

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CAMPUS JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM EDUCAÇÃO PARA CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

LYDIANNE GOMES DE ASSIS FERREIRA VILELA

PERCEPÇÕES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA RELATIVAS AO USO DAS
TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO:
ANÁLISE DE UMA INVESTIGAÇÃO-AÇÃO ENVOLVENDO O GEOGEBRA

JATAÍ
2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)

VIL/per	<p>Vilela, Lydianne Gomes de A. Ferreira. Percepções de professores de matemática relativas ao uso das tecnologias de informação e comunicação: análise de uma investigação-ação envolvendo a GeoGebra [manuscrito] / Lydianne Gomes de A. F. Vilela. - 2014. 326 f.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Adelino Candido Pimenta. Dissertação (Mestrado) – IFG – Campus Jataí, Programa de Pós – Graduação em Educação para Ciências e Matemática, 2014. Bibliografia. Apêndices.</p> <p>1. Ambiente educacional – uso de TIC. 2. Formação de professores – uso de TIC. 3. Aulas de Matemática – Jataí (GO) – uso de TIC. 4. GeoGebra. I. Pimenta, Adelino Candido. II. IFG, Campus Jataí. III. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDD 378.12</p>
---------	---

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Téc.: Aquisição e Tratamento da Informação.
Bibliotecária – Rosy Cristina Oliveira Barbosa – IFG – Campus Jataí. Cod. F 010/14.

LYDIANNE GOMES DE ASSIS FERREIRA VILELA

**PERCEPÇÕES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA RELATIVAS AO USO DAS
TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO:
ANÁLISE DE UMA INVESTIGAÇÃO-AÇÃO ENVOLVENDO O GEOGEBRA**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Campus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Educação para Ciências e para Matemática.

Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática

Linha de pesquisa: Fundamentos, metodologias e recursos para a Educação para Ciências e Matemática

Sublinha de pesquisa: Educação Matemática

ORIENTADOR: Dr. Adelino Candido Pimenta

Jataí

2014

LYDIANNE GOMES DE ASSIS FERREIRA VILELA

**PERCEPÇÕES DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA RELATIVAS AO USO DAS
TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO:
ANÁLISE DE UMA INVESTIGAÇÃO-AÇÃO ENVOLVENDO O GEOGEBRA**

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre(a) em Educação para Ciências e Matemática e aprovada em sua forma final pela Banca Examinadora.

Banca Examinadora:

Prof(a). Dr. Adelino Candido Pimenta
Presidente da banca / Orientador
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Duelci Aparecido de Freitas Vaz
Membro interno
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Júnior
Membro externo
Universidade Federal de Juiz de Fora

Jataí, junho de 2014.

AGRADECIMENTOS

Um trabalho como esse requer o apoio e a colaboração de várias pessoas. Sendo assim, começo pela força maior à qual recorri por diversas vezes, a fim de dar-me inspiração e encorajamento para não desistir da jornada no meio do caminho. Refiro-me a Deus. Sem ele, com certeza, essa tarefa seria muito mais árdua. “Eu preciso aprender um pouco aqui. Eu preciso aprender um pouco ali (...) Deus cuida de mim” (Música: Deus cuida de mim).

Agradeço também aos meus avós, pais, irmãos, e ao meu esposo, que por vezes, os deixei sozinhos, a fim de me dedicar a esse estudo. Especialmente à minha irmã Ludimila e meu esposo Thiago que, a seus modos, ajudaram na confecção desse trabalho, sendo no empréstimo de livros na biblioteca, até mesmo como cinegrafista ou na digitalização de documentos. Além de agradecer, peço desculpas se, em alguns momentos, eu não soube conciliar família e estudo. Sem o apoio e a compreensão de vocês não seria possível a realização desse trabalho. À vocês dedico a canção “Oração da família” que diz “Abençoa, senhor, as famílias! / Amém! / Abençoa, senhor, a minha também.”

Agradeço também ao meu orientador, professor Adelino que, com sua calma e tranquilidade, sempre motivou a prosseguir mesmo diante de tantas idas e vindas, mudanças de percursos, dúvidas e incertezas. À você, professor, me aproprio de parte do poema de N.Maccari: “Mestre é você, meu professor amigo / que me compreende, me estimula, / me comunica e me enriquece com / sua presença, seu saber e sua ternura”.

Agradeço também ao grupo de pesquisa Núcleo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática (Nepecim) do qual faço parte e que muito me ajudou no processo de constituição do objeto de pesquisa. Agradeço imensamente as sugestões e críticas. Sem dúvida alguma, elas serviram para o meu amadurecimento e, conseqüentemente, para a melhoria da qualidade desse estudo.

Dentre todas essas pessoas, agradeço de um modo especial às minhas amigas Tattiana e Cláudia, companheiras desde o início e que me apoiaram em diversos momentos dessa jornada. Nossas viagens a tantos eventos científicos ficarão guardadas em minha memória. Também não poderia me esquecer dos colegas Leizer e Renato que me auxiliaram, respectivamente, com o *Moodle* e com a instalação do GeoGebra no sistema operacional *Linux*. Obrigada pelo tempo precioso e pelos ensinamentos dedicados a mim. À todos vocês do grupo de pesquisa dedico a música “Canção do Estudante” cujo trecho diz “Coração de estudante / Há que se cuidar da vida / Há que se cuidar do mundo / Tomar conta da amizade”.

