internet para Educação: WebQuest**” que Souza resumiu assim,

Explica como surgiu o webquest, como ela é feito e sua definição (Souza).

As duas páginas utilizadas por Souza uma trás a *WebQuest* já pronta para ser usada pelos professores e outra mostra como ela deve ser constituída e quais os recursos necessários.

O primeiro vídeo foi o seguinte “**Como criar uma webquest**” esse mostra como colocar uma *WebQuest* na página phpwebquest. Já o segundo “**WebQuest Seminário Virtual**” da professora Deniele Pereira Batista, mostra os elementos de uma *WebQuest*, explicando cada passo, sendo os seguintes: Introdução, Tarefas, Processo, Avaliação e Conclusões.

Por esse motivo, Souza trouxe teorias de como fazer uma *WebQuest* e também as mesmas já prontas para serem utilizadas pelos professor. Esse trabalho desenvolvido pelo estudante vai ser discutido um pouco mais no terceiro eixo.

Para terminar os *links* trazidos pelos discentes utilizados em seus trabalhos, vamos ver no quadro 6, os *links* de Rabelo.

	<i>Winplot</i>	GeoGebra	LOGO	<i>Facebook</i>	Robótica	<i>WebQuest</i>
Rabelo					http://seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/13943/7843 http://pt.slideshare.net/guest0aa7b2/robotica-educativa-2676353 http://educacao.uol.com.br/planos-de-aula/fundamental/ciencias-robotica-na-escola.htm	

Quadro 6: *Links trazidos por Rabelo*

Rabelo trouxe um artigo e duas páginas da *Web* relacionados a Robótica que era o seu tema para ser trabalhado no tópico Produção do Conhecimento, que vamos analisar no terceiro eixo. Sendo assim o artigo “**Aprendendo Matemática com Robótica**” foi escrito por Carlos Artur Nepomuceno Fagundes, et al. do Instituto de Matemática – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). No artigo os autores trabalharam com um projeto “Amora”, onde vivenciaram e ensinaram a construção dos conceitos matemática, nas quais as atividades desenvolvidas foram com jogos e material concreto; Interação Virtual, com *software*, e com Robótica, na qual utilizaram de kit Lego Ministros e desenvolveram atividades com alunos de 10 a 12 anos, buscando construir conceitos de Matemática e de Física.

A primeira página foi a seguinte “**Robótica Educativa**” escrita por Bruno Sousa, Tiago Miranda e Karina Kataoka, onde fala um pouco do contexto histórico da robótica na educação, o que é robótica educacional e seus benefícios. Mostra os kits disponíveis para se trabalhar com a robótica e também a dificuldade de acesso aos kits.

Já a segunda foi “**Plano de Aula: Robótica na escola**” escrita pela professora Cristina Faganeli Braun Seixas onde nesta página contém os objetivos, materiais necessários, estratégias a serem utilizadas, comentários, dicas e sugestões de uso da robótica na escola.

Sendo assim, Rabelo trouxe-se um artigo de um projeto com a utilização da robótica no ensino de Matemática e Física para alunos de 10 a 12 anos, onde também trouxe duas páginas mostrando os benefícios de se utilizar robótica no ensino da Matemática, com dicas e sugestões para ser usadas.

Com essas teorias trazidas pelos estudantes entendemos que os mesmos foram co-autores da disciplina Informática e Ensino, pois trouxeram os seus olhares teórico sobre as TIC, uma vez que diversas fontes da Internet foram utilizadas o que possibilita uma formação inicial de professores que valoriza a análise crítica das teorias sobre a utilização de TIC no processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Esse movimento é possível atualmente devido a dois fatores: O primeiro está relacionado ao fácil acesso a informação possibilitada pelo desenvolvimento da rede mundial de computadores e o segundo fator é a cultura digital do estudante universitário.

Como movimento da internet é constante, os *links* – as teorias – trazidos pelos discentes por meio dos artigos, páginas e vídeos podem desaparecer ou ficar

desatualizados facilmente devido a movimentação que ocorre na Internet. O desafio do professor de Informática e Ensino é acompanhar criticamente as fontes da internet uma vez que esses discentes se encontram no processo de apropriação dessas “teorias” e “práticas”, pois assim a internet pode influenciar de maneira significativa na cultura digital do professor de Matemática.

4.2 Eixo 2: Trabalho Formativo com *Softwares* Relacionados a Profissão de Professor de Matemática

Não é de hoje que se discute como a cultura digital do estudante interfere no seu processo de produção do conhecimento, pois com o avanço das TIC’s as mudanças comportamentais são evidentes, surgindo assim novos modelos culturais, dentre eles, a cultura digital, que advém das experiências dos sujeitos na utilização das TIC’s.

Para entendemos um pouco da cultura digital dos estudantes da Disciplina Informática e Ensino do curso de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia. Nesse sentido foi perguntado aos discentes algumas questões relacionadas a sua cultura digital, como se havia computador em casa? Onde todos responderam que sim, sendo que três estudantes disseram utilizar o computador de uma a duas horas por dia e os outros utilizam três a quatro horas por dia, como podemos ver no quadro 7.

	Computador			Internet			Curso de computação			Softwares Conhecidos				Disciplinas do curso que usou o computador
	Possuí computador	Não Possuí computador	Frequência de uso no dia	Em Casa	Fora de Casa	Frequênci a de uso no dia	Ensino Fundamental	Ensino Médio	Externo a escola	Moodle	LibeOffice	Winplot	GeoGebra	
Junior	Sim		1 – 2 h	Sim		1 – 2 h	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Introdução a Ciéncia da Computação
Gazola	Sim		1 – 2 h	Não	Sim	1 – 2 h	Não	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Introdução a Ciéncia da Computação
Santos	Sim		3 – 4 h	Sim		3 – 4 h	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim	Introdução a Ciéncia da Computação
Cesar	Sim		3 – 4 h	Não	Sim	3 – 4 h	Não	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não	Introdução a Ciéncia da Computação
Souza	Sim		3 – 4 h	Sim		3 – 4 h	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Introdução a Ciéncia da Computação
Rabelo	Sim		1 – 2 h	Sim	Sim	1 – 2 h	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Introdução a Ciéncia da Computação

Quadro 7: Conhecendo a cultura digital dos estudantes.

Sobre a utilização da internet quatro estudantes têm acesso de sua casa e dois não tem internet em casa, mas acessa a mesma fora. Já a frequência de uso é que três dos discentes utilizam a internet de uma a duas horas por dia e os outros de três a quatro horas.

Durante o ensino fundamental e médio, apenas um estudante fez uso de computador. Quatro discentes fizeram o curso básico do Office antes de entrarem no curso de Matemática da UFU e os outros dois não fizeram curso nenhum.

Perguntado se já havia utilizado a plataforma Moodle todos os discentes responderam que ainda não a conheciam. Como todos os discentes pesquisados ainda não haviam utilizado a plataforma Moodle, seu primeiro contato foi na disciplina Informática e Ensino.

Sendo assim, o Moodle é uma plataforma de aprendizagem a distância baseada em *software* livre, que também pode ser considerado como um sistema de gestão do ensino e aprendizagem, ou seja, é um *software* desenvolvido para ajudar os educadores a criar cursos on-line ou suporte on-line de cursos presenciais, com muitos tipos de recursos disponíveis, como fórum, bate-papo (chat), wiki e glossário. Essas ferramentas disponíveis no ambiente virtual da plataforma Moodle abrem novas possibilidades de aprendizagem que não eram possíveis de se imaginar até anos atrás.

Para Santos (2003, p.2) “um ambiente virtual é um espaço fecundo de significação onde seres humanos e objetos técnicos interagem potencializando assim, a construção de conhecimentos, logo a aprendizagem”. Sendo assim, entendemos um Ambiente Virtual de Aprendizagem como sendo um conjunto de elementos tecnológicos disponíveis na internet. É um local virtual onde são disponibilizadas ferramentas que permite o acesso a um curso ou uma disciplina e também permite a interação entre os alunos e professores envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, onde fornece um suporte as atividades realizadas pelos alunos, isto é, um conjunto de ferramentas que são usadas em diferentes situações do processo de aprendizagem.

Sendo assim, o professor da disciplina Informática e Ensino criou um ambiente virtual de aprendizagem na plataforma Moodle, que para Cardoso e Souza Jr (2008, p.8) “Entendemos que a utilização desse *software* possibilita a criação de um Ambiente Virtual de Aprendizagem”, para nós o curso criado na plataforma Moodle foi um

ambiente virtual de aprendizagem, para corroborar com esse nosso entendimentos os discentes Cesar e Rabelo disseram,

Eu gostei muito, acho que ficou muito organizada, gostei muito de ter o tempo certo de enviar os trabalhos, os exercícios, porque assim você tinha um compromisso com a matéria de enviar tal dia o exercício, a atividade. Gostei muito principalmente da parte que podemos nos comunicar online, das atividades, tanto na montagem do site, quanto a estrutura gostei muito no geral. O chat foi muito dinâmico, uma coisa mais acessível algo se o aluno não esta na aula ele pode acessar da sua casa dele ou de onde estiver, ele poder entrar no assunto com o resto da turma e discutir sobre a matéria (Cesar).

Ambiente que causa interação entre professores e alunos, a primeira vista um pouco diferente, mais com o tempo e a prática dá para notar que não tem nada de difícil, facilita as coisas pelo fato de todo o conteúdo dado em sala o professor deixar salvo aqui no MOODLE, e podemos mandar todas as nossas atividades para o professor por aqui. Diferente, ótima, adoro aprender, quanto mais eu puder evoluir melhor para mim, não tenho nada a reclamar (Rabelo).

Desta forma foi possível observar o desenvolvimento do processo de ensinar e aprender na utilização desse Ambiente Virtual de Aprendizagem onde para os discentes, a primeira vez que utilizaram a plataforma Moodle como usuário foi quando os alunos foram se cadastrar na plataforma e todos os estudantes conseguiram fazer o seu cadastro sem nenhuma dificuldade.

Após fazer seus cadastros todos entraram no curso cadastrado, na disciplina Informática e Ensino. Então, puderam observar os seguintes tópicos: Uma Introdução ao Moodle; fóruns; Linux; LibreOffice; *Winplot* e *GeoGebra*, que vamos descrever um pouco sobre cada um e analisarmos.

Sendo assim, começaremos com **Uma Introdução ao Moodle**, que foi estruturado da seguinte maneira, como podemos ver na figura 11.

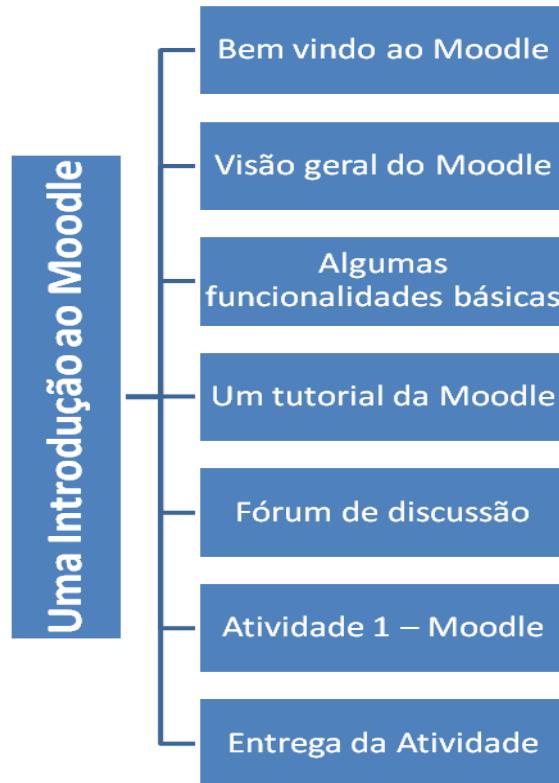


Figura 11: Organograma de Uma Introdução ao Moodle
Fonte: Própria

No subtópico “Bem vindo ao Moodle”, explicava que o Moodle é uma plataforma para gerenciador de cursos online - *software* livre, desenvolvido a partir de princípios pedagógicos bem definidos, para ajudar os docentes a criarem comunidades de aprendizagem eficazes.

Dentro do subtópico “Visão geral do Moodle” mostrava-se as suas funcionalidades para um futuro administrador da plataforma. Já em “Algumas funcionalidades básicas” explicava as funções do que era fórum, bate-papo (chat), wiki e glossário. Para complementar, foi disponibilizado em “Um tutorial da Moodle” um vídeo explicativo de toda a estrutura da plataforma, que segundo Santos (2010, p.114) “tutoriais são [materiais] que simulam manuais de instruções ou livros técnicos ou conceituais”.

Para propiciar uma interação e discussão sobre a plataforma Moodle criou-se o “Fórum de discussão” sobre o Moodle e como avaliação do tópico, criou-se a “Atividade 1 – Moodle”, onde o estudante elaborava **uma apresentação sobre suas impressões do Moodle usando Power Point**. Essa atividade poderia ser em grupo de no máximo 3

pessoas. Finalizando esse tópico, é criado o subtópico “Entrega da Atividade” onde encontrava-se o local e data limite onde os discentes enviariam a atividade finalizada.

Como já discutido anteriormente, os discentes não conheciam a plataforma Moodle e para evidenciar tal fato, o discente Junior, nos diz que

“Achei bem interessante! Nunca tinha pensado que existia uma plataforma dessas, onde você pode colocar os conteúdos que você trabalhou. **É um meio de informática bem bom para estar na disciplina**” (Junior, grifo nosso).

Observe a surpresa de Junior ao ter se deparado com um *software* que guarda o que ele faz. E, ainda, afirma com todas as letras, “estar na disciplina”, isto implica tanto no convívio social quanto no ato reflexivo que qualquer espaço de aprendizagem tem que ter.

Outro aluno, Gazola, corrobora nessa interpretação, pois diz,

“Achei bem interessante foi o primeiro contato que a gente teve com o Moodle, ele é uma plataforma que ajuda bastante a você ter um contato, **uma interação quando você precisa**, quando você está em casa você consegue mandar uma dúvida para o professor se você tiver, então ajuda bastante. Achei muito bom” (Gazola, grifo nosso).

Este discente mostra o núcleo central da dimensão reflexiva, a interação. Só que traz um novo elemento, o fato de ser no momento que ele, o aluno, precisa e, não no momento da aula, ou no momento em que o professor quer, é como ele diz: “quando você precisa”. Dentre os diversos espaços sociais de aprendizagem, esta prerrogativa temporal, é a característica ímpar do Moodle.

Já o estudante, Santos, entrelaça as afirmações dos outros dois:

“Achei um meio muito bom porque para não ficar enviando mensagens direto no email do professor, todo os participantes da disciplina tem acesso, todos podem ver o que cada um fez, se entregou um trabalho, tem muita comunicação tipo bate papo. **Se você está com dificuldade você entra na plataforma moodle e se tiver alguém online você já discuti sobre a matéria tirando as dúvidas**” (Santos, grifo nosso).

Note que Santos nos mostra o entrelaçamento dos principais apontamentos de Junior e Gazola: “Estar na disciplina” e “uma interação quando você precisa”, mas

destacamos algo a mais, os dizeres “se tiver alguém online você já discutii” e então podemos perceber que por meio da plataforma Moodle houve mudanças no comportamento dos estudantes, o qual propiciou a prática da liberdade mediante a interação ativa de seus participantes, ou seja, favorecendo uma cultura digital desses discentes, haja vista que a mesma vem das experiências desses com as tecnologias nos mais diversos espaços sociais.

No tópico **Fórum** criamos o subtópico “Fórum de discussão dos textos sobre Educação a Distância.” Onde a proposta era a continuidade de discussão sobre EaD, porém os estudantes pouco a utilizaram.

No tópico **Linux** o professor colocou na plataforma Moodle quatro *links*, onde os estudantes clicavam e iam direto para página na internet, estruturados da seguinte maneira, como podemos ver na figura 12.

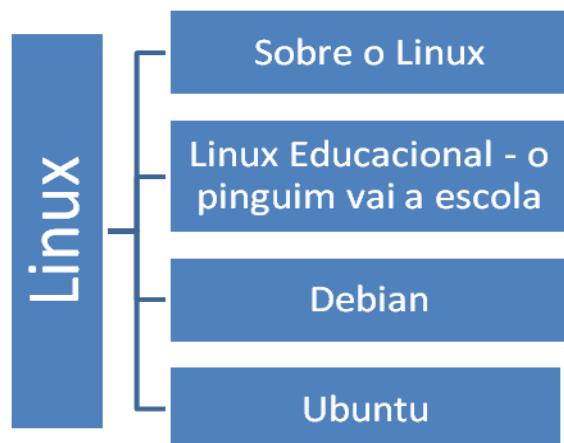


Figura 12: Organograma do Linux na plataforma Moodle

Fonte: Própria

No link sobre o Linux, quando o aluno clicava ia para a página do Wikepédia²⁸, onde fala um pouco do mesmo. No Linux Educacional²⁹ explicava sobre ele na escola. Já o Debian³⁰ é um sistema operacional de conjunto de programas básicos e utilitários que faz seu computador funcionar. Já o Ubuntu³¹ é um sistema operacional baseado em Linux desenvolvido pela comunidade e é perfeito para notebooks, desktops e servidores, que contém aplicativos como: um navegador *web*, programas de apresentação, edição de

²⁸ Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Linux>>. Acessado em 13/01/2014.

²⁹ Disponível em: <linuxeducacional.com/>. Acessado em 13/01/2014.

³⁰ Disponível em: <www.debian.org/>. Acessado no dia 13/01/2014

³¹ Disponível em: <<http://www.ubuntu-br.org/>>. Acessado no dia 13/01/2014

texto, planilha eletrônica, comunicador instantâneo e entre outras. O professor utilizou uma aula para falar sobre o *software* Linux.

No tópico **LibreOffice** o docente colocou o artigo “Guia para iniciantes no LibreOffice”, para que os estudantes que não sabiam mexer no *software* pudessem entender um pouco do mesmo. O professor expôs uma aula de explicação sobre o LibreOffice, mesmo sabendo que alguns alunos o conheciam e outros ainda não o conheciam. Nesse caso, dos seis estudantes pesquisados apenas dois já havia conhecimento do *software*, já os outros quatro ainda não o conheciam até a presente exposição do docente.

No tópico **WinPlot** (figura 13), foi realizado uma descrição do mesmo, pois é um *software* gráfico de usos múltiplos, cujo a sua principal função é traçar gráficos de equações em 2D e 3D, a partir de funções ou equações matemáticas.

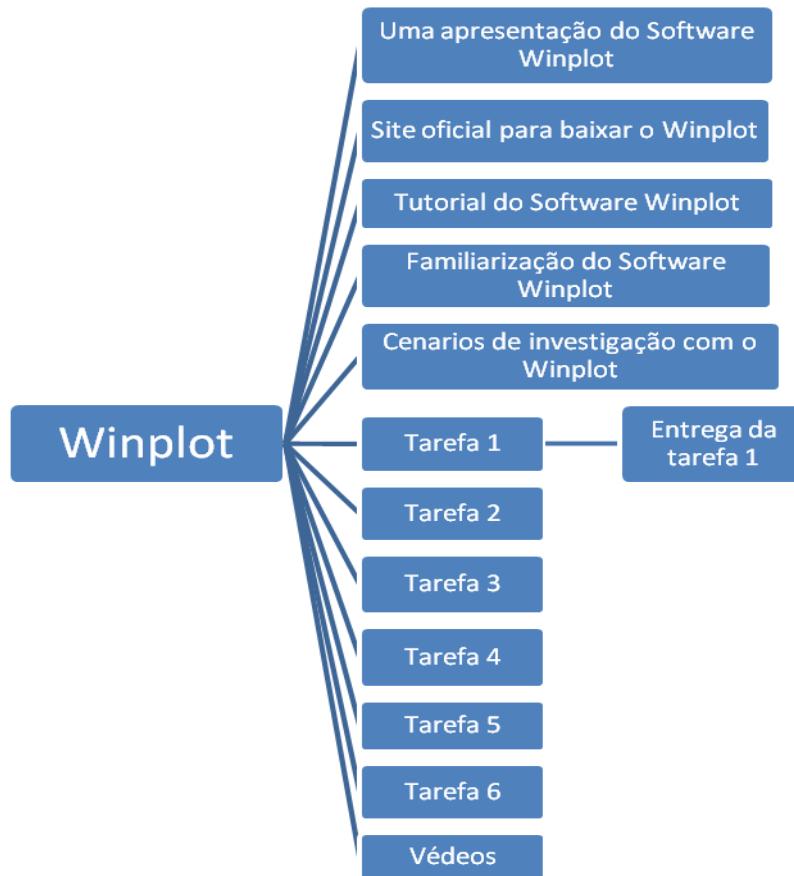


Figura 13: Organograma do *Winplot* na plataforma Moodle
Fonte: Própria

No subtópico “Uma apresentação do Software *Winplot*” o professor colocou um arquivo com uma rápida apresentação do *Winplot*. O link “site oficial para baixar o

software Winplot” no computador e um “Tutorial do *Software Winplot*”³² apresentando como utilizar no mesmo. No subtópico “Familiarização do *Software Winplot*” o professor colocou um arquivo com atividade de familiarização com o software (Anexo I). Em “Cenários de investigação com o *Winplot*” o docente colocou um arquivo falando sobre alguns cenários para investigar com o uso do *Winplot*.

O professor criou os subtópicos “Tarefa 1”, “Tarefa 2”, “Tarefa 3”, “Tarefa 4”, “Tarefa 5” e “Tarefa 6”, sendo que pediu aos alunos apenas a Tarefa 1, onde colocou o link “Entrega da Tarefa 1”, para envio do arquivo. Para terminar o tópico do *Winplot* o docente colocou alguns vídeos³³ sobre o uso deste *software*.

O *Winplot* foi trabalhado pelo docente durante uma semana, sendo três aulas ocorridas no Laboratório da Vila Digital. Na primeira o professor explorou como baixar o *software* gratuito (wppr32z.exe), pedindo aos discentes que baixassem em seus computadores, depois do *Winplot* pronto para ser usado pelos alunos o professor explorou as ferramentas do *software* (figura 14) com os mesmos. Não podemos esquecer que os seis pesquisados não conheciam o *software* era a primeira vez que os discentes estavam trabalhando com o *Winplot*.

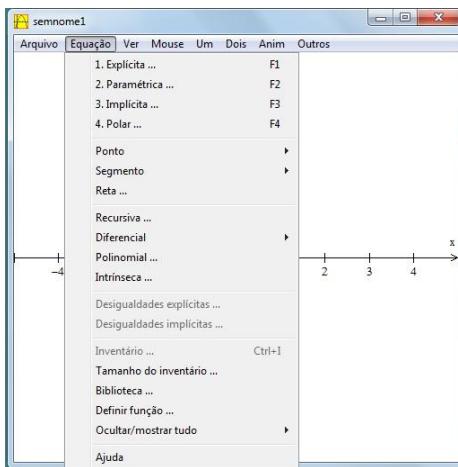


Figura 14: Ferramentas do *software Winplot*
Fonte: Tela principal do *software Winplot*

³²Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=3s_wZ11FzMM&feature=youtu.be>. Acessado em 13/01/2014.

³³ Links dos vídeos sobre o *Winplot*:

<<https://www.youtube.com/watch?v=QSLSMFM1n34>>;
 <https://www.youtube.com/watch?v=eIX_7a2fWpg>;
 <<https://www.youtube.com/watch?v=ECzqIwqtW88>>;
 <<https://www.youtube.com/watch?v=n2wsYINLcAc>>

Na segunda aula, o professor indicou aos estudantes que tinha um arquivo de atividades no subtópico “Familiarização do *Software Winplot*”, durante a aula os alunos desenvolveram essa atividade e quando os alunos não entendiam o docente, o pesquisador explicava. Na terceira aula, o professor propôs uma atividade para ser avaliada pelo mesmo e para os alunos desenvolverem e entregarem na plataforma Moodle.

Percebemos que foi uma grande oportunidade de contribuir para a formação acadêmica e cultural dos mesmos, haja vista que a maioria não conhecia os *softwares*, e consequentemente não sabiam manusear suas ferramentas. Por último o *software GeoGebra* que ficou estruturado assim, como podemos ver na figura 15.

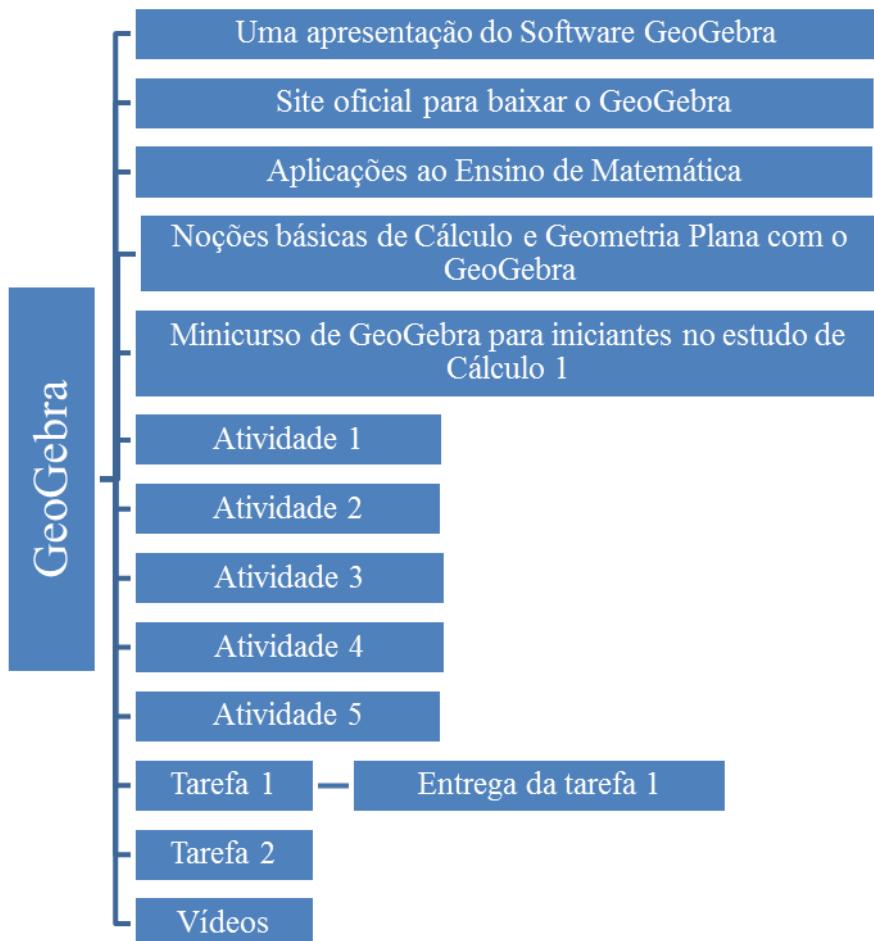


Figura 15: Organograma do GeoGebra na plataforma Moodle
Fonte: Própria

No subtópico “Uma Apresentação do *Software GeoGebra*” colocamos um Manual explicativo sobre as ferramentas de utilização do *software GeoGebra*. Já no “site oficial para baixar o GeoGebra” continha o link de baixar o mesmo gratuito. Nas

“Aplicações ao Ensino de Matemática” inserimos um arquivo falando um pouco das aplicações do *software* no ensino de Matemática. Nos subtópicos “Noções básicas de Cálculo e Geometria Plana com o GeoGebra” e “Minicurso de GeoGebra para iniciantes no estudo de Cálculo 1” pusemos dois arquivos com algumas atividades relacionadas com os conteúdos envolvidos.

Nos subtópicos “Atividade 1”, “Atividade 2”, “Atividade 3”, “Atividade 4” e “Atividade 5”, inserimos algumas atividades de exploração do *software* (Anexo II), onde os alunos deveriam executá-las durante as três aulas de prática do *software* GeoGebra. Essas atividades foram trabalhadas pensando as duas Tarefas, que o professor pediu para os estudantes entregarem de forma avaliativa. Nos vídeos, o professor colocou sete *links*³⁴ explicando as ferramentas do GeoGebra.

O GeoGebra foi trabalhado com os discentes durante duas semanas (seis aulas). Na primeira aula, foi ensinado aos estudantes como fazer o download do *software* e o professor começou a ensinar os alunos a mexerem na barra de ferramentas, como podemos ver na figura 16. Na segunda, o docente continuou explicando a barra de ferramentas e o campo de entrada.

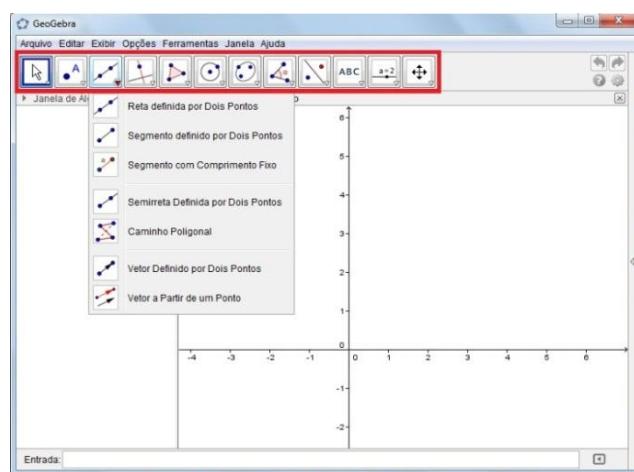


Figura 16: Janela da barra de ferramentas do GeoGebra
Fonte: Tela principal do *software* GeoGebra

³⁴ Os *links* foram esses:

<<https://www.youtube.com/watch?v=4e3bFW9z9vU>>,
<<https://www.youtube.com/watch?v=zGe5mUaNa7s>>,
<<https://www.youtube.com/watch?v=xyHDqZJPeLQ>>,
<<https://www.youtube.com/watch?v=t8qO4RbEnGI>>,
<<https://www.youtube.com/watch?v=PP-gd4eI7XI>>,
<https://www.youtube.com/watch?v=R8tm5tL1_4w>,
<<https://www.youtube.com/watch?v=q0on3Yb6vu4>>.

Na terceira aula, o professor disponibilizou na plataforma Moodle uma atividade de familiarização do *software*, onde esta explorava algumas ferramentas como, novo ponto, reta definida por dois pontos, propriedades, polígonos, entre outros. Nessa aula Cesar disse: “Estou gostando muito do *software* GeoGebra”.

Assim as outras três aulas foram de familiarização do *software*, para que os discentes no final dessas seis aulas pudessem desenvolver duas atividades que seriam entregues ao professor. Nas duas atividades pedidas, os estudantes desenvolveram fora do contexto das aulas.

A utilização do *software* GeoGebra foi importante para possibilitar aos discentes em formação perceberem que podem usar em um futuro bem próximo esse *software* que auxilia muito em conteúdos matemáticos, que segundo o estudante Cesar

“O GeoGebra é muito bom para aplicar em qualquer coisa da matemática” (Cesar).

De acordo com Moran, Masetto e Behrens (2000) a aprendizagem em informática, é algo o qual, professores e estudantes tem de se identificar aparentemente com eles – *software* GeoGebra – em um primeiro contato. Pois os *softwares* parecem ser um recurso automático basta observar os procedimentos para aprender a manusear. Entretanto, a aprendizagem de como “gerenciá-lo” não é apenas um ato mecânico, requer pensamentos e ações para que os procedimentos saiam corretos.

Concordamos com o autor que a aprendizagem de como gerenciá-lo não é apenas mecânico, a cultura digital desses estudantes influenciam no ato de utilização do *software*, pois se os mesmos tem facilidade de mexer, podem facilitar um pouco mais, porém não quer dizer, que os estudantes em fase inicial de aprendizagem não possa utilizá-los, haja vista que esses podem recorrer a muitas tentativas e pedir ajuda de outras pessoas isto requer um esforço maior de sua parte.

Já que determinados participantes do curso já possuíam o conhecimento sobre algum dos *softwares*, o curso contribuiu para a ampliação do conhecimentos dos mesmos ou conhecer outros. Como nos diz Junior e Gazola,

“Achei a disciplina bem interessante, comei a fazer a matéria eu não estava identificando muito que era a matéria, pois não tinha

pesquisado antes. Achei-a interessante que ela abordou alguns temas que eu não conhecia como *softwares* diferentes que me ajudou bastante. Como o *software LOGO*, pois o conheci basicamente, muitas coisas diferentes dos outros *softwares* e também os outros trabalhos apresentados pelos colegas, como o **Dosvox** que chamou a atenção, pois é um *software* bem criativo.” (Junior, grifo nosso).

“Atingiu as minhas expectativas, pois teve muitos trabalhos interessantes, como por exemplo, **GeoGebra** e o trabalho do **Winplot** que deu aquela noção de como você mexe, manuseia o *software* essa foi à parte teórica e teve também a parte prática de você apresentar, por exemplo, o trabalho do **PIPE**, que depois de ter o contato de como seria você estar num ambiente escolar, então já deu essa visão mais interessante.” (Gazola, grifo nosso).

Como durante os dois semestres foi trabalhado com os estudantes dentro da sala de aula os seguintes *softwares*: o Moodle, Linux, LibreOffice, *Winplot* e *GeoGebra*. Podemos observar que na ficha da disciplina Informática e Ensino os *softwares* indicados são outros,

1. Programas educacionais: critérios de usabilidade; avaliações técnicas.
2. Os programas Cabri, Dr. Geo, Wingeom, *Winplot* e S-Logo: planejamento / execução de atividades de ensino.
3. Calculadoras, multi-mídia e múltiplos aplicativos em ambiente escolar (FAMAT, 2013, p.1).

Contudo, apenas o *software Winplot* foi trabalhado efetivamente com os discentes. Como a rede de computadores está em movimento os *softwares* também estão, o professor seguiu esse movimento, trabalhando com os *softwares* do momento e que são gratuitos, como no caso do *Winplot* e *GeoGebra*. Entretanto o *software GeoGebra* é mais utilizado devido as inúmeras investigações envolvendo o mesmo no que diz respeito ao ensino-aprendizagem de Matemática.

Assim, vamos apresentar algumas pesquisas, realizadas utilizando o *software GeoGebra* entre os anos de 2009 e 2012, retiradas de Bibliotecas Digitais de Teses e Dissertações, dos Institutos de *GeoGebra* e do Banco de Teses da CAPES, onde iniciaremos com as de Ensino Fundamental (Quadro 8) e a posterior e as de Ensino Médio envolvendo o uso do *software GeoGebra*.

Autor	Titulo	Ano	Local	Links
José Paulo de Asevedo Machado	A Significação dos Conceitos de Perímetro e Área, na Ótica do Pensamento Reflexivo, Trabalhando em Ambientes de Geometria Dinâmica.	2011	Ouro Preto	http://www.ppgedmat.ufop.br/arquivos/Diss_Jose_Paulo_Asevedo.pdf
Péricles Bedretchuk Araújo	Situações de Aprendizagem: A Circunferência, a Mediatriz e uma Abordagem com o GeoGebra.	2010	São Paulo	http://www.pucsp.br/pos/edmat/mp/dissertacao/pericles_bedretchuk.pdf
Anabela Fernandes Ferreira Cardeias	Aprendizagem das Funções no 8.º ano com o Auxílio do Software GeoGebra	2010	Lisboa	http://repositorio.ul.pt/handle/10451/2551
Rita de Cassia Viegas dos Santos	Equações no Contexto de Funções: Uma Proposta da Significação das Letras no Estudo da Álgebra	2012	Porto Alegre	http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/56823/000862600.pdf?sequence=1
Maurício de Souza Machado	Estratégias Pedagógicas com Uso de Tecnologias de Informação e Comunicação: Uma Abordagem para a Construção do Conhecimento em Operações Aritméticas Básicas e nas Chamadas “Regras de Sinais”	2010	São Paulo	http://www.pucsp.br/pos/edmat/ma/dissertacao/mauricio_machado.pdf
Fabio Correa Scano	Função Afim: Uma Sequencia Didática Envolvendo Atividades com o GeoGebra	2009	São Paulo	http://www.pucsp.br/pos/edmat/mp/dissertacao/fabio_scano.pdf

Maria de Fátima Maduro Canário	Modelação e Utilização das Tecnologias no Estudo da Função Afim Um Estudo de Caso	2011	Lisboa	http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/6038/1/ulpie039911_tm.pdf
Francisco Ademir Lopes de Souza	O Uso do <i>Software</i> GeoGebra como Ferramenta Pedagógica no Estudo de Funções Quadráticas em Turmas de 9º ano do Ensino Fundamental do CMF	2012	Fortaleza	http://www.repositorio.ufc.br:8080/ri/bitstream/123456789/4250/1/2012dis_faldesouza.pdf
Melissa Meier	Modelagem Geométrica e o Desenvolvimento do Pensamento Matemático no Ensino Fundamental	2012	Porto Alegre	http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/54727/000852976.pdf?sequence=1
José Messildo Viana Nunes	A Prática da Argumentação como Método de Ensino o Caso dos Conceitos de Área e Perímetro de Figuras Planas	2011	São Paulo	http://www.pucsp.br/pos/edmat/do/tese/jose_messildo_nunes.pdf
Terezinha Aparecida Faccio Padilha	Conhecimentos Geométricos e Algébricos a partir da Construção de Fractais com Uso do <i>Software</i> GeoGebra	2012	Lajeado	http://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/287/1/TeresinhaPadilha.pdf
Rafael Teixeira dos Santos	Um Estudo Sobre a Construção do Conceito de Polígono por Alunos do 6º ano	2011	Seropédica	http://www.ufrj.br/posgrad/ppgdeduc/paginas/docs_dissertacao/2011/RafaelTeixeira.pdf

Quadro 8: Dissertações e Teses que utilizaram o *software* GeoGebra do Ensino Fundamental

Dentre essas 12 pesquisas feitas no Ensino Fundamental, quatro são de mestrados acadêmicos, sete de mestrados profissionais e um doutorado, cujo os conteúdos contemplados nessas onze dissertações e um doutorado foi: Perímetro e Área - Machado (2011), Nunes (2011); Circunferência e Mediatriz - Araújo (2010); Funções - Candeias (2010), Santos (2012), Souza (2012), Scano (2009), Canário (2011); Números Inteiros - Machado (2010); Polígonos - Padilha (2012), Santos (2011) e Outros conteúdos - Santos (2012), Canário (2011), Meier (2012).

A dissertação de Santos (2011) e o doutorado de Nunes (2011) mostram que a utilização do *software* GeoGebra, pode ser usado desde o sexto ano, onde suas investigações foram feitas. O GeoGebra também está sendo muito utilizado em pesquisas no Ensino Médio, onde as pesquisas apontam que o número de investigações feitas foi o dobro do que as do Ensino Fundamental, como podemos ver no gráfico 6.

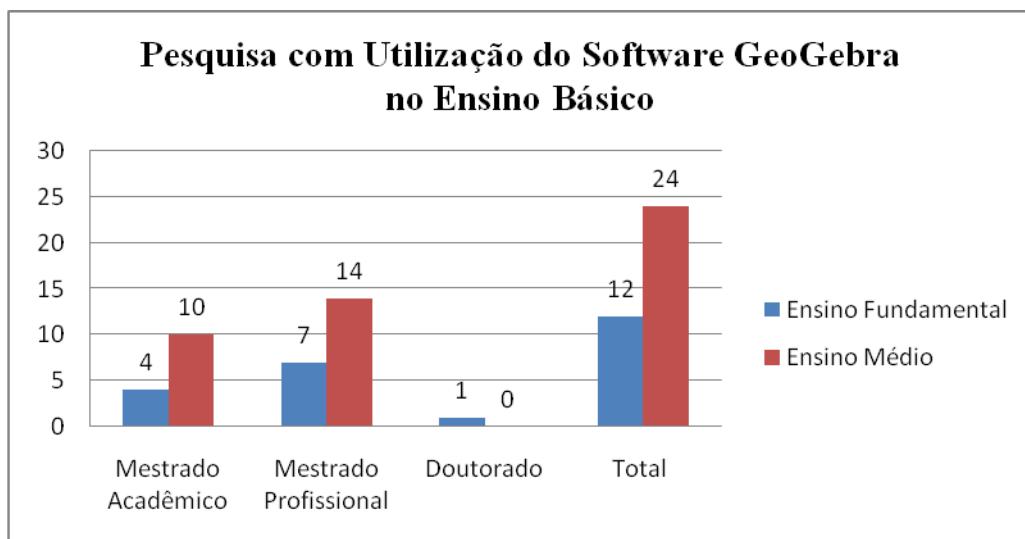


Gráfico 6: Pesquisa com Utilização do *software* GeoGebra no ensino básico.

Observando o gráfico 3, as investigações que usaram o *software* GeoGebra estão mais concentradas no Ensino Médio. Nesse sentido, apresentaremos as 24 investigações feitas durante os anos de 2009 a 2012 no quadro 9, relacionadas ao uso do *software* GeoGebra no ensino de matemática no ensino médio, no entanto, cada uma com suas especificidades e preocupações.

Autor	Título	Ano	Local	Links
Sérgio Aparecido dos Santos	Ambiente Informatizado para o Aprofundamento da Função Quadrática por Alunos da 2 ^a Série do Ensino Médio	2009	São Paulo	http://www.pucsp.br/pos/edmat/mp/dissertacao/sergio_aparecido_santos.pdf
Ronaldo Asevedo Machado	O Ensino de Geometria Espacial em Ambientes Educacionais Informatizados: Um Projeto de Ensino de Prismas e Cilindros para o 2º ano do Ensino Médio	2010	Ouro Preto	http://www.ppgedmat.ufop.br/arquivos/Diss_Ronaldo_Asevedo_Machado.pdf
Mitchell Christopher Sombra Evangelista	As transformações Isométricas no GeoGebra com a Motivação Etnomatemática	2011	São Paulo	http://www.pucsp.br/pos/edmat/mp/dissertacao/mitchell_evangelista.pdf
Ricardo Uchoa Fernandes	Estratégias Pedagógicas com o Uso de Tecnologias para o Ensino de Trigonometria na Circunferência	2010	São Paulo	http://www.pucsp.br/pos/edmat/mp/dissertacao/ricardo_uchoa_fernandes.pdf
Maria Maroni Lopes	Construção e Aplicação de uma Sequência Didática para o Ensino de Trigonometria Usando <i>Software</i> GeoGebra	2010	Natal	http://bdtd.bczm.ufrn.br/tedesimplificado/tde_arquivos/36/TDE-2011-05-25T094327Z-3443/Publico/MariaML_DISSSERT.pdf
Adilson Ortiz Bittencourt	O Ensino da Trigonometria no Ciclo Trigonométrico, por meio do <i>Software</i> GeoGebra	2012	Santa Maria	http://sites.unifra.br/Portals/13/DISSERTA%C3%87%C3%83O-%20Adilson_Bittencourt.pdf

José Roque Damasco Neto	Registros de Representação Semiótica e o GeoGebra: Um Ensaio para o Ensino de Funções Trigonométricas	2010	Florianópolis	http://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/93498/279820.pdf?sequence=1
Carmem Rosilene Vieira	Reinventando a Geometria no Ensino Médio: Uma Abordagem Envolvendo Materiais Concretos, <i>Software</i> de Geometria Dinâmica e a Teoria de Van Hiele	2010	Ouro Preto	http://www.ppgedmat.ufop.br/arquivos/diss_Carmem_Rosilene_Vieira.pdf
Adnilson Marques Reis	Uma Proposta Dinâmica para o Ensino de Função Afim a partir de Erros dos Alunos no Primeiro Ano do Ensino Médio	2011	São Paulo	http://www.pucsp.br/sites/default/files/download/posgraduacao/programas/educacaomatematica/adnilson_reis.pdf
Carlos Francisco Borges	Transição das Razões Trigonométricas do Triângulo Retângulo para o Círculo Trigonométrico: Uma Sequência para Ensino	2009	São Paulo	http://www.pucsp.br/pos/edmat/mp/dissertacao/carlos_francisco_borges.pdf
Thaís de Oliveira	Trigonometria: A mudança da prática docente mediante novos conhecimentos	2010	São Carlos	http://www.bdtd.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=3328
Edson de Souza Carneiro Fialho	Uma Proposta de Utilização do <i>Software</i> GeoGebra para o Ensino de Geometria Analítica	2010	Rio de Janeiro	http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&sqi=2&ved=0CCcQFjAB&url=http%3A%2F%2Fdi(ppg.cefet-rj.br%2Findex.php%3Foption%3Dcom_docman%26task%3Ddo c_download%26gid%3D842%26Itemid%3D23&ei=BbVjUMGBEsSM0QHa_4CgBQ&usg=AFQjCNGe1pPHsIYIRdmArJ9zTfUgNxkDQ

Leonor Wierzynski Pedroso	Uma Proposta de Ensino da Trigonometria com uso do <i>Software GeoGebra</i>	2012	Porto Alegre	http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/49284/000835576.pdf?sequence=1
Fernando da Silva Conceição Junior	Uma Abordagem Funcional para o Ensino de Inequações no Ensino Médio	2011	São Paulo	http://www.sapientia.pucsp.br//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=12905
Adriana Tiago Castro dos Santos	O Ensino da Função Logarítmica por Meio de uma Sequência Didática ao Explorar suas Representações com o Uso do <i>Software GeoGebra</i>	2011	São Paulo	http://www.pucsp.br/pos/edmat/ma/dissertacao/adriana_tiago_castro_santos.pdf
Wadames Procópio	O Currículo de Matemática do Estado de São Paulo: Sugestões de Atividades com o Uso do GeoGebra	2011	São Paulo	http://www.pucsp.br/pos/edmat/ma/dissertacao/wadames_procopio.pdf
Anderson Luiz de Aguiar	Moodle e GeoGebra como Apoio Virtual ao Ensino de Trigonometria Segundo a Nova Proposta do Estado de São Paulo	2011	São Carlos	http://www.bdtd.ufscar.br/htdocs/tdeSimplificado//tde_arquivos/29/TDE-2012-01-10T154555Z-4097/Publico/4002.pdf
Mário Wedney de Lima Moreira	A Geometria Dinâmica como Ferramenta para o Ensino de Funções Trigonométricas em um Ambiente Virtual de Aprendizagem	2012	Fortaleza	http://www.repositorio.ufc.br:8080/ri/bitstream/123456789/3700/1/2012_dis_mwlmoreira.pdf
Clenilde Martins de Oliveira	O Ensino e a Aprendizagem das Funções no 1º ano do Ensino Médio Utilizando o GeoGebra	2011	São Paulo	http://sites.cruzeirodosulvirtual.com.br/pos_graduacao/trabs_programas_pos/trabalhos/Mestrado_Escolar_de_Ciencias_e_Matematica/MESTRADO_ESCOLAR_DE_CIENCIAS_E_MATEMATICA-Clenilde%20Martins%20de%20Oliveira_381.PDF

Mário César Cunha	Um Ambiente Virtual de Aprendizagem para o Ensino Médio Sobre Tópicos de Geometria Analítica Plana	2009	São Carlos	http://www.bdtd.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=3386
Luciane Santos Rosenbaum	Uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem Sobre Funções Trigonométricas numa Perspectiva Construtivista	2011	São Paulo	http://www.pucsp.br/pos/edmat/mp/dissertacao/luciane_rosenbaum.pdf
Carlos Nely Clementino de Oliveira	Números Complexos Um estudo dos Registros de Representação e de Aspectos Gráficos	2010	São Paulo	http://www.pucsp.br/pos/edmat/ma/dissertacao/carlos_nely_oliveira.pdf
Adilson Lopes de Oliveira	Objeto de Aprendizagem para Desenvolvimento de Habilidades de Visualização e Representação de Secções Cônicas: Atividades para o Ensino Médio	2011	Belo Horizonte	http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/EnCiMat_OliveiraAL_1.pdf
Eduardo Seabra Guedes	O Ensino de Desenho Técnico com GeoGebra e o Desenvolvimento de Autonomia para a Aprendizagem	2011	Rio de Janeiro	http://www.estacio.br/mestradoedoutorado/docs/dissertacao-mestrado/Eduardo-Seabra-completa.pdf

Quadro 9: Dissertações que utilizaram o *software* GeoGebra do Ensino Médio

Dentre essas 24 dissertações, dez são de mestrados acadêmicos e quatorze de mestrados profissionais. Os conteúdos contemplados nessas dissertações foram: Números Complexos – Oliveira (2010); Funções Trigonométricas – Neto (2010), Moreira (2012), Rosenbaum (2011); Geometria Plana e Analítica – Fialho (2010), Cunha (2009), Procópio (2011), Oliveira (2011); Funções – Santos (2009), Reis (2011), Oliveira (2011); Inequações – Conceição Junior (2011), Aguiar (2011); Trigonometria – Borges (2009), Oliveira (2010), Pedroso (2012), Fernandez (2010), Lopes (2010), Bittencourt (2012); Transformações Isométricas – Evangelista (2011); Geometria Espacial – Machado (2010) e Outros Conteúdos – Vieira (2010), Guedes (2011).