Dentre os professores desse grupo de pesquisa agradeço especialmente ao Rodrigo Claudino, à Marta João e à Luciene pelas dicas, pelos esclarecimentos de muitas e muitas dúvidas, pela disposição em me ouvir nos momentos de angústia e incerteza, pelo auxílio em relação às questões burocráticas e operacionais. Muitíssimo obrigada pelo apoio e incentivo nos diversos momentos dessa trajetória.

E como não poderia esquecer, agradeço especialmente ao professor Duelci que participou de um momento do curso de formação continuada, cerne dessa pesquisa. A sua presença foi muito importante tanto para o engrandecimento dos cursistas que puderam realizar grandes descobertas relativas à matemática por meio do *software* GeoGebra, quanto para mim pesquisadora, que pude aperfeiçoar a minha prática enquanto professora.

À todos vocês, meus queridos professores e professoras, Rodrigo, Martinha, Luciene e Duelci dedico parte do poema de N.Maccari “Mestre é aquele que estende a mão, / inicia o diálogo e encaminha para a aventura da vida. / Não é o que ensina fórmulas, regras, / raciocínios, mas o que questiona / e desperta para a realidade. Não é aquele que dá de seu saber, / mas aquele que faz germinar / o saber do discípulo”. Nunca vou esquecer o que fizeram por mim.

Agradeço também à todos os funcionários da Secretaria de Educação de Jataí, especialmente, o secretário de educação e a chefe de divisão de ensino, os quais permitiram, incentivaram e proporcionaram meios para o desenvolvimento desse estudo. À todos vocês dedico a canção “Um bom professor, um bom começo” que diz “A base de toda conquista é o professor / A fonte de sabedoria, um bom professor / Em cada descoberta, cada invenção / Todo bom começo tem um bom professor”. Como forma de gratidão, me coloco sempre à disposição para auxiliar no que for possível, a fim de formarmos bons professores.

E como não poderia deixar de ser, agradeço de maneira muito especial à todos os participantes dessa pesquisa. Sem vocês nada teria acontecido. O desprendimento, a doação, a entrega, a persistência, a superação, a motivação, o companheirismo e a amizade estiveram sempre presentes. Vocês fazem parte de um seleto grupo de pessoas às quais quero muito bem. Contem sempre com o meu apoio para o que precisarem. À vocês dedico a música “Canção da América” que diz “Amigo é coisa para se guardar / No lado esquerdo do peito / Mesmo que o tempo e a distância digam "não" / Mesmo esquecendo a canção / O que importa é ouvir / A voz que vem do coração”. Espero estar em breve na companhia de todos para realizarmos juntos novas descobertas.

Agradeço finalmente aos funcionários do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, unidade Jataí, que contribuíram para o desenvolvimento do curso de formação continuada, seja na aprovação do curso de extensão, na confecção dos certificados

dos cursistas e na disponibilização de horários nos laboratórios de informática tão disputados. Dessa forma, agradeço especialmente à Silvana, ao Thiago, ao professor Carlos César e ao professor Danilo. Como agradecer? Me aposso das palavras de William Shakespeare “A gratidão é o único tesouro dos humildes”.

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

(Michael Fullan, 1993)

RESUMO

Este trabalho estuda “Quais as percepções sobre o processo de aprender e ensinar, utilizando-se o GeoGebra e as TIC, ocorreram durante uma investigação-ação, resultante da formação continuada realizada com professores de matemática?”. Para tanto, foi desenvolvido um curso semipresencial com nove professores da rede municipal de educação da cidade de Jataí-GO, pautado na proposta de formação de professores *construcionista-contextualizada* com abordagem do *estar juntos virtual*. O objetivo dessa pesquisa é justamente analisar as percepções dos participantes dessa ação formativa relativas ao uso das TIC e do GeoGebra nas aulas de matemática. Desse modo, a metodologia de pesquisa adotada foi a investigação-ação com algumas práticas da pesquisa-ação e da prática reflexiva. Os instrumentos de produção de dados foram: observação, notas de campo, entrevista semiestruturada, conversas oriundas do *chat* e fóruns, filmagens, questionários, atividades elaboradas pelos participantes e relatórios resultantes da aplicação dessas atividades. Os dados foram analisados à luz da análise de conteúdo. Os resultados encontrados possibilitaram identificar que os professores percebem a importância do uso das mídias na educação, mas não sabem como usá-las a serviço do ensino da matemática e que a ação formativa proposta contribuiu para orientá-los nesse sentido.

Palavras-chave: Formação de Professores. Tecnologias da Informação e Comunicação. GeoGebra. Investigação-Ação.