De todos os conteúdos identificados nas pesquisas realizadas no ensino fundamental e médio, os conteúdos de função do 1º grau e trigonometria foram os dois conceitos mais investigados nas pesquisas, sendo que das nove sobre funções seis foram do 1º grau, e também foram feitas seis com o conteúdo de trigonometria. Sendo assim, foram investigadas três sobre as funções trigonométricas, duas de geometria plana, duas de áreas, duas de polígonos, duas de inequações e uma de geometria espacial.

Com essas 35 dissertações e um doutorado podemos perceber que o *software* GeoGebra está sendo bastante utilizado, pois em apenas quatro anos tivemos 36 pesquisas realizadas com a utilização do *Software*. Devido a esse movimento que vivemos o GeoGebra é o *software* da atualidade, mas não quer dizer que ele vai “sobreviver” para sempre, pois mudam-se as tecnologias e com elas mudam também as abordagem teóricas e metodológicas.

O GeoGebra é um *software* livre e gratuito de Matemática dinâmica desenvolvido para o ensino e aprendizagem da Matemática nos vários níveis de ensino, do básico ao universitário, além disto é um *software* gratuito. O GeoGebra reúne recursos de geometria, álgebra, tabelas, gráficos, probabilidade, estatística e cálculos simbólicos em um único ambiente evidenciando uma vantagem didática o qual apresenta, ao mesmo tempo: representações diferentes de um mesmo objeto que interagem entre si. Por todos esses motivos o GeoGebra, possibilita um grande potencial de exploração por parte dos professores de Matemática. Em virtude desses recursos que o GeoGebra possibilita ao usuário, nas pesquisas com o uso do *software*, ele foi utilizado de diferentes maneiras, mas explorando um ou mais desses recursos.

Na ficha de disciplina Informática e Ensino era proposto ao professor da mesma trabalhar alguns *softwares*, mas com a evolução das tecnologias e no desenvolvimento de novos *softwares*, o docente utilizou outros, haja vista, que alguns podem sumir e outros aparecerem ao longo do tempo, por esse motivo o docente tem de estar atento as mudanças relacionados a utilização de *softwares* educativos na cultura digital do professor de Matemática.

Haja vista que as propostas educativas no contexto da cultura digital do professor tende a ser dinâmicas, pois estão em constante transformação, é necessário o acompanhamento e o desenvolvimento de pesquisas no âmbito das TIC na área educacional e em especial na Educação Matemática.

4.3 Eixo 3: O Processo de Produção dos Estudantes de Matemática no Contexto da Educação Digital

Dentre as várias produções dos estudantes foram analisadas as trabalhadas por meio de projetos, entre eles os tópicos: “Produção do Conhecimento” e “Projetos Integrados de Práticas Educativas”. Desta forma, descreveremos cada um, analisando as produções feitas pelos discentes em cada um deles. Mas primeiramente, se faz necessário compreender o conceito de produção no Dicionário Brasileiro da editora Globo de 1998, está definida da seguinte maneira “Ato ou efeito de produzir; coisa produzida; produto; obra; realização”.

Estabelecido esse conceito, verifica-se que há diversos modos de produção no seio de uma sociedade, determinada pelas relações o qual as pessoas estabelecem entre si, para Cortella (2009) o bem de produção indispensável para a nossa existência é o Conhecimento, dado que esse se constitui por averiguações e interpretações sobre a realidade, guiando-nos como ferramenta central para nela intervir. Assim ao seu lado se coloca a Educação nas suas múltiplas formas, cujo é o veículo que o transporta para ser produzido e reproduzido.

Sendo assim, é pela diversidade individual e pelo potencial de cada pessoa, que se processa a produção do conhecimento dos mesmos e consequentemente, é também no processo de ensino e aprendizagem que o conhecimento se estabelece, por esse

motivo, se faz necessário compreender o processo de produção dos estudantes de Matemática no contexto da Educação Digital.

Outra maneira cuja a produção do conhecimento se manifesta é por meio das relações humanas com a natureza, com os próprios homens e com as ferramentas criadas pela humanidade. Portanto, um saber humano não pode ser transferido, o que para Freirre (1996, p. 27) o “saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”, nesse sentido, o professor da disciplina proporcionou aos estudantes a realização de um fazer enfocado nas próprias produções dos estudantes de maneira coletiva e individual. Dessas propostas educativas, onde os alunos são produtores de saberes docentes verifica-se a utilização das TIC no ensinar e aprender Matemática para a educação básica.

4.3.1 – O Estudante Universitário como Produtor do Conhecimento

O primeiro projeto que os estudantes desenvolveram foi chamado pelo professor de “Produção do Conhecimento” e se constituiu um tópico do ambiente virtual de aprendizagem da plataforma Moodle, onde os discentes deveriam trabalhar com o tema “Uso de Tecnologias no Ensino de Matemática”. Como para Cortella (2009) o bem de produção indispensável para a nossa existência é o Conhecimento alocado no cérebro humano, portanto intransferível.

No tópico **Produção do Conhecimento** os estudantes foram divididos em grupos de no máximo três pessoas, para desenvolver o projeto ao longo do semestre. Sendo assim, a estruturação do mesmo na plataforma Moodle ficou assim, como podemos ver na figura 17:

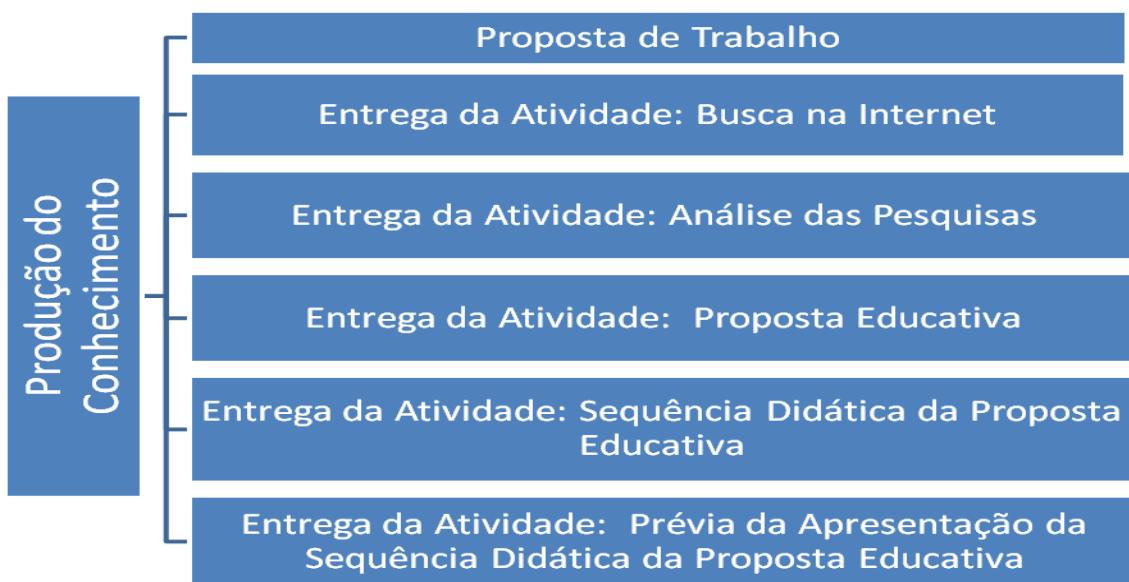


Figura 17: Organograma da Produção do Conhecimento
Fonte: Própria

No subtópico “Proposta de Trabalho” a ser trabalhado durante o segundo semestre de 2012, o professor definiu os temas que poderiam ser trabalhados no semestre, havia também uma metodologia de como seria desenvolvido e de como seria avaliado. Foram também desenvolvidos dois calendários: um sobre o desenvolvimento das atividades e um calendário da apresentação da sequência didática da proposta educativa. Os temas propostos pelo professor para serem trabalhados pelos alunos foram os seguintes:

1. Blog;
2. *WebQuest*;
3. Objetos de Aprendizagem;
4. Robótica Educacional;
5. *Facebook*;
6. Logo;
7. Modellus;
8. Maxima;
9. Dosvox;
10. Tablet.

Esses temas foram propostos aos estudantes, mas para não haver discussão entre os grupos o professor fez um sorteio para ver qual grupo ficaria com cada tema.

Para ser desenvolvido o trabalho havia um procedimento para os discentes seguirem, que foi a seguinte:

1. **Busca na internet:** Consistia na procura de material e informações de assuntos que envolvem o tema do trabalho do grupo. Nesta etapa, os grupos podem encontrar em artigos, revistas científicas, jornais, monografias, dissertações e teses e outros textos científicos sobre o tema de trabalho. Para ser colocado na plataforma Moodle o grupo postariam os links dos documentos encontrados juntamente com o título e autor. Cada grupo deveria encontrar no mínimo cinco documentos relacionados com o tema de trabalho.
2. **Análise das pesquisas:** De posse da busca na internet cada grupo deverá elaborar uma análise de cada item que postou na plataforma. Fazendo um resumo detalhado de cada documento postado. Para concluir esta tarefa cada grupo irá postar no Moodle: os resumos.
3. **Proposta educativa:** Da experiência adquirida da análise das pesquisas os grupos deveriam criar e propor a exploração de seu tema com algum assunto que relaciona a Matemática básica. Essa proposta tem um caráter de criação. Para concluir esta tarefa cada grupo irá postar no Moodle: a proposta de exploração deveria ser muito bem explicada, dando detalhes do que o grupo iria fazer.
4. **Sequência didática da proposta educativa:** Significa mostrar as etapas, o planejamento, o plano de ação e execução da exploração de seu tema. Para concluir esta tarefa cada grupo irá postar no Moodle: o plano de ação da exploração de seu tema.
5. **Prévia da apresentação da sequencia didática da proposta educativa:** Nesta etapa a proposta é de discussão entre os componentes do grupo com toda a turma. Levantando e apontando as possibilidades e dificuldades para o

desenvolvimento da sequência didática da proposta educativa. Para concluir esta tarefa cada grupo irá postar no Moodle: um resumo dessa prévia educativa. Esse resumo poderia ter no mínimo duas páginas.

6. **Apresentação da sequência didática da proposta educativa:** Os grupos deveriam simular uma sala de aula para executar a sequência didática da proposta educativa. Para concluir esta tarefa cada grupo entregaria um CD: o planejamento dessa sequência didática e todo material usado nessa apresentação.

Em cada uma dessas etapas havia uma avaliação, que foi colocada para os estudantes no item “Avaliação” e o valor de cada uma. Também havia um “Calendário das reuniões e as datas finais das atividades”, para serem colocadas na plataforma Moodle. Os encontros das reuniões aconteciam nos laboratórios de Ensino de Matemática ou na Vila Digital com duas aulas disponíveis. Havia também um “Calendário das apresentações da sequência didática da proposta educativa”, onde estavam definidos os dias e quais grupos iriam apresentar.

Nos subtópicos “Entrega da Atividade: Busca na internet”, “Entrega da Atividade: Análise das Pesquisas”, “Entrega da Atividade: Proposta Educativa”, “Sequência didática da proposta educativa” e “Prévia da apresentação da sequência didática da proposta educativa”, nesses subtópicos o professor criou na plataforma Moodle o local de enviar o arquivo e a data limite para o envio.

A organização descrita foi para o segundo semestre de 2012 e o primeiro de 2013, no entanto, houve só uma mudança apenas nos temas para o desenvolvimento dos trabalhos de um semestre para o outro. Os temas apresentados para os discentes no primeiro semestre de 2013, foram:

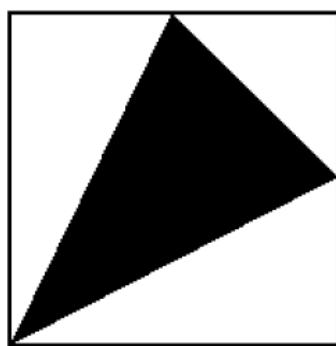
1. O uso de Blogs no ensino de Matemática;
2. O uso do Banco Internacional de Objetos Educacionais no ensino de Matemática;
3. O uso da Robótica no ensino de Matemática;
4. O uso da Rede Interativa de Educação no ensino de Matemática;
5. O uso de Tablet no ensino de Matemática;
6. O uso do celular no ensino de Matemática;

7. O uso do *Facebook* no ensino de Matemática;
8. O uso do vídeo no ensino de Matemática;

Sendo assim, depois de apresentarmos os temas propostos nos dois semestres de pesquisa, no próximo tópico, verificaremos as produções dos discentes.

Junior e Gazola

Durante o sorteio dos temas o grupo contemplado com o *software LOGO* foi o **do Júnior e do Gazola**. Os estudantes tinham uma ideia superficial a respeito do *software*, como já foi mostrado no primeiro eixo, à respeito das teorias trazidas pelos estudantes Junior e Gazola sobre o *software* LOGO. Durante o processo de desenvolvimento do trabalho, o grupo entregou ao docente, na “proposta educativa” chamada pelo mesmo e explicada anteriormente, o seguinte exercício: (UFV - 2000) Une-se um dos vértices de um quadrado aos pontos médios dos lados que não contêm esse vértice, obtendo-se um triângulo isósceles (veja a figura abaixo). A área deste triângulo, em relação à área do quadrado, representa percentagem de:



Resolução do exercício pelo grupo **sem o software LOGO**:

$$a = \text{lado do quadrado}$$

$$A\Delta = \frac{\text{base} \times \text{altura (relativa a base)}}{2}$$

$$(\text{Base } \Delta)^2 = \left(\frac{a}{2}\right)^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2$$

$$(\text{Base } \Delta)^2 = \frac{a^2}{4} + \frac{a^2}{4}$$

$$(\text{Base } \Delta)^2 = \frac{2a^2}{4}$$

$$(\text{Base } \Delta) = \pm \sqrt{\frac{2a^2}{4}}$$

Como estamos trabalhando com medidas de comprimento, nos interessa apenas o valor positivo, logo:

$$(\text{Base } \Delta) = \frac{\sqrt{2}a}{2}$$

$$(\text{lado } \Delta)^2 = \left(\frac{a}{2}\right)^2 + (a)^2$$

$$(\text{lado } \Delta)^2 = \frac{a^2}{4} + a^2$$

$$(\text{lado } \Delta)^2 = \frac{5a^2}{4}$$

$$(\text{lado } \Delta) = \frac{\sqrt{5}a}{2}$$

$$(\text{altura } \Delta)^2 = (\text{lado } \Delta)^2 - \left(\frac{\text{Base}}{2}\right)^2$$

$$(\text{altura } \Delta)^2 = \left(\frac{\sqrt{5}a}{2}\right)^2 - \left(\frac{\sqrt{2}a}{2} \times \frac{1}{2}\right)^2$$

$$(\text{altura } \Delta)^2 = \frac{5a^2}{4} - \frac{2a^2}{16}$$

$$(\text{altura } \Delta)^2 = \frac{18a^2}{16}$$

$$(\text{altura } \Delta) = \frac{\sqrt{18}a}{4}$$

$$(\text{Área } \Delta) = \frac{\frac{\sqrt{2}a}{2} \times \frac{\sqrt{18}a}{4}}{2}$$

$$(\text{Área } \Delta) = \frac{\sqrt{36}a^2}{16} = \left(\frac{3}{8}a^2\right) = 37,5\% \text{ da área do quadrado}$$

Segundo o grupo gasta-se muito tempo manipulando matematicamente a questão, quando bastava apenas um caminho, uma visão diferente e o mesmo poderia ser resolvido de forma bem mais simples. O LOGO facilita essas questões geométricas, como pode ser demonstrado na **resolução** do exercício abaixo pelo grupo **com o software LOGO** (figura 18):

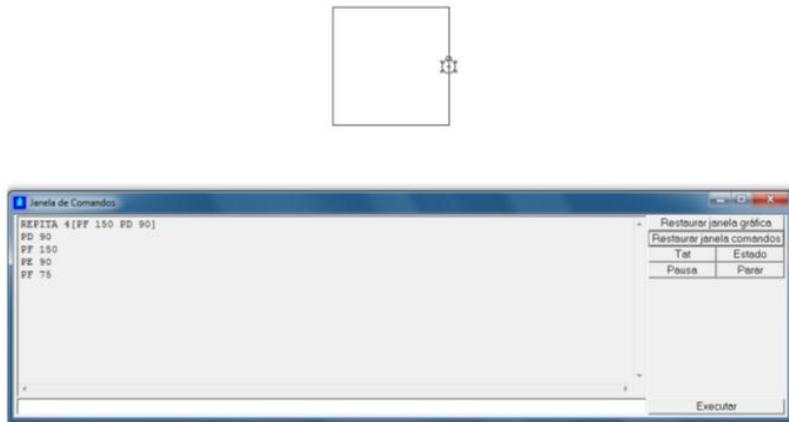


Figura 18: Produção do quadrado no *software* LOGO pelo grupo
Fonte: Arquivo da sequência didática

Nesse caso, depois de construído o quadrado, movimentaram a tartaruga até o ponto de saber a coordenada. Agora basta o comando: MO POS (ou MOSTRE POS, que significa “mostre posição”) para nos mostrar as coordenadas do ponto desejado, como podemos observar na figura 19:



Figura 19: Utilização do MO POS para achar a posição da tartaruga
Fonte: Arquivo da sequência didática

Agora, basta repetir o processo para obter os pontos desejados. Veja como os cálculos agora se tornam bem mais fáceis (figura 20):

$$\begin{aligned}
 & \text{Ponto A} = (0,0) \quad \text{Ponto B} = (150,75) \quad \text{Ponto C} = (75,150) \\
 & \text{Vetor AB} = (150,75) \quad \text{Vetor AC} = (75,150) \\
 & (\text{Produto Vetorial}) = \begin{vmatrix} i & j & k \\ 150 & 75 & 0 \\ 75 & 150 & 0 \end{vmatrix} = k(150^2 - 75^2) = k \left(150^2 - \left[\frac{150}{2} \right]^2 \right) = \left(0,0, \frac{3 \times 150^2}{4} \right) \\
 & (\text{Área } \Delta) = \frac{\left| \left(0,0, \frac{3 \times 150^2}{4} \right) \right|}{2} = \frac{\sqrt{\left(\frac{3 \times 150^2}{4} \right)^2}}{2} = \frac{3}{8} \times 150^2 = \frac{3}{8} \times (\text{Área } \blacksquare) = \boxed{37,5\% \text{ da área do quadrado}}
 \end{aligned}$$

Figura 20: Produção do grupo
Fonte: Arquivo da sequência didática

Segundo o grupo, esse exercício consistia na manipulação de coordenadas, que sem o LOGO não seria possível trabalhar facilmente. Esse tipo de questão, em geral, devido à construção das fórmulas que se fazia necessário, gastava muito tempo e energia. Entretanto, resolvemos o mesmo manipulando-o matematicamente e também com a utilização do *software* LOGO, onde o grupo chegou a seguinte conclusão, como podemos verificar na figura 21.

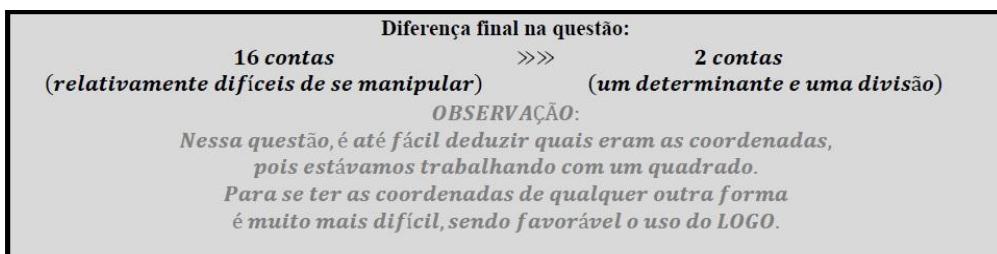


Figura 21: Conclusão do grupo sobre o exercício.

Fonte: Arquivo da sequência didática

Quando os estudantes resolveram no caderno chegaram a conclusão que gastaram dezenas de contas para resolver o exercício, como foi mostrado na página 134 e já com a utilização do LOGO gastaram duas contas, porque com o uso do *software* o grupo consegue achar as coordenadas dos vértices do triângulo e assim resolver por um determinante e uma divisão. Dessa forma, o Logo possui características que oportunizam o usuário construir e ao mesmo tempo interagir com sua criação, modificando e explorando possibilidades de construir conhecimentos essenciais para sua vida.

Desse modo, pensa-se ser relevante o uso de *softwares* educacionais no ensino e aprendizagem, porque o uso adequado deles pode ajudar a desenvolver nos estudantes diversas habilidades como a de resolver um problema, gerenciar informações, de investigação, a aproximação entre teoria e prática, e outros. Para Papert (1988) a linguagem LOGO é um ambiente no qual a tarefa do aprendiz não é aprender um conjunto de regras formais, mas desenvolver “ideias” para a solução de um problema, como foi no caso dos estudantes Junior e Gazola, que utilizaram o programa para resolver um exercício. Para corroborar essas informações ditas anteriormente, Junior e Gazola disseram que,

Concluímos que, o LOGO é útil desde situações mais básicas até mais elaboradas. Depende apenas da capacidade do usuário. Também **aprendemos que ensinar o LOGO propicia ao aluno uma amplitude maior de visualização de um determinado assunto.** Desse modo, mudamos completamente nossa visão a respeito do LOGO (Junior e Gazola, grifo nosso).

No desenvolvimento do trabalho sobre LOGO, os discentes entenderam o seu uso e puderam modificar uma visão que eles haviam a respeito do *software* e que este pode ser utilizado em diversas situações pelos alunos. Segundo Papert (1988) a melhor aprendizagem ocorre quando o aprendiz assume efetivamente o processo e não quando é apenas mero expectador dele. Foi o que ocorreu com Junior e Gazola que participaram efetivamente da construção da resolução do exercício (página 136), onde para os discentes a linguagem LOGO foi de extrema utilidade nos mais diversos setores, pois Junior e Gazola nos dizem que

Pronto! A linguagem LOGO, se souber ser utilizada pelo usuário, pode ser de extrema utilidade nos mais diversos setores. **A complexidade do que será trabalhado no programa, depende apenas da capacidade do usuário.** E na questão de se trabalhar com coordenadas (útil ao se trabalhar com polígonos de “n” lados), a linguagem LOGO é ferramenta aconselhável (Junior e Gazola).

Perceba que o grupo entendeu que o LOGO é uma ferramenta aconselhável de se utilizar com conteúdos matemáticos, pois no entender do grupo a utilização do *software* vai depender da criatividade de quem for usa-lo, haja vista, que podem ser explorados diversos conteúdos de complexidade simples, como no caso da construção de um quadrado e uma construção mais complexa como utilizar o *software* para resolver um exercício de geometria mais difícil, como o exercício trazido por Junior e Gazola.

Na apresentação do trabalho desenvolvido sobre o LOGO para os colegas de disciplinas, Junior e Gazola, começaram a exposição explicando sobre à história do *software*. Adentrando um pouco mais na explicação do *software* LOGO, falaram dos comandos e dos seus significados algumas mostradas na figura 22 pelos discentes.

Comando	Significado
PF	Para frente (coloque valor de quantos passos a tartaruga deve anda)
PT	Para trás (coloque valor de quantos passos a tartaruga deve anda)
PD	Para a direita (coloque valor do ângulo em graus que a tartaruga deve virar)
PE	Para a esquerda (coloque valor do ângulo em graus que a tartaruga deve virar)
UL	Usar Lápis
UB	Usar borracha (irá apagar os traços)
UN	Usar nada
LJC	Limpar janela de comandos
PC	Movimentar a tartaruga para o centro sem alterar a sua direção
AT	Apareça tartaruga
DT	Desapareça tartaruga
AD	Apaga todos os desenhos deixando na zona gráfica sem modificar a direção da tartaruga
TAT	Apaga todos os desenhos deixados na zona gráfica e colocar a tartaruga na posição inicial
REPITA	Ira repetir quantas vezes você quiser usando o comando. Ex: "REPITA 3[PF 100 PD 100]"

Figura 22: Tabela apresentada pelo grupo sobre os comando e significados para serem adentrados no *software* LOGO.