ABSTRACT

This work studies "What perceptions about the process of learning and teaching, using GeoGebra and ICT, occurred during an investigation-action, resulting from the continued training conducted with mathematics teachers?". To this end, a blended course with nine teachers from the municipal education city of Jataí-GO was developed, based on the proposed formation of contextualized-constructionist teachers approaching the virtual living together. The objective of this research is to analyze the perceptions of the participants in this training activity related to the use of ICT and GeoGebra in math classes. This way, the research methodology adopted was the action inquiry with some practical action research and reflective practice. The instruments of data production were: observation, field notes, semi-structured interviews, conversations coming from the chat and forums, films, quizzes, activities and reports prepared by participants resulting from the application of these activities. Data were analyzed based on content analysis. The results allowed us to identify that teachers realize the importance of the use of media in education, but do not know how to use them in the service of mathematics teaching, and that the formative action proposal helped guide them accordingly.

Keywords: Teacher Training, Information Technology and Communication. GeoGebra. Research-Action.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Interface do ambiente de aprendizagem <i>Moodle</i>	82
Figura 2 – Gráfico sobre o perfil tecnológico dos participantes da pesquisa.....	111
Figura 3 – Gráfico sobre a frequência com que os docentes usam as tecnologias em sala de aula	113
Figura 4 – Gráfico sobre o desempenho dos alunos após o uso das tecnologias.....	113
Figura 5 – Gráfico sobre o nível de conhecimento dos professores pesquisados em relação à softwares matemáticos.....	114
Figura 6 – Fotos do laboratório de informática de uma das escolas pesquisadas.....	125
Figura 7 – Técnica para demonstrar a soma dos ângulos internos de um triângulo.....	131
Figura 8 – Desenho do triângulo realizado no quadro.....	132
Figura 9 – Construção para demonstração do teorema da soma dos ângulos internos.....	133
Figura 10 – Construção para demonstração do teorema da soma dos ângulos internos.....	133
Figura 11 – Construção para demonstração do teorema da soma dos ângulos internos.....	134
Figura 12 – Construção e demonstração do teorema da soma dos ângulos internos realizada pela professora Magnólia.....	134
Figura 13 – Construção de uma mediatriz.....	136
Figura 14 – Tela inicial do produto educacional (<i>site</i>).....	188

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Habilidades docentes para o trabalho com as novas tecnologias	55
Quadro 2 – Abordagens da educação à distância	59
Quadro 3 – Cronograma do curso de formação continuada.....	80

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A – Versão final do produto desenvolvido durante a pós-graduação.....	187
APÊNDICE B – Plano do curso de formação continuada.....	189
APÊNDICE C – Planos de aula do curso de formação continuada.....	198
APÊNDICE D – Apostila entregue aos professores do curso.....	231
APÊNDICE E – Termo de consentimento de livre esclarecimento.....	264
APÊNDICE F – Questionário aplicado aos professores.....	266
APÊNDICE G – Fichas avaliativas dos encontros a distância.....	272
APÊNDICE H – Fichas avaliativas dos encontros a distância.....	281

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – Descritores da Prova Brasil.....	286
ANEXO B – Planos de aulas dos professores.....	289

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVA – Ambientes Virtuais de Aprendizagem
CD – Compact Disc
CIEd – Centros de Informática em Educação
DVD – Digital Versatile Disc
EaD – Educação a Distância
Educom – Educação com Computadores
E-Tec – Educação Profissional e Tecnológica na modalidade de educação a distância
ETFG – Escola Técnica Federal de Goiás
EUA – Estados Unidos da América
Formar – Curso de Especialização em Informática na Educação
GD – Geometria Dinâmica
IFG – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação
MEC – Ministério da Educação
Moodle – Dynamic Learning Environment Modular Object-Oriented
MP4 – Música Player 4
MS-DOS – Microsoft Disk Operating System
Nepecim – Núcleo de Estudos e Pesquisa em Educação e Ensino de Ciências e Matemática
NTE – Núcleo de Tecnologia Educacional
NTM – Núcleo de Tecnologia Municipal
OBMEP – Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas
PIBID – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
Pitec – Projeto Integrado de Tecnologia no Currículo
PNE – Plano Nacional de Educação
PQV-AE – Programa Qualidade de Vida com Amor Exigente
Profmat – Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional
Proinfo – Programa Nacional de Tecnologia Educacional
Proninfe – Plano Nacional de Informática Educativa
Prouca – Programa Um Computador por Aluno
Recompe – Regime Especial para Aquisição de Computadores para Uso Educacional
TI – Tecnologia da Informação

TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação

TV – Televisão

UCA – Um Computador por Aluno

UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais

UFPE – Universidade Federal de Pernambuco

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

Unicamp – Universidade de Campinas

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	17
1. CONTEXTO DA PESQUISA	21
1.1. A Motivação da Pesquisa	21
1.2 Justificativa e Relevância da Pesquisa	27
1.3 Delimitação do Objeto de Estudo.....	30
1.4 Objetivos Geral e Específicos	31
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	33
2.1 As Tecnologias de Informação e Comunicação no Ambiente Educacional	34
2.2 Políticas Públicas de Formação de Professores para o Trabalho com as Tecnologias na Educação	45
2.3 Formação de Professores com vistas ao uso das Tecnologias de Informação e Comunicação na Sala de Aula.....	51
2.4 Educação a Distância	56
3. DELINEAMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA.....	63
3.1 Por que Investigação-Ação?.....	63
3.2 Processo de Seleção da Amostra	66
3.3 Produção de Dados.....	68
3.4 A Análise de Dados.....	73
4. O CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA	77
4.1 Embasamento Teórico-Metodológico para a Constituição do Curso “O GeoGebra e as TIC nas Aulas de Matemática”	77
4.2 Objetivos e Estrutura do Curso	79
4.3 O Processo de Seleção do Material	84
4.4 O Desenrolar da Ação Formativa.....	86
4.5 O Desenvolvimento das Aulas, envolvendo Tecnologias nas Escolas Municipais de Jataí-GO	101
5. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	107
5.1 Apresentação dos Sujeitos Participantes da Pesquisa	107
5.2 Perfil Profissional-Tecnológico-Pedagógico do Grupo Pesquisado	110
5.2 O Ensino da Matemática nas Escolas Pesquisadas: Realidade, Percepções e Anseios....	114

5.3 As Tecnologias de Informação e Comunicação no Ambiente Escolar: Realidade, Desafios e Possibilidades	123
5.4 A Formação de Professores para o uso de Tecnologias na Educação: Realidade, Necessidade e Expectativa	143
5.5 A Ação Formativa: Percepções, Descobertas e Expectativas	147
CONSIDERAÇÕES FINAIS	171
REFERÊNCIAS	179
APÊNDICES	186
ANEXOS.....	285

INTRODUÇÃO

Notebook, ipad, smartphone, wi-fi, netbook, tablet, wirelles, câmera digital, DVD, datashow, noteshow, MP4, softwares, hardware, blu-ray, laptop, Facebook, Orkut, Twiter, enfim, uma infinidade de termos e produtos eletrônicos, que muitas vezes nos perguntamos, mas o que é isso? Não raro, em conversas do dia a dia, ou em noticiários e propagandas da televisão, nos deparamos com novos produtos dos quais nunca ouvimos falar e nem sabemos para que servem.

A cada dia novas tecnologias são colocadas no mercado. Segundo a 24ª Pesquisa Anual do Uso de Tecnologia da Informação (TI), realizada pela Fundação Getúlio Vargas, no início de 2013, há cerca de 118 milhões de microcomputadores em uso no Brasil, o equivalente a 3 computadores para cada 5 habitantes, sendo que a previsão é que, em 2016, essa taxa seja de 1 para 1, devido ao grande consumo de *tablets* (MEIRELLES, 2013).

Buscando inserir a escola nessa nova era, o Ministério da Educação (MEC), em parceria com governos estaduais e municipais, vem promovendo nas escolas de todo o Brasil, a instalação de laboratórios de informática, disponibilizando conteúdos digitais, capacitando professores e alunos e instalando os Núcleos de Tecnologia Educacional (NTE), através de programas de estímulo e implementação da informática na educação (BORBA; PENTEADO, 2012).

No entanto, a criação de ambientes dotados de equipamentos eletrônicos não garantem a transformação nos métodos de ensinar e muito menos na aprendizagem. É preciso induzir a reflexões de como aplicar toda essa tecnologia no ambiente escolar, capacitando os professores, para que possam utilizá-la de forma consciente, crítica e reflexiva.

Nessa perspectiva, Kenski (2012) chama a atenção para o fato de que muitos cursos de formação e treinamento de professores para a utilização das novas tecnologias preparam o docente apenas para lidar com o computador, aprendendo as linguagens e técnicas das máquinas. No entanto, o mais importante é deixado de lado: a transformação da metodologia de ensino e a percepção, por parte do docente, do que é o processo de ensino-aprendizagem no contexto tecnológico. A falta de formação adequada contribui sobremaneira para o desânimo dos professores em relação às tecnologias.

Preocupada com uma formação do professor, que seja capaz de prepará-lo, não somente para lidar com *softwares* e recursos tecnológicos, mas sim com vistas a proporcionar momentos de reflexão de como utilizar esses instrumentos a serviço do ensino de matemática, propus um curso de formação continuada envolvendo, principalmente, a investigação

matemática no trabalho com o *software* de geometria dinâmica GeoGebra. Esse curso, com duração de quarenta horas na modalidade semipresencial, destinou-se aos professores da rede municipal de educação da cidade de Jataí-GO e teve por metodologia a investigação-ação proposta por Bogdan e Biklen (1994), a qual visa o recolhimento de informações sistemáticas objetivando a promoção de mudanças sociais, por meio do envolvimento do investigador na causa de investigação.

Durante a ação formativa foram realizadas reflexões sobre textos relacionados ao tema proposto, atividades de exploração do *software* GeoGebra e elaboradas atividades a serem aplicadas pelos participantes em suas salas de aula. Cabe ressaltar que o termo “atividade” presente durante todo esse trabalho não se refere à perspectiva da psicologia histórico-cultural e nem à teoria da atividade proposta por Leontiev (1978). “Atividade” pode ser aqui entendida como sinônimo de exercícios ou proposta de uma ação.

Sendo assim, a questão de pesquisa constitui-se em: “Quais as percepções sobre o processo de aprender e ensinar, utilizando-se o GeoGebra e as TIC, ocorreram durante uma investigação-ação, resultante da formação continuada realizada com professores de matemática?”.