Com esses comandos o grupo mostrou como criar um quadrado no *software* LOGO (figura 23).

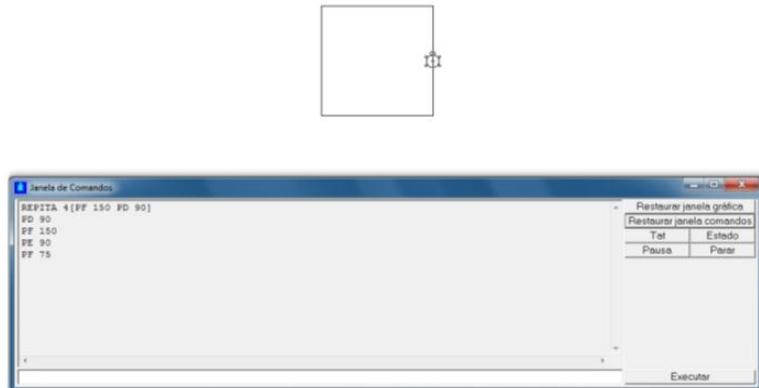


Figura 23: Produção do quadrado no *software* LOGO durante a apresentação do mesmo

Depois de criado o quadrado, o grupo mostrou como achar a posição que a tartaruga está parada, que no *software* é o comando MO POS e daí mostra a posição em que ela se encontra, como podemos ver na figura 24.

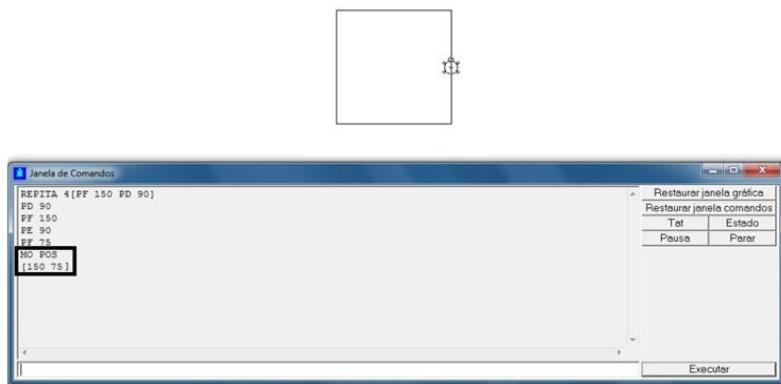


Figura 24: Mostra como achar a posição da tartaruga no LOGO

O grupo mostrou como achar a posição da tartaruga como observamos na figura 24, para que os discentes percebessem como deveria ser feito no exercício exposto anteriormente, pois Junior e Gazola não resolveram o mesmo na apresentação, porém, falaram que o exercício pode ser inserido no ensino médio em conjunto com o *software*. O *software* LOGO também pode ser utilizado na universidade para aprendizagem de conceitos de limite, derivada e integral, entre outros, pois Morelatti (2001) afirma,

Acreditamos que, por meio de atividades de resolução de problemas e do desenvolvimento de projetos significativos e contextualizados pelo computador, utilizando a linguagem Logo e a abordagem construcionista, pudemos atingir, ou melhor, “atacar” as dificuldades dos alunos, relatadas pela professora, quanto a aprendizagem em Cálculo I, que se refere a compreensão e significação dos conceitos de limite, derivada e integral (MORELATTI, 2001, p. 243)

Foi verificado, além da disciplina Informática e Ensino, os estudantes também têm a disciplina Cálculo Diferencial e Integral 1 onde podem utilizar o *software* LOGO para aprenderem um pouco mais de conceitos estudados, fazendo assim uma integração entre as disciplinas do curso de graduação de matemática.

Santos e Cesar

Este grupo foi sorteado para trabalhar com o tema ***Facebook***. Dessa rede social os alunos apresentaram duas estruturas: Páginas e Grupos. Segundo descrito no próprio *Facebook*, **Páginas** permitem que organizações, empresas, celebridades e marcas reais se comuniquem amplamente com pessoas que as curtem. As páginas podem ser criadas e gerenciadas somente pelos representantes oficiais. Já os **Grupos** oferecem um espaço fechado para conjunto pequeno de pessoas que se comunicam sobre interesses em comum. Os grupos podem ser criados por qualquer pessoa.

Como já mostramos as teorias trazidas pelos estudantes Santos e Cesar no primeiro eixo, das três páginas do *facebook*, foram apresentadas duas durante a apresentação do grupo perante o professor e aos discentes, sendo assim apresentaremos as três páginas mostradas por Santos e Cesar.

A primeira refere-se à Matemática e suas tecnologias³⁵(figura 25), a página mostra alguns vídeos sobre situações do cotidiano e raciocínios lógicos.



Figura 25: Página Matemática e suas tecnologias no *Facebook*

Os outros dois links foram discutidos e visualizados na apresentação do grupo perante o professor e os seus colegas de sala. Nesta apresentação, mostram a página do GeoGebra³⁶ (figura 26), onde exibiu-se as algumas construções geométricas, vídeos, etc.



Figura 26: Página do GeoGebra no *Facebook*

³⁵Link da página Matemática e suas tecnologias no *Facebook*, disponível em: <https://www.facebook.com/MatematicaESuasTecnologias?ref=ts>

³⁶Link da página do GeoGebra no *Facebook*, disponível em: <https://www.facebook.com/geogebra?ref=ts>

Por último, a página apresentada pelo grupo foi Me Salva³⁷ (figura 27), que contém vários vídeos falando de conteúdos de matemática, física, química e outras, segundo o estudante Santos “através dessa página comecei a melhorar as minhas notas”. Então abriram um vídeo sobre logaritmo, escolhido de forma aleatória, para que o professor e demais colegas o assistissem.

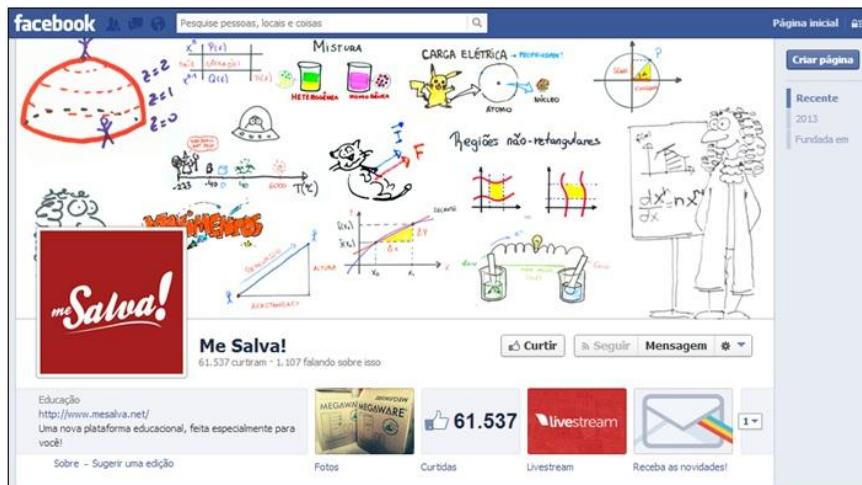


Figura 27: Página Me Salva no *Facebook*

Depois de sair da página Me Salva, então o grupo mostrou um vídeo³⁸ sobre *Facebook*, em que mostrou o enorme acesso do *software* na América Latina.

No decorrer da apresentação do grupo, foi criado um grupo no *facebook* para que os discentes pudessem fazer perguntas, daí, Santos e Cesar tentaram fazer uma videoconferência através do grupo criado e o *Youtube*, mas não conseguiram executar, visto que a internet estava oscilando muito durante a apresentação dos estudantes.

Cesar e Santos encerram a apresentação reforçando que:

Para encontrar as páginas de matemática e de outros cursos o estudante tem que ter interesse de procurar. Sendo assim, tive uma noção melhor de pesquisa de como correr atrás de uma montagem de um trabalho, de procurar certos dados, que me ajudou no meu conhecimento (Cesar).

Eu pensava que *facebook* era apenas entrar e conversar com amigos e pronto, mas ao longo deste trabalho sei que melhorei muito para mim, pois comecei a estudar pelas páginas existentes no *facebook* e com

³⁷ Link da página do Me Salva no *Facebook*, disponível em: <https://www.facebook.com/mesalva?ref=ts>

³⁸ Link disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=XgAp8nE6zNA>

isto as minhas notas melhoraram, abri grupos de vendas, assim acarretou no melhor aprendizagem sobre o meu tema (Santos).

Sendo assim, para Santos o desenvolvimento deste trabalho proporcionou conhecer comunidades virtuais de aprendizagem que são as páginas criadas em relação a conteúdos matemáticos, levando-o a melhora de suas notas e de ter uma outra visão dessa rede social. Para Sartoni e Roesler (2003) as

comunidades virtuais de aprendizagem se apresenta como espaços capazes de possibilitar o exercício da cidadania, do desenvolvimento da cultura e de novos saberes. Através delas, é possível agenciar novas práticas educativas, novas práticas comunicacionais, novas práticas culturais (SARTONI e ROESLER, 2003, p.10).

Verdadeiramente, as comunidades virtuais de aprendizagem são espaços que oportunizam agrupamentos humanos que proporcionam o desenvolvimento de novas práticas educacionais, desse modo gerando novas culturas, consequentemente a digital.

Desse modo, Santos e Cesar utilizaram os conhecimentos culturais e digitais para tentar fazer uma videoconferência usando o *facebook* e o *youtube*, que segundo Cruz e Barcia (2000, p.4) “videoconferência é assim, uma tecnologia que permite que grupos distantes situados em dois ou mais lugares geograficamente diferentes se comuniquem “face-a-face”, através de sinais em áudio e vídeo, recriando, a distância, as condições de um encontro entre pessoas”. Sendo assim, os discentes não conseguiram executar a videoconferência, porque durante a tentativa a internet estava oscilando muito, assim, não conseguiram manter a conexão entre o *facebook* e o *youtube* aberta. Mas para Cruz e Barcia (2000, p. 9) “O mais importante: tente aprender com o que não dá certo. Não é preciso ter vergonha de errar, pelo contrário, é fundamental utilizar os erros como fonte de humor e relaxamento. [...] E juntos, alunos e professores vão criar uma nova maneira de ensinar e aprender”.

Mesmo sabendo que a videoconferência dos estudantes Santos e Cesar não deu certo de ser executada no momento da sua apresentação, Cruz e Barcia tem razão ao afirmar que temos que tentar e aprender com os erros – o que não deu certo –, mas o mais importante é fazer uso das ferramentas que as TIC proporcionam.

Essas produções coletivas facilitam a aprendizagem que também proporcionam diferentes saberes que segundo Souza Jr. (2000, p.166) “esses saberes produzidos

coletivamente possibilitam o desenvolvimento do saber individual” desses discentes. Sendo assim, os estudantes Gazola e Cesar, dizem que

Na Produção do Conhecimento eu aprendi que você tem que ter uma responsabilidade muito grande quando vai transmitir o conhecimento para alguém. Porque a priori você sabe aquilo que está fazendo, mas quando vai transmitir é uma parte bem mais delicada, isto é importante (Gazola).

Tive uma noção melhor de pesquisa de como correr atrás de uma montagem de um trabalho, de procurar certos dados que ajuda no complemento do meu conhecimento. Gostei muito (Cesar).

Desse modo, entendemos que essas produções coletivas possibilitaram aos discentes o desenvolvimento do seu saber individual, assim a disciplina Informática e Ensino do curso de Matemática da UFU produziu um conjunto de produções coletivas desses estudantes.

Souza

O trabalho desenvolvido por Souza sobre *WebQuest*, era para ser trabalhado em grupo, porém foi produzido apenas pela estudante, porque os outros participantes do seu grupo desistiram de fazer a disciplina, sendo assim, Souza apresentou a sua produção de forma individual. Durante a sua apresentação de como construir uma *WebQuest*, a discente expôs que para produzir a mesma necessita ter,

1. **Planejamento:** É o momento de definir o conteúdo da *WebQuest* e não exige o uso do computador.
2. **Formatação:** É o momento de inserir o conteúdo contendo seções típicas de uma *WebQuest*: introdução, tarefa, processo, fonte de informação, avaliação, conclusão, revisão e acabamento.
3. **Publicação:** É o momento de tomar providências técnicas para que o *WebQuest* passe a ser acessado pelas pessoas na internet.

Desse modo, define-se um roteiro de elaboração da *WebQuest* constituído da seguinte forma:

1. **Defina o tema:** *WebQuest* são atividades curriculares, por isso, pense em um assunto para o qual possa dar uma abordagem interessante e melhorar suas aulas. Ao pensar no tema navegue na web em bons sites e páginas sobre o assunto.
2. **Selecione as fontes de informação:** Em uma *WebQuest*, as fontes de informação são geralmente sites, revistas, jornais, qualquer fonte que você julgar confiável.
3. **Delineie a tarefa:** A tarefa é a alma da *WebQuest* por isso dedique seus melhores esforços para planejar uma tarefa que seja motivadora e desafiadora se possível evite coisas muito escolares como palestras e seminários. Uma dica é dar asas a imaginação procure algo diferente da sua rotina didática.
4. **Estruture o processo:** Você deve explicar passo a passo como o grupo deverá realizar a tarefa, que fontes de informação devem ser usadas em cada etapa. Estabeleça quais fontes de informação deverão ser consultadas e quando.
5. **Escreva a introdução:** Deve ser direto, motivador, breve e o principal escreva um texto para seu público alvo com sua *WebQuest*.
6. **Escreva a conclusão:** Como na introdução a conclusão deve ser breve, claro, só que tem o papel de promover reflexão sobre o que foi feito e incentivar a continuar o trabalho oferecido.
7. **Faça os acertos finais:** Coloque imagens, créditos, revise o seu conteúdo e o principal revise sua *WebQuest* peça para amigos avaliarem antes de publicar.
8. **Publique as *WebQuest*:** Depois que estiver pronta, revisada, testada e finalizada é preciso colocá-la no ar. Para fazer isso, é preciso hospedar a *WebQuest* em um servidor. Existem serviços de hospedagem gratuitos que irão dar todas as instruções de como publicar a sua *WebQuest* (Souza, negrito feito por ele).

Primeiramente, a discente apresentou a história da *WebQuest*, explicando que para produzir, não é necessário um *software* específico, uma vez que na internet tem sites que prestam a tal serviço, por exemplo, (<http://www.webquestbrasil.org/>), onde pode-se construir uma *WebQuest* e visualizar outras, de vários conteúdos, como podemos ver na figura 28.

phpwebquest					
TIPO	TÍTULO	SÉRIE	DISCIPLINA OU ÁREA DE CONHECIMENTO	AUTOR	Entrar
webquest	Um Novo Mundo Virtual	Primeiro Ano (E.M.)	Língua Portuguesa	David,Diego,Fabricio,Luan,Matheus,Thiago.	Entrar
webquest	EU TENHO UM SONHO	Ensino Médio	Historia	Jéssica	Entrar
webquest	Africa Mãe de todas as Mães	Todas	Interdisciplinar	Simone Bocaiuva	Entrar
webquest	AFRO-DESCENDENTES	Todas	Interdisciplinar	MARIA HELENA DOS REIS	Entrar
webquest	Discriminação contra as mulheres	Primeiro Ano (E.M.)	Historia	Ester Marinho	Entrar
webquest	Estatística	Terceiro Ano (E.M.)	Matemática	Profª Sandra Cristina	Entrar
webquest	SAÚDE LABORAL	Ensino Superior	Educação Física	Eduardo, Cristina, Charlie, Irene e Rita	Entrar
webquest	Póliedros Convexos	7 ^a Série	Matemática	Patrícia	Entrar
webquest	"BUSCA-SE A ARTE POR TODA PARTE"	Todas	Artes	Rozy	Entrar
webquest	"TECNOLOGIAS ASSISTIVAS"	Extensão	Tecnologia e Educação	Rozy	Entrar
webquest	"HISTÓRIA EM QUADRINHOS"	Todas	Artes	Rozy	Entrar
webquest	MIL E UMA UTILIDADES DA ÁGUA	Primeira Série	Ciências	Norma Vilani da Cruz	Entrar
webquest	O LUGAR ONDE VIVO	Quarta Série	Educação a Distância	GEISA, MARIA DAS DORES JOELMA AZIUMÁRIA	Entrar
webquest	Pi - Um número fascinante	8 ^a Série	Matemática	Luiz Antonio de Oliveira	Entrar

Figura 28: Links de *WebQuests*

Souza entrou na página da *phpwebquest* (figura 28), onde adentrou na *WebQuest* “Brincando e aprendendo com a Matemática”³⁹ (figura 29), mostrando a introdução que falava um pouco da presença da Matemática em nossas vidas. Falou também das tarefas, que eram: Utilizar o laboratório de informática para resolução de desafios que estimulassem o raciocínio lógico; Confeccionar jogos matemáticos (em sala) e fazer exposição desses jogos mostrando como se joga. Mostrou que no processo havia sete passos a serem feitos pelos estudantes.

Na avaliação, o aluno será avaliado em todo o processo como comprometimento, participação, assiduidade, e nas conclusões o que mais Souza gostou segundo ela foi “pensar na Matemática não mais como uma ciência formal, fechada, pronta, mas como um conhecimento que é produzido e aplicado de diferentes formas”.

³⁹Link da *WebQuest* Brincando e aprendendo com a Matemática, disponível em: http://www.webquestbrasil.org/criador/webquest/soporte_tablon_w.php?id_actividad=23605&id_pagina=1

Brincando e aprendendo com a Matemática

INTRODUÇÃO

- ◆ A Matemática faz-se presente em diversas atividades realizadas pelas crianças e oferece em geral várias situações que possibilitam o desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade e a capacidade de resolver problemas. Os números nos cercam em casa, na escola, na rua, nos supermercados, nos jogos, nas brincadeiras...
- ◆ Dentre os muitos objetivos do ensino de Matemática, encontra-se o de ensinar a resolver problemas, e as situações de jogos representam uma boa situação-problema, potencializando suas capacidades para compreender e explicar os fatos e conceitos matemáticos.

Figura 29: WebQuest Brincando e aprendendo com a Matemática

Depois de falar da introdução, tarefas, processo, avaliação e conclusões da WebQuest “Brincando e aprendendo com a Matemática”, voltou na página da *phpwebquest* e abriu a WebQuest “A história dos números”⁴⁰ (figura 30), onde também mostrou que na introdução utilizamos os números todos os dias e que também havia algumas perguntas relacionadas ao tema. Nas tarefas, apontou que havia sete sendo que apenas a tarefa 7 era avaliativa. Também expôs que no processo havia quatro momentos. Na avaliação mostrou que as tarefas desenvolvidas em sala de aula valeria um ponto e a tarefa 7 valia 3 pontos e exibiu as conclusões.

A história dos números

INTRODUÇÃO

Todos os dias utilizamos os números em diversas situações, como por exemplo em um número de telefone, no relógio, os ônibus que utilizamos são nomeados por números e diversas outras situações. Eles estão tão presentes que muitas vezes nem pensamos muito sobre como surgiram.

Você alguma vez já se perguntou como eles surgiram? Quem teria os inventado? Será que todos os povos da antiguidade os utilizavam com a mesma função? Será que os representavam da mesma forma? Como eles representavam os números? Como surgiu nosso sistema de numeração? E ai está se sentindo curioso? Então vamos embarcar em uma viagem pela internet e descobrir a História dos Números.

Webquest elaborada por Danielle Antunes Ribeiro com PHPWebquest

Figura 30: WebQuest A história dos números.

⁴⁰ Link da WebQuest A história dos números, disponível em: http://www.webquestbrasil.org/criador/webquest/soporte_tabbed_w.php?id_actividad=15629&id_pagina=1

Ao terminar de apresentar toda a *WebQuest* “A história dos números”, Souza finalizou sua apresentação dizendo que:

WebQuest é uma grande aliada dos professores mostrarem coisas diferentes para os seus alunos, existem várias *WebQuest* prontas que podem ser apresentadas em um dia e outras que podem ser trabalhadas em uma semana, podendo ser individuais ou em grupo, podendo misturar várias disciplinas numa única *WebQuest* (Souza).

Para Dodge (1995, p.1) “*WebQuest* é uma investigação orientada na qual algumas ou todas as informações com as quais os aprendizes interagem são originadas de recursos da Internet”. Sendo assim, a *WebQuest* é de fundamental importância, pois possibilita o desenvolvimento de uma metodologia capaz de engajar alunos e professores em um uso voltado para o processo educacional. Na Universidade Federal de Uberlândia, pesquisadores já vêm desenvolvendo pesquisas importantes sobre *WebQuest*, onde Souza Jr e Calixto (2007) entendem a *WebQuest* como uma metodologia de ensino, bem como pretende estabelecer um conjunto de processos do qual o professor fará uso para alcançar a finalidade de ensinar e que tem sua materialidade expressa em páginas *web*.

Desse modo, Souza mostrou apenas as *WebQuest* já produzidas, mas comprehende-se que mesmo ela mostrando o que já havia feito, consideramos que ela produziu conhecimento em relação ao contexto da cultura digital, porque é uma discente que não conhecia os softwares LibreOffice, *Winplot*, *GeoGebra* e não fez um curso básico para utilizar os softwares básicos (como vimos no quadro 7).

Rabelo

Rabelo foi contemplado com o tema “O uso da Robótica no ensino de Matemática”. A proposta educativa do grupo foi a seguinte, de apresentar um trabalho onde a robótica é um dos métodos de ensino que auxilia no aprendizado da matemática, com a utilização do *Kit Lego* (figura 31), Os alunos, nesse tipo de atividade são estimulados a desenvolver o raciocínio de maneira lógica e descontraída.

O projeto do grupo visou os alunos de 5º e 6º anos as quais serão apresentadas atividades com jogos e materiais concretos - Tangram e bloquinhos da *Lego* - explorando as formas geométricas.

Desta forma, será envolvido o manuseio das formas geométricas com a utilização de bloquinhos da *Lego*, demonstrando o conhecimento teórico por meio de exercícios e jogos para calcular à área o perímetro, trabalhar com frações.



Figura 31: Bloquinhos do Kit Lego
Fonte: Do material de pesquisa

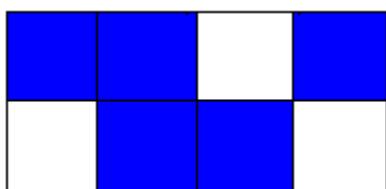
Durante a apresentação o grupo falou um pouco da utilização de bloquinhos da *Lego* no ensino de matemática. Depois dividiu os participantes em grupos de três pessoas, onde cada grupo recebeu um Tangram (figura 32) com sete peças.



Figura 32: Tangram de madeira de sete peças
Fonte: <http://www.jogos.antigos.nom.br/tangram.asp>

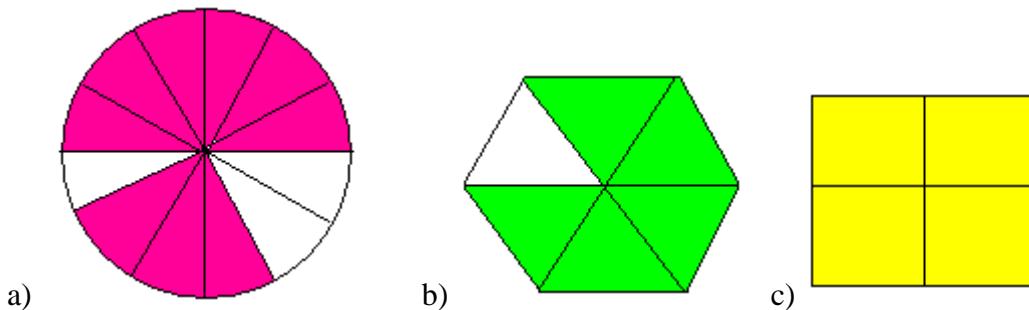
O desafio de cada grupo composto era construir figuras como o Tangram, em diversos formatos: um gato, uma casa, um cão, um homem e o quadrado. Depois que os estudantes presentes montaram as figuras. Foi entregue uma lista de exercícios de fração para ser resolvido com a utilização de bloquinhos da *Lego* pelos grupos, onde a lista foi a seguinte:

1) Observe a figura:



- Em quantas partes iguais o retângulo foi dividido?
- Cada uma dessas partes representa que fração do retângulo?
- A parte pintada representa que fração do retângulo?