Assim, a pesquisa teve por objetivo principal investigar o processo de formação continuada realizada com professores de matemática da rede municipal de educação da cidade de Jataí-GO, por meio da análise das percepções relativas ao processo de aprender e ensinar utilizando-se como ferramentas o *software* GeoGebra e as TIC ocorridas durante uma investigação-ação.

Seus objetivos específicos foram: investigar a formação profissional-tecnológica-pedagógica dos sujeitos; identificar a visão dos professores sobre o uso das TIC nas práticas pedagógicas e como elas interferem na construção do conhecimento dos alunos; averiguar como as tecnologias são utilizadas pelos professores nas salas de aulas, assim como os obstáculos e os benefícios encontrados no uso dessas ferramentas; incentivar o uso dos recursos tecnológicos nas aulas de matemática; prover uma formação pedagógica-tecnológica aos professores participantes sobre o uso das TIC no ambiente escolar, especificamente o uso do computador e do *software* GeoGebra em atividades de investigação matemática; analisar as reflexões dos cursistas sobre o processo de ensinar e aprender utilizando as tecnologias; acompanhar a aplicação, pelos participantes, de uma atividade envolvendo o Geogebra em sala de aula; e verificar, por meio dos relatos dos professores, a contribuição da ação formativa para o desenvolvimento profissional dos mesmos.

A produção de dados se deu por meio de observação, notas de campo, entrevista semiestruturada, conversas oriundas dos *chats* e fóruns nos momentos a distância, filmagens dos encontros presenciais, aplicação de questionários, fichas avaliativas dos encontros, atividades elaboradas pelos participantes para serem aplicadas na sua sala de aula e relatórios resultantes da aplicação dessas atividades.

A dissertação aqui apresentada é constituída de cinco capítulos além da introdução, considerações finais, apêndices e anexos. O primeiro capítulo intitulado “Contexto da Pesquisa” traz uma retrospectiva da minha vida profissional, na tentativa de esclarecer os motivos que me levaram à escolha do tema “Formação de professores em tecnologias de informação e comunicação” desenvolvido nesse estudo, bem como o caminho trilhado para a constituição do problema e os objetivos de pesquisa.

No segundo capítulo, apresento o aporte teórico que fundamentou esse estudo, dividindo-o em quatro subseções: As Tecnologias de Informação e Comunicação no Ambiente Educacional; Políticas Públicas de Formação de Professores para o Trabalho com as Tecnologias na Educação; Formação de Professores com vistas ao uso das Tecnologias de Informação e Comunicação na Sala de Aula; e Educação a Distância.

No terceiro capítulo, “Delineamentos Metodológicos da Pesquisa”, justifico a escolha pelo uso da metodologia de investigação-ação, apontando que há algumas características da pesquisa-ação e da prática reflexiva. Apresento também: o processo de seleção da amostra, os instrumentos de produção e análise dos dados.

No quarto capítulo, “O Curso de Formação Continuada”, apresento o embasamento teórico-metodológico para a constituição do curso “O GeoGebra e as TIC nas aulas de matemática”, a estrutura e os objetivos do referido curso, o processo de seleção do material utilizado na ação formativa e o desenvolvimento das aulas envolvendo tecnologias nas escolas municipais realizadas pelos sujeitos pesquisados.

O quinto capítulo, “Apresentação e análise dos dados”, constitui-se dos resultados obtidos a partir dos instrumentos de produção de dados. Inicialmente faço a apresentação dos sujeitos participantes da pesquisa, apresentando o perfil profissional-tecnológico-pedagógico do grupo pesquisado, bem como as cinco categorias de análise: o ensino da matemática nas escolas pesquisadas: realidade, percepções e anseios; as tecnologias de informação e comunicação no ambiente escolar: realidade, desafios e possibilidades; formação de professores para o uso de tecnologias na educação: realidade, necessidade e expectativa; a ação formativa: percepções, descobertas e expectativas.

Nas considerações finais, apresento o meu ponto de vista sobre a ação formativa realizada, destacando os pontos positivos e negativos, bem como os obstáculos encontrados durante a trajetória e as perspectivas para futuras pesquisas.

Há ainda os apêndices e anexos. Dentre eles, destaco o produto educacional, fruto dessa pesquisa de mestrado, localizado no apêndice A dessa dissertação, item obrigatório para a conclusão do curso de Mestrado Profissional. Trata-se de um *site* que será disponibilizado na página do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Campus Jataí. O mesmo contém a proposta de curso para formação de professores em TIC utilizada nessa pesquisa, remodelada e aperfeiçoada, conforme os resultados obtidos; os planos das aulas elaborados pelos professores participantes e que foram desenvolvidos nas escolas durante a ação formativa; alguns trabalhos realizados pelos alunos durante essas aulas; uma apostila contendo tutorial do *Moodle* e do *GeoGebra*, bem como atividades de exploração desse *software* e o material utilizado no curso de formação continuada.

1. CONTEXTO DA PESQUISA

Os sonhos são projetos pelos quais se luta. Sua realização não se verifica facilmente, sem obstáculos. Implica, pelo contrário, avanços, recuos, marchas às vezes demoradas. Implica, luta.