2) Observe as figuras e diga quanto representa cada parte da figura e a parte pintada:



3) Um sexto de uma pizza custa 3 reais, quanto custa:

- $\frac{3}{6}$ da pizza
- $\frac{5}{6}$ da pizza
- a pizza toda

A primeira questão como é um retângulo dividido em oito partes iguais, sendo cinco coloridas e três brancas, o grupo então para representar as coloridas colocou bloquinhos azuis e para representar as brancas bloquinhos alaranjados, daí responderam que havia cinco bloquinhos azuis em oito, montando a resposta cinco oitavos. A questão dois não foi resolvida.

Na questão três como os estudantes não estava entendendo muito bem como resolver, então o Rabelo montou a pizza com os bloquinhos azuis da *Lego*. Para

representar $\frac{3}{6}$ da pizza Rabelo retirou três bloquinhos azuis e colocou três bloquinhos alaranjados o qual segundo os participantes representava a metade da pizza, então custava nove reais $\frac{3}{6}$.

O mesmo aconteceu com a representar de $\frac{5}{6}$, onde Rabelo colocou cinco bloquinhos azuis e um alaranjado. Sendo assim, o grupo de Rabelo terminou sua apresentação concluindo que é essencial produzir condições de incentivo ao ensino de Matemática.

Dessa maneira, percebemos o quanto foi importante ao grupo desenvolver esse projeto, porque proporcionou aos discentes a percepção de que quando forem exercer sua profissão tem que produzir condições de incentivo ao ensino de Matemática cujo uma dessas condições é a Robótica Educacional que para Campos (2005) é utilizada

[...] para designar ambientes de aprendizagem (Da Educação Infantil ao Ensino Médio), que lançam mão de *kits* de montagem compostos por peças como: motores, polias, sensores, engrenagens, eixos, blocos ou tijolos de montagem, peças de sucata como metais, plásticos, madeira, além de um microcomputador e uma interface, permitindo assim a montagem de objetos que podem ser controlados e comandados por uma linguagem de programação (CAMPOS, 2005, p. 28-29).

Entendemos que essa produção não avançou para o que é considerado por Campos como sendo Robótica Educacional, porque foi o primeiro contato dos estudantes em relação à Robótica Educacional.

Desta forma compreendemos que o grupo trabalhou com atividades utilizando material concreto, porém a produção do grupo não deixa de ser menos importante que as outras produções, pois proporcionou aos estudantes um conhecimento.

Dessa maneira resolvemos sintetizar essas produções coletivas em um quadro¹⁰, para que os leitores pudessem entender o que os alunos produziram com conteúdos matemáticos e as TIC usadas para desenvolver as suas produções, contendo também a natureza de suas produções junto aos seus colegas.

	O que produziu	Conteúdo matemático	TIC exploradas	Natureza da Produção
Junior e Gazola	Conhecimento de como resolver um exercício com o <i>software</i> LOGO	Produto vetorial; Área.	<i>Software</i> LOGO	Resolução de problema com o <i>software</i> LOGO
Santos e Cesar	Conhecimento de utilização de páginas com conteúdos matemáticos	Geometria analítica; Potência de 10	<i>Internet</i> , Rede social: <i>Facebook</i>	Análise de páginas disponíveis no <i>Facebook</i>
Souza	O conhecimento sobre <i>WebQuest</i>	História dos números; jogos matemáticos	<i>Internet</i> , <i>WebQuest</i>	Apresentação e análise de <i>WebQuest</i> disponíveis no site <i>phpwebquest</i> .
Rabelo	O conhecimento sobre a utilização de bloquinhos da Lego representação de frações	Frações	O <i>software</i> Office	Trabalhou atividade utilizando material concreto

Quadro 10: Produções dos estudantes na Disciplina Informática e Ensino

Dentre todas essas produções entendemos que as mesmas foram inéditas para esses estudantes pois todos os discentes produziram algum conhecimento a sua maneira. O mais importante foi à possibilidade dada a eles de poderem ser produtores do seu conhecimento, que assim o fizeram.

Para Alves (2012) existe um processo de autoria dos estudantes do curso de licenciatura em Matemática da UFU, no tocante desenvolvimento do trabalho educativo na cultura digital. Além disso, as mudanças provocadas pelas transformações da cultura digital em cada estudante possibilita a produção coletiva ou individual. Portanto, para essa perspectiva de formar professores de Matemática autores coletivamente as disciplinas do curso tem que possibilitar essas produções.

4.3.2 Integração de Prática Educativa no Processo Formativo do Professor

O PIPE é um componente curricular das Licenciaturas que foi instituído pela Universidade Federal de Uberlândia para atender o que está previsto nas Diretrizes Curriculares para a formação de professores, no que se refere à prática como componente curricular.

Desse modo, a disciplina Informática e Ensino possui o PIPE na sua ficha de disciplina com os seguintes objetivos: Fazer reflexões acerca das influências de *software* (aplicativos) computacionais a dinâmica da aula de matemática; Vivenciar a execução de projetos – modelos de planejamento de aulas em ambiente informatizado.

Na produção destes projetos os estudantes desenvolveram os mesmos individualmente, na qual a proposta feita pelo professor foi de desenvolver um estudo em que relacionava o uso de algum *software* gratuito com algum conteúdo de Matemática da Educação Básica, com os seguintes propósitos:

- Desenvolver a articulação da teoria e da prática em uma proposta interdisciplinar;
- Relacionar com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs);
- Ser um espaço de análise crítica e reflexiva das Tecnologias de Informação e Comunicação e as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) com o currículo de Matemática da Educação Básica.

A proposta para o desenvolvimento do PIPE foi à mesma utilizada nos dois semestres dessa pesquisa, não havendo alteração na organização e no desenvolvimento desse tópico na plataforma Moodle, ficando estruturado, como podemos ver na figura 33.

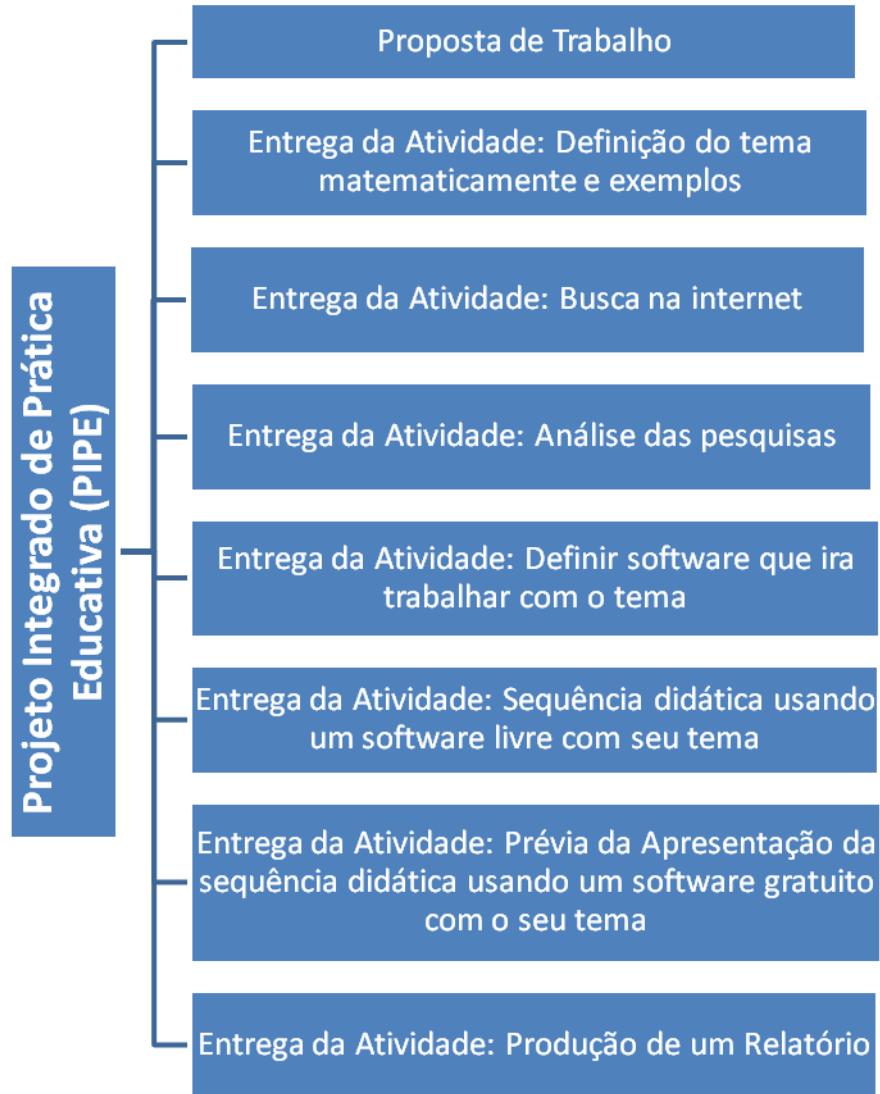


Figura 33: Organograma do PIPE
Fonte: Própria

No subtópico “Proposta de Trabalho” havia os temas de trabalho, a metodologia de trabalho, avaliação, calendário do desenvolvimento das atividades e um calendário da apresentação do seminário.

A “Proposta de Trabalho” era o planejamento de execução do desenvolvimento dos trabalhos e como seriam avaliados os PIPE, onde foi explicada aos estudantes. Como a produção dos PIPE era para ser desenvolvido de maneira individual, assim, como havia 26 estudantes na lista de chamada do segundo semestre de 2012, foram elaborados 26 temas de trabalho, propostos aos discentes e no primeiro semestre de 2013 os temas foram os mesmos, sendo organizado assim,

1. Trigonometria no Triângulo Retângulo;
2. Razões Trigonométricas na Circunferência;
3. Lei do Seno;
4. Lei do Cosseno;
5. Números Complexos;
6. Espiral Áurea;
7. Funções Logarítmicas;
8. Perímetro;
9. Área;
10. Volume do Cubo;
11. Volume dos Cilindros;
12. Bicicleta no GeoGebra;
13. Inequações;
14. Função Exponencial;
15. Construção geométrica da distância entre duas retas paralelas;
16. Teorema de Tales;
17. Sistemas de Equações do Primeiro Grau;
18. Teodolito;
19. Volume dos Prismas;
20. Volume dos Cones;
21. Simetria;
22. Frações;
23. Equivalência de áreas;
24. Raio da terra;
25. Semelhança de triângulos;
26. Quadriláteros.

Esses temas foram propostos para os estudantes, mas para não haver discussão o qual estudante queria trabalhar, o professor então fez um sorteio para ver qual tema cada discente ficaria. Para realização destas atividades, foram feitas reuniões nos

laboratórios onde os alunos desenvolveriam as mesmas. Os procedimentos de trabalho a ser desenvolvido, foram os seguintes:

1. **Definição do tema matematicamente e exemplos:** Apresentaria uma definição, propriedades e exemplos do tema o qual seria trabalhado no PIPE. Esta definição poderia ser por meio de livros didáticos ou internet, não esquecendo de apontar as referências usadas. Para concluir esta tarefa deveria ser postado no Moodle: um texto em que contivesse a definição e propriedades do tema em estudo.
2. **Busca na internet:** Essa busca na internet consistia na procura de material e informações de assuntos que envolveriam o tema do seu trabalho. Nesta etapa, os estudantes poderiam encontrar artigos em revistas científicas e jornais, monografias, dissertações, teses, *applets*, *WebQuest*, objetos de aprendizagem e outros textos sobre o tema de trabalho e outras coisas. Para concluir esta tarefa deveria ser postado no Moodle: os links dos documentos encontrados juntamente com o título e autor.
3. **Análise das pesquisas achadas na internet:** De posse da busca na internet os estudantes deveriam elaborar uma análise do que postou. Essa análise poderia ser um resumo detalhado de cada documento postado. Para concluir esta tarefa deveria ser postado no Moodle: os resumos.
4. **Definir o *software* que iria trabalhar com o tema:** Depois de realizada as etapas anteriores, os estudantes deveriam definir o *software* gratuito que iriam trabalhar com o seu tema. Para concluir esta tarefa deveria postar no Moodle: o *software* escolhido seguido de uma explicação do porque ter escolhido o mesmo.
5. **Sequência didática usando um *software* gratuito com o seu tema:** Esta sequência didática significa mostrar as etapas, o planejamento, o plano de ação e execução da exploração de seu tema com algum assunto que relaciona-se a conceitos da Matemática básica. Para concluir esta tarefa deveria ser postado no

Moodle: o plano de ação da exploração do *software* gratuito escolhido com o seu tema de trabalho muito bem detalhado.

6. **Prévia da apresentação da sequência didática usando um *software* gratuito com o seu tema:** Nesta etapa a proposta era de discussão com toda a turma, levantando e apontando as possibilidades e dificuldades para o desenvolvimento da sequência didática usando um *software* gratuito com o seu tema. Para concluir esta tarefa deveria ser postado no Moodle: um resumo dessa prévia educativa. Esse resumo poderia ter no mínimo duas páginas.
7. **Produção de um relatório:** O relatório seria uma apresentação do que foi desenvolvido no PIPE, em outras palavras, descrever todas as etapas trabalhadas. Este relatório deverá ter introdução, desenvolvimento, conclusão. Para concluir esta tarefa deverá ser postado no Moodle: o relatório. Esse relatório poderia ter no mínimo oito páginas.
8. **Apresentação de seminário:** A apresentação deveria ser uma simulação do *software* gratuito escolhido com o seu tema de trabalho. Para isto cada um teria no máximo 20 minutos para apresentar. Para concluir esta tarefa cada um deveria entregar em um CD: o planejamento do seminário e a simulação apresentada.

Para cada uma dessas oito atividades desenvolvidas havia uma avaliação o qual foi montada uma tabela, especificando cada atividade e seu valor. Também continha um calendário do desenvolvimento das atividades, com data para serem trabalhadas nos laboratórios, onde os estudantes tiveram duas aulas para trabalharem em cada atividade, e a data final para serem entregues na plataforma Moodle. Também, havia um calendário das apresentações dos seminários, onde estavam definidos os dias de exposição, as mesmas seguiram os números dos temas para serem apresentados, depois do sorteio feito os nomes dos discentes foram colocados nos dias de exposição do seu tema.

Nos subtópicos “Entrega da Atividade: Definição do tema matematicamente e exemplos”, “Entrega da Atividade: Busca na Internet”, “Entrega da Atividade: Análise

das Pesquisas”, “Entrega da Atividade: Definir *software* que irá trabalhar com o tema”, “Entrega da Atividade: Sequência didática usando um *software* gratuito com seu tema”, “Entrega da Atividade: Prévia da Apresentação da sequência didática usando um *software* gratuito com o seu tema” e “Entrega da Atividade: Produção de um Relatório” todas foram produzidas para que os alunos postassem suas atividades, onde havia um local de arquivar o documento, a data limite para os alunos entregar em as atividades na plataforma Moodle.

No próximo item, será apresentado as produções individuais de cada estudante, porém deve-se ressaltar que Souza não produziu o trabalho do PIPE, sendo assim não teve como analisar seu trabalho.

Junior

Durante o sorteio dos temas do PIPE, Junior ficou com **Teorema de Tales**. O discente escolheu trabalhar com o *Software* GeoGebra no desenvolvimento do seu tema. Lembrando que Junior não apresentou teorias sobre o seu tema e o uso com o GeoGebra. Entretanto, apresentou seis links relacionados apenas ao Teorema de Tales, fazendo um resumo de cada um, por exemplo,

<ftp://ftp.cefetes.br/cursos/Matematica/Lourenco/N18%20Geoprocessamento/Geometria-proporcionalidade/Teorema%20de%20Thales.pdf>
 Resumo: Fala um pouco sobre a história de Tales e suas definições, uma importantíssima característica do pensamento de Tales é que leis matemáticas - ou, como são chamadas - devem ser provadas (ou demonstradas) por um raciocínio lógico. Desse modo, Tales procurava sempre demonstrar cada uma de suas afirmações novas baseando-se em outras afirmações já demonstradas, outros teoremas, formando assim cadeias de raciocínio.

Fonte: Análise das Pesquisas Achadas na Internet.

No relatório final entregue ao docente, Junior colocou a construção do Teorema de Tales no GeoGebra, passo a passo, como podemos ver:

[1º passo:] Primeiro vamos construir uma reta definida por dois pontos, então clique no terceiro ícone da barra de ferramentas **reta definida por dois pontos**, clique no primeiro ponto depois clique no segundo ponto, o ponto A e o ponto B define uma única **Reta**.

[2º passo:] Após construir a primeira reta, clique no segundo ícone e clique em **novo ponto** e vai criar dois pontos abaixo da reta o ponto **C** e no ponto **D**.

[3º passo:] Depois de construir os dois pontos **C** e **D**, vamos passar duas retas paralelas no quarto ícone clique em **reta paralela**, clique na primeira reta e depois de um clique no ponto **C** e depois faça o mesmo com o ponto **D** observe que temos três retas paralelas **a, b, c** são paralelas entre si, construídas as três retas paralelas.

[4º passo:] Iremos construir duas retas que são transversais então volte na opção **reta definida por dois pontos**, escolha a opção Reta definida por dois pontos e clique na primeira reta **a** e depois na terceira reta **c**, observe que estamos criando uma transversal sobre as retas **a, b, c** faça duas transversais.

[5º passo:] Depois de construir as retas transversais, vamos achar os pontos de interseção das retas, então no segundo ícone **tem interseção de dois pontos** clique na opção, depois clique na reta **a** e depois na **d**, então o GeoGebra ira me dar os pontos de interseção das retas **a** e **d**. Assim faça com as outras retas.

[6º passo:] Depois de definido todos esses pontos vamos construir alguns segmentos nas retas transversais que ligam os pontos de interseção, no terceiro ícone onde tem **segmento definido por dois pontos** clique nessa opção e vai traçar meu primeiro segmento, formado pelo ponto **I** e **J** depois ponto **J** e **K**, com isso o GeoGebra ira me dar o segmento **f** que é dado do segmento **IJ** e **g** do segmento **JK**, então vamos construir outro segmento definido por dois pontos, clique no ponto **N** e **M** depois **M** em **L**, com isto teremos o segmento **h** que é dado do segmento **NM** e **i** do segmento **ML**, então temos todos segmentos para demonstrar o Teorema de Tales.

[Observação:] Uma das características que o GeoGebra nos da é mudar as características dos segmentos então, clicando com o lado direito do mouse sobre um segmento, escolha a opção propriedade nela você pode esta mudando tanto a cor como a espessura dos segmentos, então onde tem o segmento **h** posso mudar a cor e colocar sua espessura 13 da mesma forma posso fazer isso para todos seguimento. Ao movimentar o um ponto qualquer ira mexer os segmentos da mesma forma com os outros pontos (Junior, negrito feito por ele).

Junior fez essa construção em sua apresentação para mostrar aos outros alunos e ao professor, como era o teorema de Tales no *software* como podemos ver na figura 34.

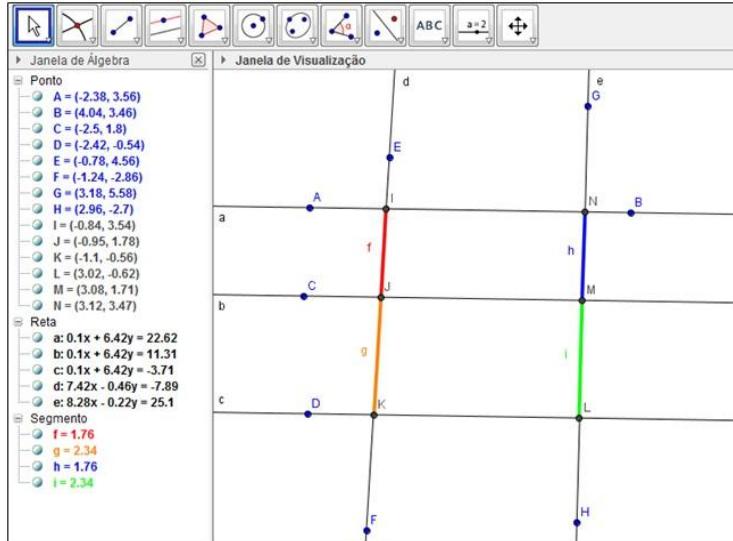


Figura 34: Construção do Teorema de Tales no GeoGebra feita por Junior na apresentação

Ele explicou a relação do Teorema de Tales, que é a seguinte $\frac{IJ}{JK} = \frac{NM}{ML}$,

movimentando as retas “a”, “b”, “c”, “d” e “e” no GeoGebra. Segundo Junior, o desenvolvimento do PIPE lhe proporcionou,

aprendi um pouco mais do Teorema de Tales, pois foi o tema que eu desenvolvi. Também obtive outros conhecimentos dos trabalhos desenvolvidos pelos meus colegas de sala. Com isto, aprofundei os meus conhecimentos sobre os conteúdos do ensino médio, já que os temas trabalhados foram em cima destes (Junior).

Perceba que para Junior não apenas a sua produção lhe contribuiu para sua aprendizagem, mas também as outras produções proporcionaram a ele outros conhecimentos.

Gazola

Já Gazola foi sorteado com o tema **Áreas**. Como já vimos no primeiro eixo Gazola trouxe cinco páginas da *Web* com a utilização do *software* GeoGebra, já prontos na internet. Começou sua apresentação com a seguinte indagação: “Qual a área de uma escola?”.

Segundo Gazola, para achar a área da escola os alunos primeiramente tinham de saber as fórmulas das figuras planas, como: retângulo, paralelogramo, trapézio e

círculo. Para ele, isto pode ser feito com a ajuda do *software* GeoGebra, onde explicou a página de como calcular a área de um retângulo, como podemos ver na figura 35.

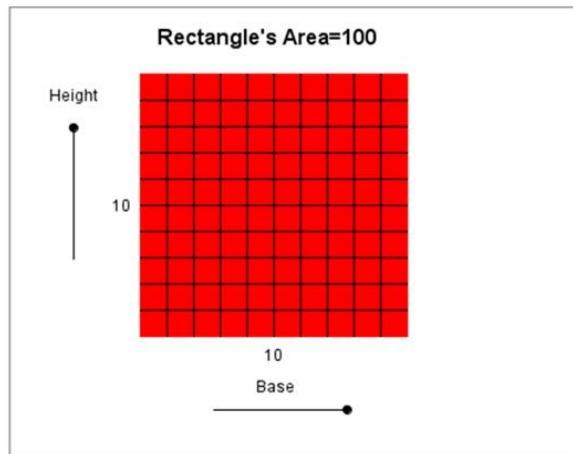


Figura 35: Área do retângulo no GeoGebra

Fonte: http://www.geogebra.org/en/upload/files/english/Knote/Area/Rectangle_Area.html

Para mostrar o entendimento de como encontrar a área de um paralelogramo de maneira mais simples, mostrou a página Edward M. Knoté sobre a área de um paralelogramo e explicou aos seus colegas de sala o procedimento, como podemos ver na figura 36.

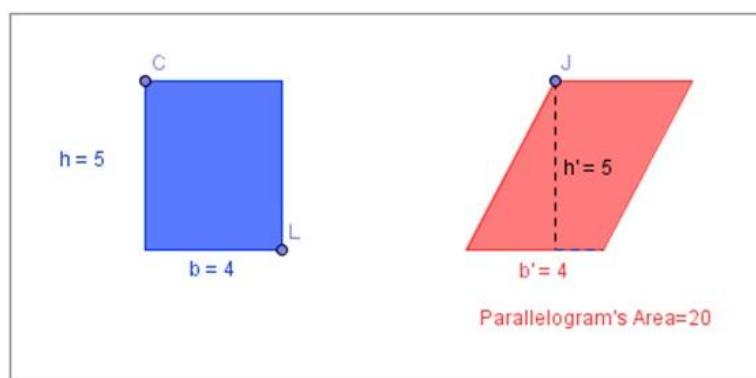


Figura 36: Área do Paralelogramo

Fonte: <http://www.geogebra.org/en/upload/files/english/Knote/Area/parallelograms.html>

Para achar a Área de um Trapézio Gazola mostrou a página Desenvolvendo Utilitários com o GeoGebra, onde um trapézio transforma –se em um paralelogramo e depois em um retângulo como podemos ver na figura 37, de modo a entender como calcular a área de um trapézio de maneira mais simples.