Paulo Freire

Esse capítulo destina-se a apresentar o contexto da pesquisa, destacando a motivação, a justificativa e relevância da mesma. Na primeira sessão, faço uma retrospectiva da minha vida estudantil e profissional, evidenciando os motivos que me levaram a escolher o tema “Formação de professores em tecnologias de informação e comunicação”. Em seguida, apresento alguns problemas relativos ao tema em questão que justificam o desenvolvimento de um estudo nessa área. Feito isso, adentro no universo desse estudo, narrando o caminho de constituição e delimitação do tema até chegar ao problema de pesquisa e aos objetivos gerais e específicos.

1.1. A MOTIVAÇÃO DA PESQUISA

Refletir sobre os motivos que me levaram a pesquisar sobre a formação de professores em tecnologias no ambiente educacional, requer fazer uma viagem ao passado e relembrar fatos que influenciaram a minha escolha de cursar licenciatura em matemática e em me *tornar* e *ser* professora. Destaco os verbos *tornar* e *ser*, pois acredito que essencialmente possuem significados muito diferentes em se tratando de formação profissional. Entendo que *tornar* seja simplesmente concluir a formação acadêmica. Por outro lado, *ser* é algo muito maior. É assumir a sua profissão de maneira tal que ela faça parte de sua composição enquanto indivíduo. Nesse sentido, digo que *sou* professora com muito prazer. Para entender todo esse processo de constituição profissional, descrevo a seguir momentos especiais da minha vida que me levaram a esse estado.

Sempre gostei muito de matemática, principalmente a partir da 7^a série, quando uma professora, percebendo a minha facilidade com a disciplina, me designou para a função de monitora durante as aulas dela. Por vezes ela me colocava para ministrar aula no seu lugar, pois os alunos conseguiam entender melhor, quando eu explicava. A partir desse instante, percebi que eu queria *ser* professora, com o objetivo de ajudar os alunos que não conseguiam entender

a matemática. Para mim, ela se tornou tão simples, que eu desejava ardentemente que assim o fosse também para os meus colegas.

Muito a contragosto do meu pai, o qual desejava que eu seguisse a carreira bancária, prestei vestibular para licenciatura em matemática e fui aprovada no ano de 2000, na Universidade Federal de Goiás. Eu dizia ao meu pai: “Eu nasci para *ser* professora” e tinha verdadeira convicção disso. Confesso que o curso foi uma grande decepção, pois boa parte do que aprendi não uso na sala de aula. A minha expectativa era de conhecer técnicas, métodos, metodologias que pudessem me auxiliar a ensinar. No entanto, o que me foi proporcionado durante a graduação foi no sentido oposto a tudo isso, ou seja, a teoria desvinculada da prática.

Muitas vezes ouvia meus professores de graduação dizerem que o mais importante era o estudo da matemática pura e que as disciplinas pedagógicas eram uma “bobeira”, “enrolação”, “perda de tempo”, enfim, “coisa de pedagogo”, como se a pedagogia não fosse importante na atuação de um professor. Sendo assim, as disciplinas de didática ficaram para o último ano da graduação e foram estudadas de uma maneira muito superficial. Felizmente, essa realidade já tem se modificado um pouco diante de programas como o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), mas ainda há um longo caminho para que a formação de professores seja adequada no Brasil.

Em se tratando de tecnologias, não tive nenhuma disciplina durante a graduação que abordasse esse assunto de forma vinculada à educação. A única disciplina que cursei foi “Introdução à computação”, na qual aprendi a trabalhar com algumas funções de programação do sistema MicroSoft Disk Operating System (MS-DOS). No entanto, nada que estivesse voltada à prática docente e ao ensino de matemática.

Sendo assim, aprendi a ser professora em sala de aula, errando e acertando. Dessa forma fui aperfeiçoando a minha prática. Minha primeira experiência profissional foi no ano de 2002 como monitora do Ensino Fundamental II em uma escola particular. Em 2003, concluí o curso de licenciatura em matemática pela Universidade Federal de Goiás. No ano seguinte, assumi a função de professora regente da mesma escola da rede particular, trabalhando com turmas de 6^a e 7^a séries. Também em 2004, fui aprovada no concurso da rede estadual de educação, tomando posse nesse mesmo ano.

Na rede estadual de educação trabalhei em uma escola, no período noturno, com turmas de 1^o ao 4^o ano do Ensino Médio da modalidade de Educação de Jovens e Adultos, ministrando tanto a disciplina de física como a de matemática. Foi fascinante trabalhar com esses alunos, pois eles tinham sede de aprender. Apesar do cansaço de um dia inteiro de trabalho, de deixar as suas famílias, eles iam para a escola com vontade de fazer descobertas e

de se sentir parte integrante da sociedade, pois era assim, que eles explicavam o porquê do retorno à escola. Posso afirmar, com certeza, que trabalhar com adultos é o que mais me motiva enquanto professora, pois eles reconhecem a importância do saber.