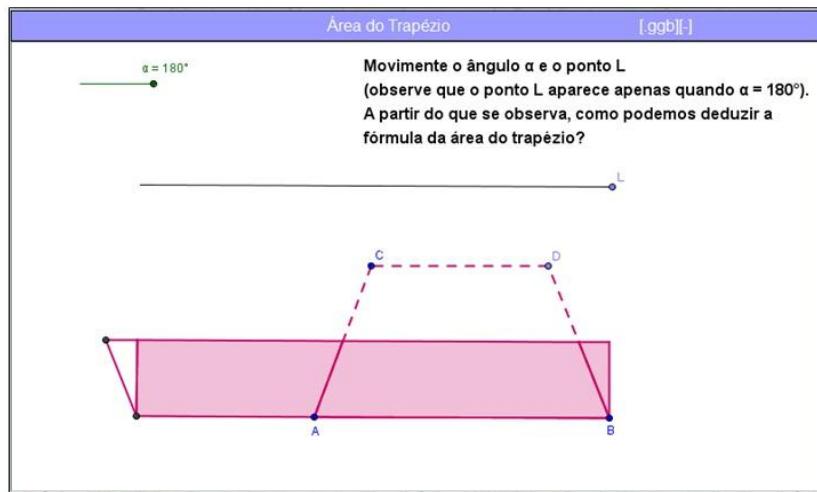


Figura 37: Trapézio transformando-se em um retângulo
Fonte: <https://sites.google.com/site/geogebrando/fundamental/geoplana/area-do-trapezio>

Finalizando com Área de um Círculo, o discente mostrou a área de um círculo aproximada por meio de um conjunto de triângulos, transformando-se em um paralelogramo, como podemos observar na figura 38.

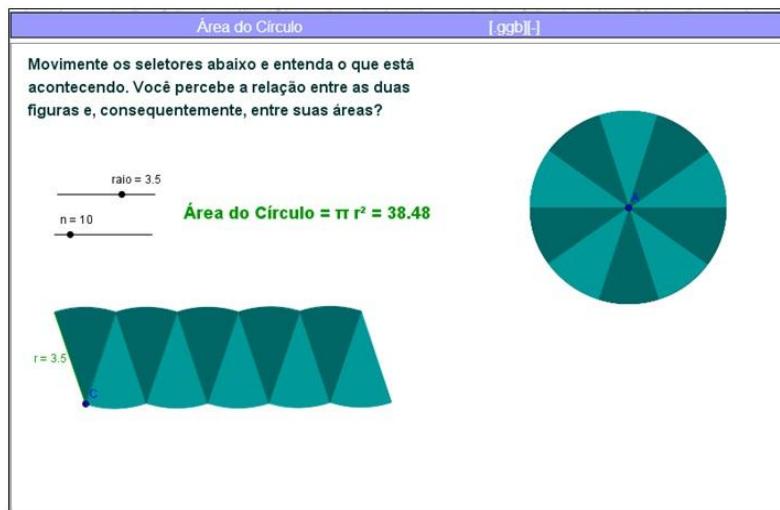


Figura 38: Transformação do Círculo num Paralelogramo
Fonte: <https://sites.google.com/site/geogebrando/fundamental/geoplana/areacirc>

Entendemos que o discente apenas apresentou as construções de áreas de figuras planas já produzidas, mas entende-se que este estudante produziu um conhecimento com esse trabalho desenvolvido para corroborar com o que estamos dizendo Gazola disse o seguinte,

No meu caso trabalhei sobre áreas. Com o PIPE, aprendi que um tema simples, ele tem detalhes que na hora da apresentação você não

lembra, esses detalhes fazem a diferença, detalhes que devem ser observados (Gazola).

Assim, produzir não é apenas ter um produto pronto, mas produzir uma reflexão do que estamos fazendo. Portanto também importante para que no futuro estes se tornem produtores e não apenas reprodutores.

Santos

O tema sorteado para Santos foram os **Quadriláteros**. Optou, também, por trabalhar com o *software* GeoGebra que, segundo ele, “o programa GeoGebra, me ajudou a perceber que não existe uma fórmula de você calcular a Matemática e sim, várias outras formas”.

Na exposição do seu Projeto Integrado de Prática Educativa começou explicando a definição de Quadriláteros - é um polígono de quatro lados, cuja soma dos ângulos internos é 360° -, com exemplo do próprio Laboratório de Ensino de Matemática, como as representações do Tangram, da mesa, da lousa digital e outros. Também explicou que através de um quadrilátero podemos formar outros dentro dele, então Santos abriu o *software* GeoGebra, inseriu uma foto de um campo de futebol e começou a desenhar quadriláteros dentro, como podemos ver alguns na figura 39.

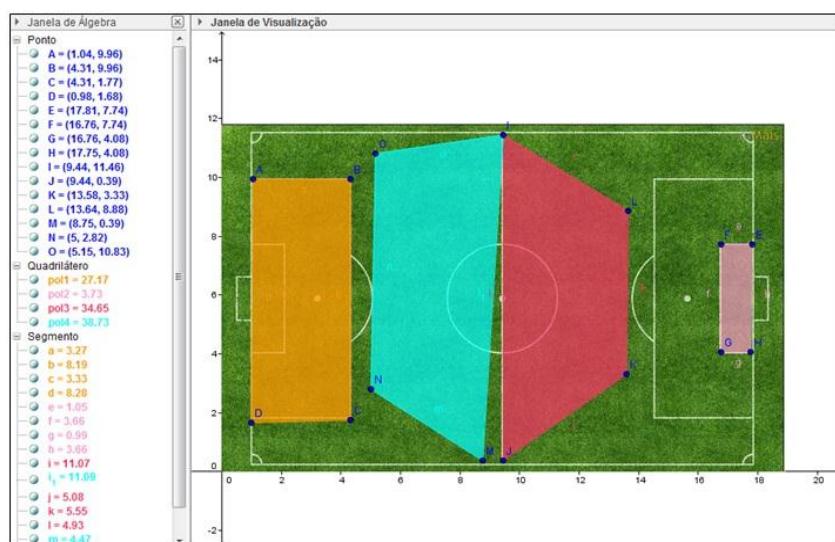


Figura 39: Explicação de quadriláteros no *software* GeoGebra.

Compreende-se que o ato de abrir o *software* e inserir uma imagem e fazer outras em cima dela da maneira dele remete a uma produção visto que foi o próprio Santos quem produziu toda a exploração e todas as explicações. Para o estudante foi muito relevante o desenvolvimento do trabalho do PIPE, pois

Aprendi muito, aprendi a trabalhar melhor, aprendi a elaborar melhorar o meu jeito de falar, aprendi que através dos programas que foi ensinado e dos programas apresentados, me deu maior facilidade para acarretar na minha apresentação do PIPE (Santos).

Notemos que os *softwares* – *Winplot*, *GeoGebra* – utilizados durante o semestre foram os mais importantes para a produção dos trabalhos dos estudantes perante aos colegas, mas também os outros *softwares* mostrados na Produção do Conhecimento também tiveram sua importância, como veremos a seguir nos demais trabalhos.

Cesar

Já Cesar foi sorteado com o tema a **Espiral Áurea**. Na apresentação começou explicando sobre a Espiral Áurea que segundo o mesmo, “a Espiral Áurea é relacionada com a Sequência de Fibonacci⁴¹, composta pelos números inteiros 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, ...”. Também explicou que os números da Sequência de Fibonacci representa a soma dos lados de dois quadrados precedentes da Espiral Áurea e não dá área do quadrado, que muitas vezes é confundido. Para representar a Espiral Áurea, Cesar utilizou o *software* *GeoGebra* (figura 40).

⁴¹Sequência de Fibonacci é uma sequencia de números naturais, na qual os primeiros termos são 0 e 1, e cada termo subsequente corresponde à soma dos dois precedentes.

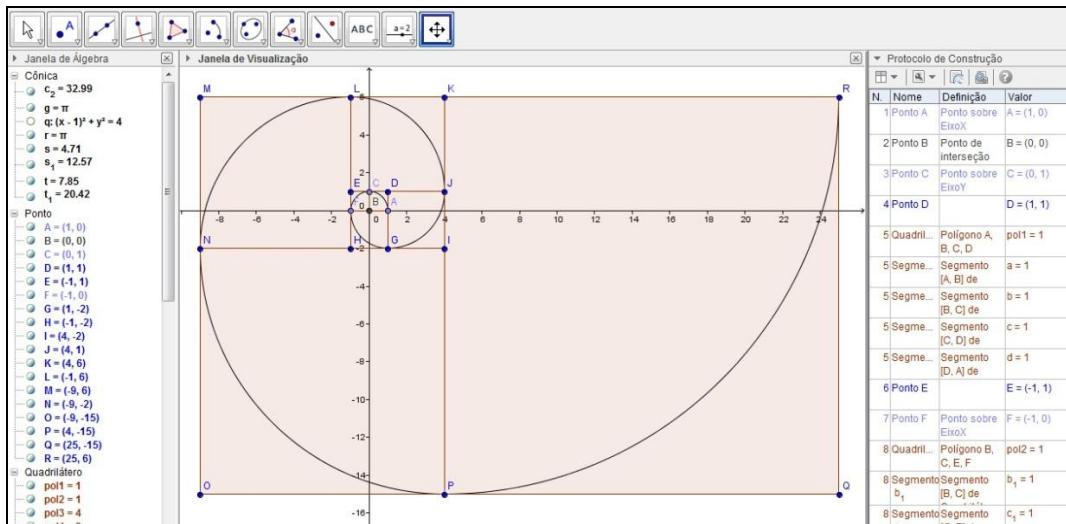


Figura 40: Apresentação no GeoGebra da Espiral Áurea

Ele mostrou uma construção já pronta da Espiral Áurea no GeoGebra, por meio do protocolo de Construção, como podemos ver na figura 40. Depois de terminar de mostrar a construção, voltou na sua apresentação e expôs algumas fotos que podem representar a Espiral Áurea na natureza, como em flores, concha do caracol, em escadas, entre outras. Para Cesar o desenvolvimento do trabalho do PIPE foi parecido com o da Produção do Conhecimento, onde o estudante diz que

Achei-o semelhante à produção do conhecimento que a gente tem que pesquisar, e assim, o meu trabalho foi sobre a espiral áurea, não esqueci que estudei, aprendi e pesquisei, tanto é que vi outros assuntos que abordam coisas da espiral áurea, nunca esqueci não, tanto é que vi algumas coisas na disciplina de introdução a teoria dos números teve uma parte que aborda espiral áurea, os números áureos. Acho que foi uma pesquisa, um trabalho importante, em particular gostei mais do PIPE do que a produção do conhecimento.

Como Cesar mostrou a construção da Espiral Áurea já feita, então não se pode dizer ao certo que foi ele quem a produziu a mesma no GeoGebra, mas mesmo assim Cesar produziu algum conhecimento ao mostrar a Espiral Áurea no GeoGebra. Mesmo com esse aspecto, o processo de produção passa primeiramente pela produção individual, para depois se tornar um professor produtor e não apenas consumir aquilo que já está pronto.

Rabelo

Finalizando, Rabelo foi sorteado com o tema **Volume do Cilindro**, ela não entregou nenhuma teoria relacionada ao seu tema e também do *software* GeoGebra, que ela resolveu trabalhar, entretanto encontrou três links sobre o seu tema e também fez a análise de todos eles, como se pode perceber no exemplo a seguir:

Link: <http://www.escolakids.com/volume-de-um-cilindro.htm>

Resumo: Volume é o espaço ocupado por um corpo de dimensões geométricas, podendo ser entendido como a capacidade de armazenamento de objetos geométricos, cuja característica é de armazenar alguma coisa. Exemplo de sólidos geométricos: caixa d'água e a piscina, que possuem a forma de um paralelepípedo cujas faces são figuras de quatro lados. Alguns corpos com capacidade de armazenamento possuem o formato diferenciado dos paralelepípedos. Podemos citar os corpos com o formato redondo: *cilindros*. Os quais possuem duas bases: uma superior e outra inferior com o formato de um círculo. Exemplo de cilindro: lata de óleo, tanque de combustíveis, reservatórios de gás, garrafas, copos, entre outros. O cálculo da área do círculo é realizado utilizando a medida do raio e o valor do número π ($\pi = 3,14$). Utilizando a seguinte expressão matemática:

$$V = \pi * r^2 * h$$

$h \rightarrow$ é a altura do cilindro;

$r \rightarrow$ é o raio da base;

$V \rightarrow$ é o volume.

Fonte: Análise das pesquisas achadas na internet

Na apresentação, ela trabalhou a construção do Volume de Cilindros através do GeoGebra 3D. Onde iniciou explicando a definição de volume de cilindros, e também expôs algumas representações do nosso dia a dia, como: lata de óleo, tanque de combustíveis, reservatórios de gás, garrafas, copos, entre outros. Depois de terminar de falar sobre a definição e os exemplos, pediu para os discentes presentes abrirem o GeoGebra 3D. Para a construção do Volume de Cilindros, ela pediu aos colegas que seguissem os seguintes passos:

1º passo: Depois de abrir o GeoGebra 3D, ir na caixa de Entrada e colocar $A = (0,0,0)$ e dar enter.

2º passo: Colocar na caixa de Entrada colocar `CinlindroInfinito` [ponto, vetor, raio], o ponto = $(0,0,0)$, vetor = $(1,0,0)$ e raio = 1, ver

3º passo: Para mudar de cor clique no cilindro com o botão direito, escolher configurações, cor (Rabelo, negrito feito por ele).

Rabelo foi explicando cada passo aos seus colegas e ao professor, porém ela não fez a construção juntos aos estudantes por motivos técnicos. Além desses aspectos, ela não levou o material que os discentes precisavam ver, neste caso os passos da construção dos cilindros no GeoGebra 3D, como podemos ver na figura 41 a construção do cilindro no eixo x.

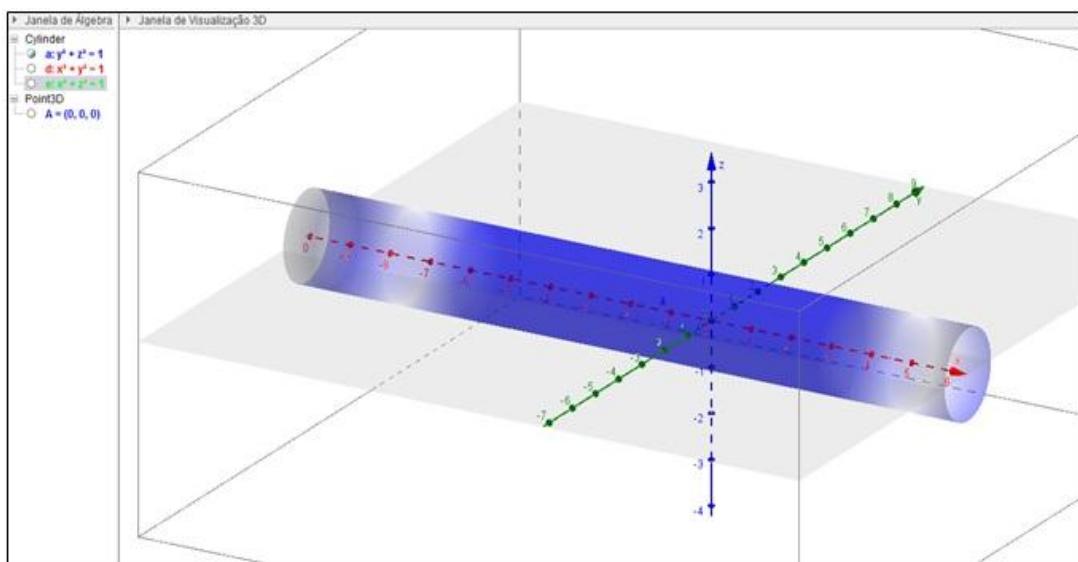


Figura 41: Produção do Cilindro no eixo x no GeoGebra 3D na apresentação de Rabelo

Para continuar fazendo os cilindros em todos os eixos, ela explicou aos colegas que bastava seguir o 2º passo mudando apenas o vetor de cada um, sendo assim, no eixo y = (0,1,0) e z = (0,0,1). Como podemos ver na figura 42 a construção de cilindros nos três eixos do plano cartesiano 3D.

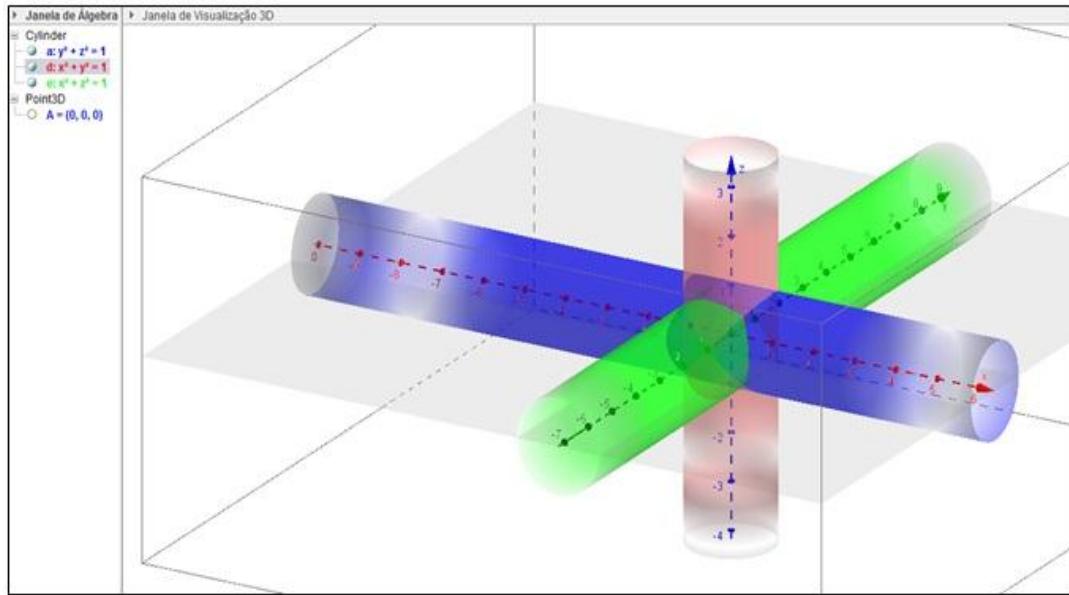


Figura 42: Cilindro nos três eixos do GeoGebra 3D

Para Rabelo a produção deste trabalho foi de suma importância, porque nos seus dizeres,

Mesmo tendo dificuldades para elaboração deste trabalho me senti superando-as a cada passo dado. Apresentar em grupo é necessário. O PIPE é uma sementinha inicial de como eu tenho que montar o meu Trabalho de Conclusão de Curso (Rabelo).

Foi importante essa produção para Rabelo, que superou seus limites a cada passo que ia desenvolvendo o seu trabalho. Para ela o desenvolvimento do PIPE proporcionou pensar no Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

Desta forma, comprehende-se que as produções individuais desenvolvidas nos PIPE, proporcionaram aos discentes um espaço de produção, em especial, a produção digital, consequentemente, a cultura digital onde estas foram inéditas para os estudantes.

Sendo assim, o quadro 11 mostra o que os alunos produziram com os conteúdos matemáticos, tipos de TIC que utilizaram e quais as naturezas das suas propostas feitas pelos estudantes na apresentação do trabalho aos seus colegas.

	O que produziu	Conteúdo matemático	TIC's exploradas	Natureza das Propostas
Gazola	Amostra de páginas a construção de figuras planas para achar sua área	Áreas de: Retângulo; Paralelogramo; Trapézio; Círculo;	Páginas com utilização do GeoGebra	Os discentes apenas observaram ele mostrar as páginas de figuras planas para achar suas áreas, onde os mesmos poucos interagiram
Cesar	Amostra de como construir uma Espiral Áurea no GeoGebra	Espiral Áurea e Sequencia de Fibonacci	Software GeoGebra	Os alunos observaram Cesar mostrar a Espiral Áurea no GeoGebra e depois discutir um pouco sobre a construção da mesma
Junior	O Teorema de Tales no GeoGebra	Teorema de Tales	Software GeoGebra	Construiu o Teorema de Tales no GeoGebra e os discentes ficaram apenas observando a sua produção do Teorema
Santos	Produziu diferentes tipos de quadriláteros utilizando o software GeoGebra	Quadriláteros	Software GeoGebra	Os estudantes observaram as produções e depois foram discutir com Santos se aquele seu desenho era mesmo um quadrilátero
Rabelo	Como construir o cilindro no GeoGebra 3D para achar o seu volume	Volume do cilindro	Software GeoGebra	Os estudantes fizeram sua própria construção com a ajuda de Rabelo

Quadro 11: Produções dos PIPE dos estudantes de Informática e Ensino

Na natureza das propostas trazidas pelos discentes comprehende-se que eles trouxeram simulações. Portanto, o que é simulação? Para Kelton e Sadowski (1998) é a variação de métodos e aplicações que reproduzem comportamento de sistemas reais, usualmente utilizando-se de ferramentas computacionais. Para corroborar com Kelton e Sadowski (1998), Lévy (2002) diz que é uma atividade de manipulação de situações com interação mediada pelo computador.

Dessa maneira, os discentes Gazola e Cesar trouxeram simulações já prontas de outras fontes, porém os estudantes Junior e Santos fizeram as suas próprias simulações com o uso do *software* GeoGebra para que os demais estudantes entendessem do que estavam falando e pudessem ver as suas produções. A discente Souza fez com que os estudantes em sua apresentação fizessem a sua própria simulações do volume do cilindro no GeoGebra.

Contudo, podemos perceber que os trabalhos desenvolvidos na disciplina Informática e Ensino possibilitaram aos estudantes universitários estar desenvolvendo suas produções em um contexto da cultura digital de diferentes modos de se ensinar e aprender os conteúdos matemáticos com a utilização das ferramentas computacionais.

Com o desenvolvimento dos PIPE os discentes produziram, pois o PIPE proporcionou a esses estudantes um espaço de autoria, no contexto da cultura digital. Nessa perspectiva formativa de formar professores autores, as práticas dos componentes curriculares têm de possibilitar essa formação. Desse modo, para Marcatto (2012, p. 134),

Pode-se inferir que o modo de inserção da prática como componente curricular é sempre através de disciplinas, com ementas definidas que não fogem ao espaço acadêmico, visando teorizar a prática. O programa das ementas converge para: abordagens metodológicas de ensino, simulações de situações de sala de aula e análise de materiais didáticos destinados à Educação Básica.

Marcatto, portanto afirma que as ementas têm de estar bem definidas não fugindo do espaço de formação acadêmico, sendo assim o PIPE foi uma possibilidade de inovação dentro do currículo, visando executar a prática dos componentes curriculares do ensino básico.

Em termos da produção do conhecimento, sintetiza-se que Junior e Gazola produziu “conhecimento de como resolver um exercício com o *software* LOGO”, Santos e Cesar “conhecimento de utilização de páginas com conteúdos matemáticos” e Souza “conhecimento sobre *WebQuest*” sendo essas produções desenvolvidas no contexto da educação digital, uma vez que os estudantes utilizaram as TIC no processo de desenvolvimento das suas produções voltadas para a educação.

No que tange a integração de prática educativa, foi feito por Junior a produção do “Teorema de Tales no GeoGebra”; Gazola “Produziu amostra de páginas a

construção de achar áreas mais simples das figuras planas”; Santos “Produziu diferentes tipos de quadriláteros utilizando o *software* GeoGebra”; Cesar “Produziu amostra de como construir uma Espiral Áurea no GeoGebra” e Rabelo “Como construir o cilindro no GeoGebra 3D para achar o seu volume”.

De todas essas produções coletivas e individuais, infere-se que o processo de se produzir não é apenas ter um produto, mas refletir com critério⁴² sobre o que foi desenvolvido ou feito a partir dessa reflexão poder torna-la material (produto).

⁴² O critério é portanto uma espécie de condição subjetiva que permite optar, isto é, fazer uma escolha. Trata-se daquilo que sustenta um juízo de valor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa investigamos quais os contributos que as TIC podem possibilitar à formação inicial dos futuros professores de Matemática que estão sendo formados pela UFU, cujo o objetivo geral foi: identificar, analisar e discutir os recursos tecnológicos que são utilizados para o desenvolvimento da cultura digital dos discentes na disciplina Informática e Ensino.

A disciplina Informática e Ensino foi criada pelo projeto pedagógico do curso de Matemática que contemplou a Resolução CNE/CP N°1, de 18/02/2002, a qual começou a ser ministrada no primeiro semestre de 2006. A pesquisa ocorreu, durante o segundo semestre de 2012 e primeiro de 2013, onde foram investigados seis estudantes.

Informática e Ensino tem sido ministrada no segundo período do curso de Matemática, assim, os discentes têm mais seis semestres para continuar desenvolvendo o seu conhecimento adquirido na mesma, haja vista, que esses estudantes estão apenas iniciando o curso. Dessa forma, a disciplina Informática e Ensino foi o ponto inicial para o desenvolvimento da sua cultura digital profissional⁴³.

Devido a essa disciplina ser ministrada no começo do curso de Matemática da UFU, os discentes ao longo do curso vão poder aperfeiçoar a sua formação profissional no que se refere à utilização dos recursos tecnológicos em prol do ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos.

Nesse sentido, a disciplina proporcionou aos estudantes utilizar ferramentas tecnológicas que ainda não eram conhecidas pelos discentes como a plataforma Moodle, softwares *LOGO*, *Winplot*, *GeoGebra* e outros.

Outro aspecto a ser considerado, foi que a organização da disciplina na plataforma Moodle foi muito bem estruturada pelo professor da disciplina que possibilitou aos discentes a inserção com novos recursos tecnológicos, a própria plataforma Moodle é um exemplo claro, pois nenhum dos seis pesquisados conhecia a mesma.

Além desses fatores, a disciplina Informática e Ensino possibilitou aos discentes uma criação de um espaço de comunicação - plataforma Moodle -, sendo que, com a utilização do Moodle foi possível trabalhar com os estudantes no contexto da

⁴³ Cultura profissional estamos nos referindo a conhecimentos que os discentes vão utilizar no seu cotidiano da vida profissional.

cultura digital, haja vista que a disciplina iniciou a discussão sobre a utilização das TIC na cultura digital profissional dos discentes em relação ao uso da mesma na educação básica com conteúdos matemáticos.

Como as TIC sempre estão em movimento, os *softwares* (ferramenta) também evoluem, sendo assim, não basta o professor proporcionar aos discentes apenas o domínio dos recursos tecnológicos, também deve proporcionar aos estudantes o conhecimento técnico dos recursos juntamente com o conhecimento pedagógico para possibilitar aos estudantes ensinar os conteúdos matemáticos com o uso das TIC.

Para proporcionar aos discentes o conhecimento técnico e pedagógico juntos, o docente possibilitou aos estudantes dois projetos, sendo estes: Produção do Conhecimento e do Projeto Integrado de Prática Educativa. Com o desenvolvimento desses projetos compreendemos que os discentes começaram a desenvolver o processo de produção de saberes docentes com utilização das TIC. Nesses dois trabalhos percebemos que o professor da disciplina visou preparar os estudantes para que sejam docentes autônomos, reflexivos e capazes de adaptar suas estratégicas didáticas.

Nesse processo de ser um estudante autônomo, os mesmos trouxeram para dentro de sala de aulas as teorias relacionadas à utilização das TIC no ensino e aprendizagem de conteúdos Matemáticos, através dos desenvolvimentos dos projetos da “Produção do Conhecimento” e do “PIPE”. Desta forma, compreendemos que os discentes foram co-autores do processo de desenvolvimento da disciplina Informática e Ensino. Por outro lado, as fontes teóricas mostradas pelos estudantes requerem uma discussão crítica por parte do professor com os mesmos.

Nesse sentido, as produções coletivas e individuais possibilitaram aos alunos além de trazer as teorias, a possibilidade de ser professores produtores e não apenas reprodutores, porém, um desafio da disciplina Informática e Ensino é aprimorar a integração das teorias trazidas pelo professor com as teorias trazidas pelos universitários, pois entendemos que por causa do movimento proporcionado pela dinâmica da Internet, as teorias trazidas pelos discentes podem ser retiradas (não ter como acessar) a rede mundial de computadores.

Além de ter disciplinas que possibilite aos discentes ser produtores, também se faz necessário que tenha disciplinas que trabalhe mais a fundo as teorias que os estudantes trazem, pois de todas as teorias trazidas pelos mesmos ainda não apareceu

nenhuma dissertação ou tese, porém entendemos que a disciplina Informática e Ensino foi o início do processo de produção no contexto da cultura profissional desses discentes.

Durante o desenvolvimento das produções dos projetos percebemos que houve um “encontro” das teorias estudadas ao longo do semestre com a utilização das ferramentas tecnológicas estudadas – GeoGebra, *Winplot*, LOGO – sendo que, o esquema da figura 43 mostra que o domínio técnico dos *softwares* não se faz sem as teorias e sem as práticas educativas.

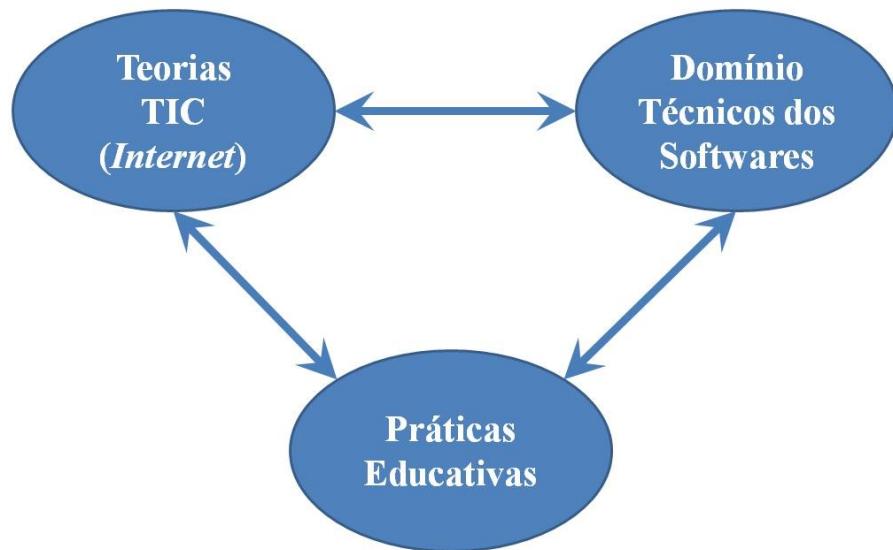


Figura 43: Esquema das três abordagens educativas visto por essa pesquisa

Entretanto, sabemos que a teoria e a prática são elementos indissociáveis, porque segundo Paulo Freire em seu livro *Pedagogia da autonomia*: “A reflexão crítica sobre a prática se torna uma exigência da relação Teoria/Prática sem a qual a teoria pode ir virando ‘blá-blá-blá’ e a prática, ativismo.” (FREIRE, 1996, p. 11). Desse modo, percebemos que durante as produções dos discentes houve uma aplicação das teorias em conjunto com os *softwares* que os discentes produziram os seus trabalhos.

No desenvolvimento dos trabalhos dos PIPEs os estudantes poderiam escolher qual *software* utilizar na sua produção, desde que fosse gratuito, dessa forma todos os discentes que aceitaram ser pesquisados e que produziram seu trabalho referente ao PIPE utilizaram o *software* GeoGebra, assim, mostra o quanto foi importante o professor trabalhar com o mesmo em sala de aula.

Dessa maneira, novas abordagens educativas utilizando *softwares* gratuitos podem ter novos encontros com outras disciplinas da Educação Matemática do Curso de Licenciatura em Matemática que tenha em sua carga horária o PIPE ou não.

Esta pesquisa mostrou que existe um movimento das Tecnologias de Informação e Comunicação em prol do trabalho educativo no contexto da cultura digital profissional dos discentes na disciplina Informática e Ensino. Entretanto, para que isto aconteça o docente responsável por ministrar as aulas da disciplina Informática e Ensino tem que acompanhar o movimento das TIC no contexto da cultura profissional dos estudantes, proporcionando aos mesmos aprenderem com as ferramentas tecnológicas que estão em destaque no momento, sendo que o recurso tecnológico atual é o *software* GeoGebra.

Entendemos que nem todos os discentes conseguiram alcançar os objetivos propostos na disciplina. Mas percebemos que Informática e Ensino possibilitou aos estudantes ser futuros professores produtores, reflexivos e ser capazes de modificar suas estratégias didáticas conforme o necessário enquanto for estudantes de graduação.

Assim, se em outras disciplinas do curso de Matemática possibilitarem aos estudantes serem produtores, reflexivos e críticos, por consequência, quando forem exercer a sua profissão de professor de Matemática vão exercer esses mesmos pensamentos com os seus estudantes.

No intuito de finalizar, com essa investigação, surge a perspectiva para que em futuras pesquisas possa analisar se os discentes estão utilizando os recursos tecnológicos apresentados em Informática e Ensino para o desenvolvimento da sua aprendizagem em outras disciplinas do Curso de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A. L. **Moodle e GeoGebra como Apoio Virtual ao Ensino de Trigonometria Segundo a Nova Proposta do Estado de São Paulo.** 2011. 153f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos – SP, 2011.
- ALMEIDA, E. B. A; VALENTE J. A. **Tecnologias e Currículo: Trajetórias Convergentes ou Divergentes.** São Paulo. Paulus. 2011.
- ALMEIDA, M. E. B. **Tecnologia e educação a distância: abordagens e contribuições dos ambientes digitais e interativos de aprendizagem.** In: 23a Reunião Anual da ANPED, 2003, Poços de Caldas, 2003.
- ALVES, D. O. **Ensino de Funções, Limites e Continuidade em Ambientes Educacionais Informatizados: Uma Proposta para Cursos de Introdução ao Cálculo.** 2010. 152f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto – MG, 2010.
- ALVES, D. B. **O Processo de Autoria na Cultura Digital: A Perspectiva dos Licenciandos em Matemática.** 2012. 172f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia – MG, 2012.
- ANDRADE, A. P. R. **O uso das Tecnologias na Educação: Computador e Internet.** 2011. 22f. Monografia – Consórcio Setentrional de Educação a Distância, Universidade de Brasília e Universidade Estadual de Goiás, Brasília, 2011.
- AOKI, J. M. N. **As Tecnologias de Informação e Comunicação na Formação Continuada dos Professores.** *Educere*. Umuarama. v.4, n.1, p.43-54, 2004.
- ARAÚJO, P. B. **Situações de Aprendizagem: A Circunferência, a Mediatriz e uma Abordagem com o GeoGebra.** 2010. 120f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo – SP, 2010.
- BARATTO, S. S; CRESPO, L. F. **Cultura Digital ou Cibercultura: Definições e Elementos Constituintes da Cultura Digital, a Relação com Aspectos Históricos e Educacionais.** Rev. Científica Eletrônica UNISEB, Ribeirão Preto, v.1, n.2, p. 16-25, 2013.
- BARBOSA, F. C. **Educação e Robótica Educacional na Escola Pública: As Artes do Fazer.** 2011. 182f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia – MG, 2011.
- BARBOSA, J. C. **Modelagem Matemática: Concepções e Experiências de Futuros Professores.** 2001. 253f. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro - SP, 2001.

BARCELOS, G. T. **Inovação no Sistema de Ensino: O uso Pedagógico das Tecnologias de Informação e Comunicação nas Licenciaturas em Matemática da Região Sudeste.** 2004. 234f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Engenharia) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes - RJ, 2004.

BITTENCOURT, A. O. **O Ensino da Trigonometria no Ciclo Trigonométrico, por meio do Software GeoGebra.** 2012. 97f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Curso de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática, Centro Universitário Franciscano de Santa Maria, Santa Maria – RS, 2012.

BORGES, C. F. **Transição das Razões Trigonométricas do Triângulo Retângulo para o Círculo Trigonométrico: Uma Sequência para Ensino.** 2009. 151f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo – SP, 2009.

BRÁS, C. M. D. **Integração das tecnologias da informação e comunicação no ensino da Física e Química: Os professores e a Astronomia no ensino básico.** 2003. 154f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, 2003.

BRASIL. MEC. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio.** Brasília: MEC/SEMTEC, 2000.

BRASIL/Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP Nº1, de 18 de fevereiro de 2002.** Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, Curso de Licenciatura, de graduação plena. Brasília, 2002.

CAMPOS, F. A. C. **Tecnologias da informação e da comunicação e formação de professores: um estudo em cursos de licenciatura de uma universidade privada.** 2011. 226f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte - MG, 2011.

CAMPOS, F. R. **Robótica pedagógica e inovação educacional: uma experiência no uso de novas tecnologias na sala de aula.** 2005. 145 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Educação, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo - SP, 2005.

CANÁRIO, M. F. M. **Modelação e Utilização das Tecnologias no Estudo da Função Afim Um Estudo de Caso.** 2011. 180f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, Universidade de Lisboa, Lisboa – Portugal, 2011.

CARDEIAS, A. F. F. **Aprendizagem das Funções no 8.º ano com o Auxílio do Software GeoGebra.** 2010. 275f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, Universidade de Lisboa, Lisboa – Portugal, 2010.

CARDOSO, D. A; SOUZA JUNIOR, A. J. **Integração de Mídias na Educação Matemática: WebQuest e Sistemas de Gerenciamento de Cursos.** Horizonte Científico (Uberlândia), v. 1, p. 1-26, 2008.

CAROLINO, J. A. **Contribuições da pedagogia de projetos e uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) para o ensino de Geografia: um estudo de caso.** 2007. 203f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo – SP, 2007.

CARVALHO, A. M. de. **Significados do Trabalho Coletivo no Processo de Formação Inicial de Docentes em Educação Matemática Digital.** 2009. 163f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia – MG, 2009.

CETIC. Centro de Estudos sobre as Tecnologias da Informação e da Comunicação. **Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação no Brasil.** São Paulo. 2013. Disponível em: < <http://www.cetic.br/usuarios/tic/2012/apresentacao-tic-domicilios-2012.pdf> >. Acessado em 13/11/2013.

CONCEIÇÃO JR, F. S. **Uma Abordagem Funcional para o Ensino de Inequações no Ensino Médio.** 2011. 196f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo – SP, 2011.

CORRÊA, D. S. P. **Licenciatura em Matemática a Distância e a Formação de Professores para/com o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação.** 2012. 139f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pós-graduação em Educação Matemática, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande – MS, 2012.

CORTELLA, M. S. **Qual É a Tua Obra? Inquietações Propositivas Sobre Ética, Liderança e Gestão.** 6. ed. São Paulo: Vozes, 2009.

COUTINHO, C. P; CHAVES, J. H. **O estudo de caso na investigação em Tecnologia Educativa em Portugal.** Revista Portuguesa de Educação. 2002. 15(1). P. 221- 243.

CRUZ, D. M; BARCIA, R. M. **Educação a Distância por Videoconferência.** Tecnologia Educacional, Rio de Janeiro, v. 29, p. 03-10, 2000.

CUNHA, M. C. **Um Ambiente Virtual de Aprendizagem para o Ensino Médio Sobre Tópicos de Geometria Analítica Plana.** 2009. 165f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos – SP, 2009.

DODGE, B. **WebQuest: uma técnica para aprendizagem na rede internet.** Tradução de Jarbas Novelino Barato, do artigo: *WebQuests: A Technique for Internet – Based*

Learning, publicado em The Distance Educator, v.1, n 2, 1995. Disponível em: <http://www.dm.ufscar.br/~jpiton/downloads/artigo_webquest_original_1996_ptbr.pdf>. Acessado em 24/02/2014.

DUARTE, J; BARROS, A. **Métodos e técnicas de pesquisa em comunicação**- 2º ed., 2º reimpressão. São Paulo: Atlas, 2008.

EVANGELISTA, M. C. S. **As transformações Isométricas no GeoGebra com a Motivação Etnomatemática**. 2011. 160f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo – SP, 2011.

FAMAT. Faculdade de Matemática. Universidade Federal de Uberlândia. **Projeto Político Pedagógico**. Disponível em: <<http://www.famat.ufu.br/node/156>>. Acessado 15/07/2013.

_____. Faculdade de Matemática. Universidade Federal de Uberlândia. **Fichas de Disciplinas**. Disponível em: <<http://www.portal.famat.ufu.br/node/267>>. Acessado 03/07/2013.

_____. Faculdade de Matemática. Universidade Federal de Uberlândia. **Grade Curricular do Curso de Licenciatura em Matemática**. Disponível em: <<http://www.portal.famat.ufu.br/sites/famat.ufu.br/files/Anexos/Bookpage/grade%20curricular%20da%20licenciatura.pdf>>. Acessado 10/12/2013.

_____. Faculdade de Matemática. Universidade Federal de Uberlândia. **Grade Curricular do Curso de Bacharelado em Matemática**. Disponível em: <<http://www.portal.famat.ufu.br/sites/famat.ufu.br/files/Anexos/Bookpage/grade%20curricular%20do%20bacharelado.pdf>>. Acessado 11/12/2013.

FERNANDES, F.; LUFF, C. P.; GUIMARÃES, F. M. **Dicionário Brasileiro Globo**. 49 ed. São Paulo, 1998.

FERNANDES, M. L. **Informática na Formação Inicial e Continuada de Professores que Ensinam Matemática**. 2009. 117 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo - SP, 2009.

FERNANDES, R. U. **Estratégias Pedagógicas com o Uso de Tecnologias para o Ensino de Trigonometria na Circunferência**. 2010. 135f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo – SP, 2010.

FERREIRA, L. **Uma Proposta de Ensino de Geometria Hiperbólica: “Construção do Plano de Poincaré” com o uso do Software GeoGebra**. 2011. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual de Maringá, Maringá - PR, 2011.

FIALHO, E. S. C. Uma Proposta de Utilização do Software GeoGebra para o Ensino de Geometria Analítica. 2010. 121f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro – RJ, 2010.

FONCECA, D. S. Ambiente de Aprendizagem na Escola Noturna: Ensinando e Aprendendo Matemática com Tecnologias da Informação e Comunicação. 2009. 123f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia – MG, 2009.

FRANCO, C. A Plataforma Moodle como Alternativa para uma Educação Flexível. Revista EDUCAONLINE, Volume 4 – nº 1, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.claudiofranco.com.br/textos/franco_educaonline_02.pdf>. Acessado em 10/11/2013.

FREIRE, K. X. S. UCA: Um Computador por aluno e os Impactos Sociais e Pedagógicos. Anais do IX Congresso Nacional de Educação e III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia. Curitiba- PR, 2009, p. 5889-5899. Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/2633_1845.pdf>. Acessado em 20/11/2013.

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo, Paz e Terra, 1996.

GARCIA, M. F. et al. Novas Competências Docentes Frente às Tecnologias Digitais Interativas. Revista Teoria e Prática da Educação, v.14, n.1, p.79-87, jan./abr. 2011.

GAZIRE, P. R. A Inserção Curricular do Computador na Formação Inicial do Professor de Matemática: O que Revelam Estudantes de uma Licenciatura. 2009. 114 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós- Graduação em Educação, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte - MG, 2009.

GIL, G. Ministro da Cultura em Aula Magna na Universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://culturadigital.br/conceito-de-cultura-digital/>>. Acessado em 12/02/2014.

GUEDES, E. S. O Ensino de Desenho Técnico com GeoGebra e o Desenvolvimento de Autonomia para a Aprendizagem. 2011. 196f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro – RJ, 2011.

KENSKI, V. M. Educação e Tecnologias: O novo ritmo da informática. Campinas – SP, Papirus, 2007.

KELTON, W. D.; SADOWSKI, R. P.; SADOWSKI, D. A. Simulation with arena. New York: McGraw-Hill, 1998.

LÉVY, P. Tradução de Carlos I. C. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática.** 14ª Reimpressão, Rio de Janeiro. Editora 34. 2002.

LIMA, P. R. T. **Novas Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação e a Formação dos Professores nos Cursos de Licenciatura do Estado de Santa Catarina.** 2001. 83f. Dissertação (em Ciência da Computação) Programa de Pós – Graduação em Ciência da Computação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC. 2001.

LOPES, M. M. **Construção e Aplicação de uma Sequência Didática para o Ensino de Trigonometria Usando Software GeoGebra.** 2010. 141f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Centro de Ciências Exatas e da Terra da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal – RN, 2010.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas.** São Paulo: EDU. 1986.

MACHADO, J. C. R. **O Olhar dos Alunos e dos Professores sobre a Informática no Curso de Licenciatura em Matemática na UFPA.** 2005. 137 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programas de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal do Pará, Belém - PA, 2005.

MACHADO, J. P. A. **A Significação dos Conceitos de Perímetro e Área, na Ótica do Pensamento Reflexivo, Trabalhando em Ambientes de Geometria Dinâmica.** 2011. 165f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Departamento de Matemática, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto – MG, 2011.

MACHADO, M. S. **Estratégias Pedagógicas com Uso de Tecnologias de Informação e Comunicação: Uma Abordagem para a Construção do Conhecimento em Operações Aritméticas Básicas e nas Chamadas “Regras de Sinais”.** 2010. 137f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa em Educação Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo – SP, 2010.

MACHADO, R. A. **O Ensino de Geometria Espacial em Ambientes Educacionais Informatizados: Um Projeto de Ensino de Prismas e Cilindros para o 2º ano do Ensino Médio.** 2010. 133f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa Profissional em Educação Matemática, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto – MG, 2010.

MADEIRA, K. **O Uso do Software Matemático GeoGebra na Formação Inicial do Professor: Manifestações de Constituição de ZDP na Aprendizagem das Funções Polinomiais do Terceiro Grau.** 2009.107f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma - SC, 2009.

MARCATTO, F. S. F. **A Prática como Componente Curricular em Projetos Pedagógicos de Cursos de Licenciatura em Matemática.** 2012. 160 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas do Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro - SP, 2012.

MARCO, F. F. **Atividades Computacionais de Ensino na Formação Inicial do Professor de Matemática.** 2009. 211f. Tese (Doutorado em Educação) – Departamento de Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas - SP, 2009.

MARTINS, G. A. **Estudo de Caso: Uma Estratégia de Pesquisa.** 2^a ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MEIER, M. **Modelagem Geométrica e o Desenvolvimento do Pensamento Matemático no Ensino Fundamental.** 2012. 146f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática.) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS, 2012.

MINAYO, M.C.S. (Org.). **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade.** 29 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

MOLIN, S. I. L. **Novas Tecnologias na Educação: transformações da prática pedagógica no discurso do professor.** 2010. 133f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí - SC, 2010.

MORAN, J. M; MASETTO, M. T; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** Campinas: Papirus, 2000.

MOREIRA, M. W. L. **A Geometria Dinâmica como Ferramenta para o Ensino de Funções Trigonométricas em um Ambiente Virtual de Aprendizagem.** 2012. 131f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza – CE, 2012.

MORELATTI, M. R. M. **Criando um Ambiente Construcionista de Aprendizagem em Cálculo Diferencial e Integral.** 2001. 296f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo – SP, 2001.

MOURA, É. M. **O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID na Formação Inicial de Professores de Matemática.** 2013. 197f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia – MG, 2013.

NETO, J. R. D. **Registros de Representação Semiótica e o GeoGebra: Um Ensaio para o Ensino de Funções Trigonométricas.** 2010. 130f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis – SC, 2010.

NUNES, J. M. V. **A Prática da Argumentação como Método de Ensino o Caso dos Conceitos de Área e Perímetro de Figuras Planas.** 2011. 220f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo – SP, 2011.

OLIVEIRA, A. P. **Objeto de Aprendizagem para Desenvolvimento de Habilidades de Visualização e Representação de Secções Cônicas: Atividades para o Ensino Médio.** 2011. 108f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte – MG, 2011.

OLIVEIRA, C. N. C. **Números Complexos Um estudo dos Registros de Representação e de Aspectos Gráficos.** 2010. 191f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo – SP, 2010.