A docência nessa rede de educação, na disciplina de Física, me possibilitou participar do curso de especialização em “Capacitação para Professores do Ensino Médio em Ciências da Natureza-Física” oferecido pela Universidade de Brasília em parceria com o governo do Estado de Goiás, nos anos de 2005 a 2006. Apesar de não ser na minha área de formação, aprendi muito com esse curso, melhorando a minha prática como um todo. Também foi meu primeiro contato com a Educação a Distância (EaD), uma vez que o mesmo foi totalmente à distância.

A minha experiência na escola particular também foi muito interessante. Como eu trabalhava há quatro anos nessa escola, exercendo a função de auxiliar de secretaria e de monitora de matemática, conhecia bastante a rotina e os processos da unidade escolar. No entanto, na qualidade de recém-formada, percebi certa desconfiança por parte dos pais e até mesmo dos professores e coordenadores. Por muitas vezes, notei que era observada em minha prática. Isso não me incomodava, pois entendia que por se tratar de uma instituição privada, a preocupação e a cobrança com a qualidade de ensino eram muito grandes.

Apesar disso, sempre procurei oferecer aos alunos o melhor de mim. Planejava aulas dinâmicas de maneira que pudessem motivá-los a interessar-se pela matemática. Por muitas vezes, lançava mão de recursos didáticos como jogos, vídeos, computadores, entre outros. Os alunos adoravam, mas essa atitude não era vista com bons olhos por alguns pais e até mesmo pelos colegas de profissão.

Em uma dessas ocasiões em que propus um jogo de trilha para o ensino de operações com números inteiros, enfrentei alguns problemas. Solicitei aos alunos que formassem grupos e que se sentassem no chão, pois as carteiras eram de braços, o que dificultaria o jogo. Na intenção de ajudá-los e mesmo de acompanhar o desenrolar da atividade, também me sentei no chão com os grupos. Em dado momento, a mãe de um aluno entrou na sala e se deparou comigo sentada no chão, jogando com um grupo. Para ela essa atitude era inadmissível, pois, segundo a sua compreensão, a matemática só pode ser aprendida com a resolução de listas e listas de exercícios de maneira mecânica. Então, ela foi até a coordenação e fez a sua reclamação. A coordenadora, por sua vez, com receio de que o aluno saísse da escola, pediu que eu não realizasse mais esse tipo de atividade.

Esse fato me causou certo desgosto pela educação. Senti que era pressionada a trabalhar contra aquilo que acreditava ser o ideal para a aprendizagem de matemática. Nem mesmo na rede estadual de educação, tinha liberdade para planejar e ministrar as aulas,

conforme as teorias educacionais com as quais consubstancio. A burocracia e as determinações superiores limitavam a minha prática. Além disso, a desvalorização profissional me levou a buscar novos caminhos profissionais.

Decidi então, prestar um novo vestibular, dessa vez para Ciências Contábeis. Consegui ser aprovada na primeira tentativa e tive que mudar de cidade, pois o curso só era ofertado em Goiânia-GO. Como professora efetiva da rede estadual de educação, solicitei então, a remoção para a capital do estado, sendo deferido o pedido.

Em 2007, deixei minha cidade natal, Jataí-GO e me mudei para Goiânia-GO. Fui lotada em uma escola da periferia, na qual trabalhei com alunos de 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental II, com a disciplina de matemática. Essa experiência foi bem marcante, porque a realidade era muito diferente da qual estava acostumada na rede particular, principalmente por se tratar de crianças carentes. Da estrutura física da escola, que era de placas de concreto, aos materiais didáticos disponíveis, tudo era muito precário. A escola não tinha sequer biblioteca e nem laboratório de informática. Os livros didáticos não eram suficientes para todos os alunos e os materiais pedagógicos de matemática resumiam-se a régua, compasso e transferidor para uso do professor.

No início de 2009, a escola recebeu 20 computadores oriundos do programa Programa Nacional de Tecnologia Educacional (Proinfo). Percebendo meu interesse pela informática, o diretor me convidou para ser dinamizadora do laboratório. Foi um grande desafio, pois os professores não tinham o hábito de utilizar as tecnologias em suas aulas e por mais que me esforçasse, convidando-os a planejar suas aulas para a utilização dos computadores, esse ambiente ficou subutilizado.

Fiquei nessa função por apenas seis meses, pois fui convidada a fazer parte de uma chapa para a direção da escola, na função de secretária-geral. Aceitei o convite, pois vislumbrei a oportunidade de trabalhar em benefício da escola, a fim de proporcionar melhorias tanto na estrutura física quanto pedagógica. Em agosto de 2009, assumi a nova função, após uma eleição acirrada.

Os desafios eram muito grandes, mas tanto a diretora como eu tínhamos propósitos firmes e lutamos muito, para que se tornassem realidade. Conseguimos administrar a pouca verba que vinha para a escola e comprar vários materiais pedagógicos, livros e alguns computadores para serviço interno. Organizamos um local para biblioteca, adquirimos ar condicionado para as salas de aulas, pois como a escola é de placas de concreto, o calor é insuportável em algumas épocas do ano. A mesma também foi agraciada com uma reforma,

tornando o ambiente mais agradável para as atividades escolares. A disciplina, o desempenho e a evasão melhoraram consideravelmente. Foi um período de grande crescimento profissional.