OLIVEIRA, C. M. **O Ensino e a Aprendizagem das Funções no 1º ano do Ensino Médio Utilizando o GeoGebra.** 2011. 188f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo – SP, 2011.

OLIVEIRA, T. **Trigonometria: A Mudança da Prática Docente Mediante Novos Conhecimentos.** 2010. 177f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos – SP, 2010.

PADILHA, T. A. F. **Conhecimentos Geométricos e Algébricos a partir da Construção de Fractais com Uso do Software GeoGebra.** 2012. 140f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) - Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas, Centro Universitário Univates, Lajeado – RS, 2012.

PÁDUA, E. M. M. **Metodologia da Pesquisa. Abordagem teórico-prática.** 10. ed., Campinas-SP: Papirus, 2004. (Coleção magistério: Formação e Trabalho Pedagógico).

PAPERT, S. **LOGO: Computadores e Educação.** 3. ed. São Paulo: Brasiliense, 1988.

PEDROSO, L. W. **Uma Proposta de Ensino da Trigonometria com uso do Software GeoGebra.** 2012. 271f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Instituto de Matemática, Mestrado Profissionalizante em Ensino de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS, 2012.

PEREIRA, R. S. G. **O ajuste de funções à luz da Modelagem Matemática.** 2011. 92f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Ponta Grossa - PR, 2011.

PONTE, J. P. **As TIC no Início da Escolaridade: Perspectivas para a Formação Inicial de Professores.** In Joao Pedro da Ponte (Org.), A formação para a integração das TIC na educação pré-escolar e no 1º ciclo do ensino básico (Cadernos da Formação de Professores, nº 4, p. 19-26). Porto: Porto Editora. 2002.

_____. **Estudos de Caso em Educação Matemática.** Bolema, nº 25, p.105-132, 2006.

PONTE, J. P. da; OLIVEIRA, H; VARANDAS, J. M. **O Contributo das Tecnologias de Informação e Comunicação Para o Desenvolvimento do Conhecimento e da Identidade Profissional.** In Dario Fiorentini (Org.), Formação de professores de Matemática: Explorando Novos Caminhos com Outros Olhares. 2003, p. 159-192. Campinas: Mercado de Letras.

PROCÓPIO, W. **O Currículo de Matemática do Estado de São Paulo: Sugestões de Atividades com o Uso do GeoGebra.** 2011. 193f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo – SP, 2011.

RAMOS, S. **Tecnologias da Informação e Comunicação: Conceitos Básicos.** 2008. Disponível em:
http://livre.fornece.info/media/download_gallery/recursos/conceitos_basicos/TIC-Conceitos_Basicos_SR_Out_2008.pdf. Acessado em 01/07/2013.

REIS, A. M. **Uma Proposta Dinâmica para o Ensino de Função Afim a partir de Erros dos Alunos no Primeiro Ano do Ensino Médio.** 2011. 171f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo – SP, 2011.

REY, F. G. **Pesquisa Qualitativa e Subjetividade: Os processos de construção da informação.** [Tradução Marcel Aristides Ferrada Silva]. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.

ROCHA, R. **Utilização da robótica pedagógica no processo de ensino aprendizagem de programação de computadores.** 2006. 116 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Educação Tecnológica, Centro Federal e Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte - MG, 2006.

RODRIGUES, A. **Produção coletiva de objeto de aprendizagem: o diálogo na universidade e na Escola.** 2006. 120f. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia – MG, 2006.

ROSENBAUM, L. S. **Uma Trajetória Hipotética de Aprendizagem Sobre Funções Trigonométricas numa Perspectiva Construtivista.** 2011. 255f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo – SP, 2011.

SANTOS, A. T. C. **O Ensino da Função Logarítmica por Meio de uma Sequência Didática ao Explorar suas Representações com o Uso do Software GeoGebra.** 2011.

200f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo – SP, 2011.

SANTOS, E. O. A Informática na educação antes e depois da web 2.0: Relatos de uma docente pesquisadora. In: RANGEL, Mary; FREIRE, Wendel. Ensino - Aprendizagem e Comunicação. Rio de Janeiro: Wak, 2010. Cap. 3, p. 107-129.

_____. **Ambientes virtuais de aprendizagem: por autorias livre, plurais e gratuitas.** In: Revista FAEBA, v.12, nº 18. 2003. Disponível em: <<http://www.comunidadesvirtuais.pro.br/hipertexto/home/ava.pdf>>. Acessado em 12/02/2014.

SANTOS, F. V. Modelagem Matemática e Tecnologias de Informação e Comunicação: O Uso que os Alunos Fazem do Computador em Atividades de Modelagem. 2008. 176f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina, Londrina - PR, 2008.

SANTOS. R. C. V. Equações no Contexto de Funções: Uma Proposta da Significação das Letras no Estudo da Álgebra. 2012. 91f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS, 2012.

SANTOS, R. T. Um Estudo Sobre a Construção do Conceito de Polígono por Alunos do 6º ano. 2011. 90f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Contextos Contemporâneos e Demandas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica – RJ, 2011.

SANTOS, S. A. Ambiente Informatizado para o Aprofundamento da Função Quadrática por Alunos da 2ª Série do Ensino Médio. 2009. 162f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo – SP, 2009.

SARTONI, A. S; ROESLER, J. Comunidades Virtuais de Aprendizagem: Espaços de Desenvolvimento de Socialidades, Comunicação e Cultura. II Simpósio: E-agor@, professor? Para onde vamos? 2003.

SCANO, F. C. Função Afim: Uma Sequencia Didática Envolvendo Atividades com o GeoGebra. 2009. 150f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo – SP, 2009.

SILVA, D. S. A Constituição Docente em Matemática à Distância: Entre Saberes, Experiências e Narrativas. 2010. 278f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte - MG. 2010.

SILVA, I. S. A Inclusão das Tecnologias Digitais na Formação Inicial dos Licenciandos em Matemática. 2007. 106f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade da Universidade do Estado da Bahia, Universidade do Estado da Bahia, Salvador - BA, 2007.

SILVA, J. C. Prática Colaborativa na Formação de Professores: A Informática nas Aulas de Matemática no Cotidiano da Escola. 2005. 142f. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia – MG, 2005.

SILVA, L. F. As Tecnologias da Informação e Comunicação na Formação Inicial de Professores de Matemática em Recife e Região Metropolitana. 2011. 100f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife - PE. 2011.

SILVA, W. O. Uma Proposta para o Ensino de Funções e suas Representações Gráficas. 2011. 203f. Dissertação (Mestrado Profissional) - Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação Matemática, Universidade Severino Sombra, Vassouras - RJ, 2011.

SILVEIRA, D. T; CÓRDOVA, F. P. A pesquisa Científica. In. Tatiana EngelGerhardt e Denise Tolfo Silveira (Org.) *Métodos de Pesquisa*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

SILVEIRA, T. C. da; LIMA, S. C. F. de. (RE)Construindo a História do Ensino Rural em Uberlândia – Escola Usina Ribeiro (Fazenda Santa Tereza): 1936 - 1950. Disponível em: <<http://www.sbhe.org.br/novo/congressos/cbhe4/individuais-coautoriais/eixo03/Tania%20Cristina%20da%20Silveira%20e%20Sandra%20Cristina%20F.%20de%20Lima%20-%20Te.pdf>>. Acessado no dia 24/06/2013.

SOUZA, A. G. Entre a teoria e prática: a inserção das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na formação docente inicial da Universidade Estadual de Feira de Santana. 2013. 98f. Dissertação (Mestrado em Educação). – Universidade Tiradentes, Aracajú – SE. 2013.

SOUZA, F. A. L. O Uso do Software GeoGebra como Ferramenta Pedagógica no Estudo de Funções Quadráticas em Turmas de 9º ano do Ensino Fundamental do CMF. 2012. 108f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática.) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza – CE, 2012.

SOUZA, G. S; SANTOS, A. R; Dias, V. B. Metodologia da Pesquisa Científica: a construção do conhecimento e do pensamento científico no processo de aprendizado. 1^a ed. Porto Alegre: Animal, 2013. v.1. 165p.

SOUZA JR, A. J. Trabalho Coletivo na Universidade: Trajetória de um Grupo no Processo de Ensinar e Aprender Cálculo Diferencial e Integral. 2000. 323f. Tese (Doutorado em Matemática) – Faculdade de Matemática, Universidade de Campinas, Campinas - SP, 2000.

SOUZA JR, A. J; CALIXTO, A. C. **A Caixa de Pandora: o espírito investigativo em modos digitais.** In CICILLINI, G. A.; BARAÚNA, S. M. Formação Docente: saberes e práticas pedagógicas. Uberlândia, EDUFU, 2007. p.113-136.

STAHL, N. S. P. **O ambiente e a Modelagem Matemática no Ensino do Cálculo Numérico.** 2003. 185f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas – SP, 2003.

STAKE, R. E. **Investigación com estudio de casos.** 2^a ed. Madrid. Morata. 1999.

TAKAHASHI, T. (Org.) **Sociedade da Informação no Brasil: Livro Verde.** – Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.

UFU. Universidade Federal de Uberlândia. **Autoavaliação Institucional da Universidade Federal de Uberlândia.** 2012. Disponível em: <<http://www.cpa.ufu.br/sites/cpa.ufu.br/files/Relatorio-AutoAvaliacaoInstitucional-UFU-2012.pdf>>. Acessado em 15/07/2013.

VIEIRA, C. R. **Reinventando a Geometria no Ensino Médio: Uma Abordagem Envolvendo Materiais Concretos, Software de Geometria Dinâmica e a Teoria de Van Hiele.** 2010. 151f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Curso de Mestrado Profissional em Educação Matemática, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto – MG, 2010.

VIOL, J. F. **Movimento das Pesquisas que Relacionam as Tecnologias de Informação e de Comunicação e a Formação, a Prática e os Modos de Pensar de Professores que Ensinam Matemática.** 2010. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro - SP. 2010.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamentos e Métodos/** Robert K. Yin; tradução Ana Thorell; revisão Cláudio Damacena. 4^o edição. Porto Alegre. Bookman, 2010.

Introducing the world of education. A case study reader. Thousand Oaks: Sage Publications. 2005.

Anexos

Anexo I: Atividades para familiarização com o *Software Winplot*

1) Experimente as cores de fundo do *software*.

Procedimentos: Janela / 2-dim / Outros / Cores / Fundo

2) Agora experimente outras funções do programa. Lembre-se que é preciso seguir os Procedimentos básicos: Janela / 2-dim ...

3) Acesse a biblioteca e conheça como se escreve as funções no Winplot.

Procedimentos: Janela / 2-dim / Equação / Biblioteca

Agora construa o gráfico de $y = \log_2 x$

Procedimentos: Janela / 2-dim / Equação / Explícita (escreva a função)

4) Construir ponto.

Procedimentos: (Janela / 2-dim) / Equação / Ponto / (x,y)

Tarefa: Construa o ponto $(-\pi, \sqrt{3})$.

Construa pontos de cores diferentes um no 1º Quadrante, outro no 2º Quadrante, outro no 3º Quadrante e outro no 4º Quadrante. Quais as condições para que um ponto pertença ao 1º Quadrante? E ao 2º? E ao 3º? E ao 4º?

5) Ligue os pontos que você construiu na tarefa anterior com alguns segmentos formando um quadrilátero.

6) Faça a animação do ponto $(a, a^2 + 2a - 1)$.

Procedimentos: (Janela / 2-dim) / Equação / Ponto / (x,y) e escreva o ponto acima.

Siga em Anim / Individuais / A.

Digite -3 e selecione Def L (Mínimo à esquerda).

Digite 1 e selecione Def R (Máximo à direita).

7) Invente um ponto genérico qualquer e faça a animação dele conforme os procedimentos da tarefa anterior.

8) Construa a família do ponto da tarefa anterior.

Procedimentos: (Janela / 2-dim) / Equação / Ponto / (x,y) e escreva o ponto.

No inventário selecione: família / parâmetro A / mínimo -3 / máximo 1 / passos 100 / olhar / retraso 150 / definir.

Pergunta: Que tipo de função é definida pelos pontos da tarefa 3) e 4)? Por quê?

Anexo II – Atividades para familiarização com o *software* GeoGebra

ATIVIDADE 1

1. Abra um arquivo novo.
2. Crie um ponto e nomeie-o P. modifique a cor do ponto para vermelho e seu estilo para “tamanho 2”.
3. Para isso, escolha a ferramenta “Novo ponto” e clique em qualquer local na área de desenho. Automaticamente o GeoGebra o denominará A, sua cor será azul e de tamanho 3.
4. Para alterar as características do ponto clique com o botão direito do mouse sobre ele.
5. Escolha a opção “Propriedades”. Na janela propriedades escolha a paleta “Básico” e altere o nome do ponto, em seguida escolha a paleta “Cor” e altere a sua cor, na paleta “Estilo” poderá alterar o tamanho do ponto.
6. Clique em “Fechar” e as alterações já estarão modificadas.
7. Crie uma reta, nomeie-a r e modifique seu estilo para tracejado de espessura 4.
8. Para isso, escolha a ferramenta “Reta Definida por Dois Pontos”, clique em um local do plano, move o cursor, escolha a posição da reta e clique novamente com o botão esquerdo do mouse. Perceba que é necessário determinar um segundo ponto para que a reta seja traçada.
9. Por padrão, o GeoGebra nomeará o primeiro ponto de A, o segundo de B e a reta por “a”. Clique com o botão direito sobre a reta e escolha a opção “Propriedades”, altere seus nomes, cores e espessuras e estilo de linha.
10. Determine um ponto Q pertencente à reta r, distintos dos pontos que deram origem à reta.
11. Para isso escolha a ferramenta “Novo Ponto” e posicione o cursor sobre a reta, quando o cursor estiver sobre a reta aparecerá uma caixa de alerta. Clique, nesta posição será marcado o ponto C. Modifique o nome para Q, conforme já descrito.
12. Determine um ponto T não pertencente à reta r.
13. Com a ferramenta “Novo Ponto” clique sobre um local do plano não pertencente a reta. Nomeie-o T.
14. Apague o ponto P.
15. Clique sobre os botões “Desfazer” e “Refazer” e observe suas ações sobre a construção.
16. Escolha a ferramenta “Mover” e arraste o ponto T, coloque e retire-o do traçado da reta. Agora, tente retirar o ponto Q da reta. O que acontece? Explique.
17. Apague o ponto A. O que acontece com a reta r? Desfaça a ação e repita o mesmo com o ponto B.
18. Para finalizar salve o arquivo com o nome “Atividade1.ggb”.

ATIVIDADE 02

Utilizando a ferramenta polígono construa um polígono qualquer, e determine suas bissetrizes e movimente os vértices dos polígonos.

ATIVIDADE 03

1. Construa um triângulo qualquer utilizando a ferramenta polígono regular.
2. Determine sua altura, uma de suas bissetrizes, a medida de seus ângulos internos, a medida de sua altura, seu perímetro, sua área, e a mediatrix de um de seus lados.

ATIVIDADE 04

1. Construa uma circunferência com:
 - a. medida do raio igual a 2 cm;
 - b. centro O e identifique-o com outra cor;
 - c. pontos (A, B e C) pertencentes á circunferência;
 - d. pontos (D, E e F) exteriores á circunferência;
 - e. pontos (G, H e I) interiores á circunferência;
2. Calcule a área e o perímetro da circunferência.

ATIVIDADE 05

1. Um ponto P dista 10cm do centro O de uma circunferência de raio 5cm.
2. Trace uma reta tangente á circunferência passando por P.

ATIVIDADE 06

1. Construa um triângulo retângulo de catetos iguais a 6 unidades e 3 unidades.
2. Calcule sua área.

ATIVIDADE 07

1. Construa um ângulo agudo
2. Construa um ângulo obtuso
3. Meça os ângulos formados.

ATIVIDADE 08

1. Construa um polígono qualquer, e faça o seguinte:
 - a. Meça os seus lados;
 - b. Calcule a medida dos seus ângulos;
 - c. Calcule a área dessa figura.

ATIVIDADE 09

1. Analisando a função linear - como ela se comporta quando os coeficientes mudam?
2. Crie um vetor seletor “a” variando de (-10,10), com incremento 1;
3. Crie um vetor seletor “b” variando de (-10,10), com incremento 1;
4. No campo de entrada de texto crie a função abaixo e pressione Enter.
5. $f(x) = a*x+b$ ou $f(x) = a x+b$
6. Oscile os seletores criados, clicando e segurando com o botão esquerdo sobre “a” ou “b” e verifique o que acontece com a função. Ou ative a animação de cada seletor.

ATIVIDADE 10

1. A função do segundo grau;
 2. Crie um vetor seletor “a” variando de (-10,10), com incremento 1;
 3. Crie um vetor seletor “b” variando de (-10,10), com incremento 1;
 4. Crie um vetor seletor “c” variando de (-10,10), com incremento 1;
 5. No campo de entrada de texto crie a função abaixo e pressione Enter.
6. $f(x) = a*x^2+b*x + c$
7. Fixando $a=1$, movimente o seletor b e verifique o que acontece com a função;
 8. Fixando $a=1$ e $b=0$, movimente o seletor “c” e verifique;
 9. Fixando $a=1$ e $c=0$, movimente o seletor “b” verificando o movimento da função;
 10. Analise o movimento de todos os seletores obtendo conclusões do comportamento da função.

ATIVIDADE 11

1. Analisando a função seno;
2. Crie um vetor seletor “a” variando de (-5,5), com incremento 0.5;
3. Crie a função seno no campo de entrada de texto
4. $g(x) = \sin(x+a)$
5. Movimente o vetor a e verifique o que acontece;
6. Modifique a função seno escrevendo-a como;
7. $g(x) = \sin(x+a)$ ou $g(x) = \sin(x*a)$
8. Verifique o que acontece com a função ao movimentar “a”, ou ao colocar a animação ativada.
9. Modifique a função seno escrevendo-a da forma abaixo e repita o processo anterior de análise;
10. $g(x) = a + \sin(x)$
11. Faça o mesmo com a função abaixo
12. $g(x) = a*\sin(x)$ ou $g(x) = a \sin(x)$

ATIVIDADE 12

1. Analisando a função cosseno;
2. Crie um vetor seletor “a” variando de (-5,5), com incremento 0.5;
3. Crie a função seno no campo de entrada de texto;
4. $h(x) = \cos(x+a)$
5. Movimente o vetor a e verifique o que acontece;
6. Modifique a função seno escrevendo-a como;
7. $h(x) = \cos(x+a)$ ou $h(x) = \cos(x*a)$
8. Verifique o que acontece com a função ao movimentar “a”, ou ao colocar a

animação ativada;

9. Modifique a função seno escrevendo-a da forma abaixo e repita o processo anterior de análise;

10. $h(x) = a + \cos(x)$

11. Faça o mesmo com a função abaixo

12. $h(x) = a * \cos(x)$ ou $h(x) = a \cos(x)$

ATIVIDADE 13

1. Construa um círculo com centro $(2, 3)$ e um de seus pontos sendo $(2, 1)$. Determine a medida do raio deste círculo.

2. Crie um seletor de intervalo de 0 a 5 . Construa um círculo com centro $(0, 0)$ e raio dependente do seletor. (para isso quando o círculo pedir o tamanho do raio coloque a letra que representa o seletor). Movimente o seletor

3. Construa um círculo com centro $(2, 4)$ e raio 4 (utilizando a ferramenta de construção de círculo com centro e raio). Altere a espessura, e preencha o círculo. O que temos agora?

4. Construa um círculo definido pelos seguintes pontos: $(2, 2)$, $(1, 4)$, $(3, 4)$, (dica: crie os pontos primeiro, e você pode utilizar a ferramenta exibir malha para facilitar a localização dos pontos). Agora clique com o botão direito sobre a figura vá em propriedades, cor e altere a cor do círculo, depois vá em preenchimento e preencha a figura.

ATIVIDADE 14

1. Construa um semi-círculo dados os pontos extremos $(1, 1)$ e $(4, 1)$.

2. Construa um arco circular dados centro $A(3, 2)$ e os pontos extremos $B(3, 4)$, $C(1, 2)$. Agora considere o mesmo centro e tome $B(1, 2)$ e $C(3, 4)$. Compare estes dois arcos. Que figuras formaram unindo-os?

3. Construa um segmento qualquer e determine a semi-círculo com extremos coincidentes com os extremos do segmento.

ATIVIDADE 15

1. Construa um segmento com uma extremidade em $A(3, 4)$ e medida $3,5$ (lembre que no lugar de vírgula devemos colocar o ponto).

2. Utilizando a ferramenta ponto médio, determine o ponto médio deste segmento. Renomeie o ponto de M .

3. Construa a reta perpendicular a este segmento passando pelo ponto M . O que temos?

4. Construir um segmento qualquer, e sua mediatriz utilizando círculos.

5. Construa outro segmento qualquer, determine a sua mediatriz (o programa tem esta ferramenta localize-a). Meça este segmento, depois movimente uma das extremidades dele e verifique o que acontece com a mediatriz.

6. Construa uma reta passando por dois pontos quaisquer, determine sua mediatriz. Porque isso acontece.

7. Construa uma semireta e determine seu ponto médio.

Anexo III: Questionário aplicados aos alunos no inicio da Disciplina Informática e Ensino**Conhecendo os alunos**

Esse questionário tem o propósito de conhecer os alunos que cursaram a disciplina. Espera-se que com isso possamos elaborar uma disciplina que fique ao alcance de todos. Ao responder o questionário solicitamos que seja respondido nos espaços deixados para cada questão.

Nome: _____

E-mail: _____

Qual a sua cidade de nascimento?

Qual a cidade que mais tempo morou?

Qual a cidade em que mora atualmente?

Você estudou em escola pública? Você estudou em escola particular? Qual é o nome da escola onde fez o ensino médio?

Qual período você está cursando na UFU?

Pretende formar em: () Bacharelado () Licenciatura () Não sei

Você tem CURRÍCULO LATTES?

Você participa ou participou de alguma iniciação científica? Justifique. Caso você não participa ou não participou tem interesse em participar de alguma iniciação científica.

Tem computador?

Sim; Não

Se sim qual; Notebook; Desktop; Outros: _____

Quantas horas por dia você utiliza o computador?

1-2; 3-4; 5-6; 7-8; 9-10; >10

Acessa a internet?

Em casa; Na universidade Na escola; Em lan house

Outros _____

Quantas horas por dia você utiliza a internet?

1-2; 3-4; 5-6; 7-8; 9-10; >10

Quando você estudou no ensino médio, o seu professor fazia uso do computador para ensinar os conteúdos? Sim; Não

Quais disciplinas?

Matemática; Português; História; Geografia;

Outra: _____

Para quem não tem computador. O que você faz para as suas atividades acadêmicas que exigem o uso do computador?

Até agora, quais disciplinas em que você cursou na FAMAT foi usado de computador para ensinar?

Qual(is) curso(s) e como você avalia seu conhecimento em relação?

	Não sei	Insuficiente	Regular	Bom	Ótimo	Excelente
Windows						
Word						
Excel						
PowerPoint						
Internet						
e-mail						
Chat						
Programação						
Jogos						

Outro: _____

Você conhece o Libreoffice. () Sim () Não.

Você conhece a plataforma moodle? () Sim. () Não. Se sim. De que forma: _____

Quais softwares você conhece?

Já fez algum curso de informática na Universidade? ()Sim; ()Não. Se sim, quais?

Até agora no curso de Matemática o professor usou alguma tecnologia para ensinar?
Quais as tecnologias? Em quais disciplinas?

Geralmente, além de falar, você usa o seu celular pra que?

O que é tecnologia pra você?

Pra que serve as tecnologias?

Que tecnologias você tem na sua casa?

Como seria sua vida sem as tecnologias?

O que você pensa do uso do computador par ensinar Matemática?

Sabendo e vivenciando o avanço das tecnologias. O que você pensa sobre o ensino de matemática na escola pública nos tempos de hoje?

Hoje em dia com o avanço das tecnologias. O que você pensa sobre como será a escola daqui uns 20 anos?

Como você se vê ministrando aulas com o das tecnologias?

Quais são as suas expectativas com a disciplina de Informática e Ensino?

Escreva o que você quiser. O espaço é seu.