Em 2010, concluí o curso de Ciências Contábeis, mas a paixão pela educação falou mais forte e abandonei a ideia de ser contadora. Retornando a Jataí, em 2011, novamente voltei a ministrar aulas de matemática e física para alunos do Ensino Médio Regular e Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos.

Em 2012, surgiu a seleção para o mestrado no Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Goiás. Em nenhum momento tive dúvidas sobre o tema do meu projeto de pesquisa. Meu interesse pelas tecnologias no ambiente educacional falou mais alto e o tema escolhido para o projeto foi esse. Um dos motivos é que, apesar do interesse pelo assunto, sempre tive dificuldade em planejar minhas aulas, utilizando-as. Dessa forma, debruçando-me nesse tema, poderia aprender mais.

Por vezes, durante o planejamento de minhas aulas, ficava horas e horas pesquisando na Internet um jogo, uma animação, um *software* que pudesse ajudar a trabalhar um determinado conteúdo e quase sempre finalizava meu planejamento com os seguintes recursos didáticos: quadro-negro e giz. Daí vinha a frustração, pois sei que a qualidade do processo ensino-aprendizagem é muito superior, quando utilizo outras tecnologias nas aulas. Atribuo esse embaraço à minha formação inicial e continuada, momentos em que não me foi possibilitado a oportunidade de refletir e experimentar diferentes tecnologias no ambiente educacional.

Ademais, todos os cursos dos quais participei, oferecidos pela Secretaria Estadual de Educação em parceria com o MEC, tinham por objetivo capacitar os professores para trabalhar com *softwares* de edição de textos, construção de planilhas, apresentação de *slides* e Internet. Mas nenhum deles fazia referência ao ensino de matemática.

O terceiro motivo que me levou a pesquisar sobre as tecnologias foi minha experiência como dinamizadora do laboratório de informática, momento esse em que pude perceber a dificuldade que os professores têm em utilizar as tecnologias, principalmente o computador. Eles preferem ignorar a presença desses equipamentos a se aventurarem em um mundo desconhecido.

As disciplinas do mestrado, por sua vez, reforçaram meu interesse por essa área, principalmente, as aulas do meu orientador professor Adelino Candido Pimenta e do professor Duelci Aparecido de Freitas Vaz, os quais se dedicam a pesquisas relacionadas às TIC, em especial o *software* GeoGebra. Meu primeiro contato com esse *software* foi no mestrado e desde então, percebi o seu grande potencial, influenciando minha decisão em utilizá-lo no presente

estudo. Dentre outros, os fatores que me chamaram a atenção para a escolha desse *software* foram: *interface* agradável; os botões da barra de ferramentas possuem explicação sobre a forma de utilizá-los, o que facilita o autoaprendizado; a possibilidade de visualizar a parte algébrica de tudo o que está sendo manipulado na janela de visualização; e a grande quantidade de tutoriais, atividades e pesquisas relacionados ao GeoGebra presentes na Internet e de fácil acesso. Esses últimos me auxiliaram sobremaneira, pois realizei muita pesquisa e assisti a inúmeros tutoriais para aprender sobre o *software*, a fim de que estivesse preparada para ministrar o curso de formação proposto nesse trabalho.

A decisão por formação de professores também foi fruto de amadurecimento, devido ao andamento do mestrado. Percebi que poderia atingir um número maior de alunos se a minha pesquisa estivesse relacionada com a formação docente, uma vez que, cada professor trabalha com vários alunos. Além disso, como atribuo minha dificuldade em utilizar as tecnologias à minha formação inicial e continuada, acredito que o mesmo possa acontecer com outros colegas de profissão. Ademais penso que o professor é o principal pilar a ser trabalhado para a edificação de uma educação de qualidade.

Sendo assim, essa pesquisa é fruto da minha convicção de que uma formação na qual a tecnologia é trabalhada de forma integrada à disciplina de matemática por meio de uma proposta que incentive os professores a aplicarem o que está sendo aprendido durante o curso em sua prática, e, concomitantemente refletir sobre isso, poderá obter bons resultados. Além disso, em Jataí-GO não há nenhum programa de formação de professores, ofertado tanto pelas secretarias municipal ou estadual de educação, que associe a matemática à informática educacional, razão pela qual justifico a minha motivação em realizar tal proposta.

É de minha vontade que mesmo depois de concluída a produção de dados para a pesquisa, se estabeleça um grupo de estudos dos professores, que se reunirão periodicamente, para estudar novas formas de ensinar matemática. Creio que posso contribuir com as pesquisas que serão desenvolvidas, repassando um pouco do que aprendi no curso de mestrado, bem como, aprendendo com a experiência deles. Sei que juntos poderemos fazer grandes descobertas.

Penso que participando do grupo de pesquisas Núcleo de Estudos e Pesquisa em Educação e Ensino de Ciências e Matemática (Nepecim) e desse novo grupo que está se formando a partir dessa pesquisa, além de minha atuação em sala de aula, estarei contribuindo um pouquinho para a melhoria do ensino da matemática em minha cidade. Nunca perdendo de vista o objetivo que sempre me motivou a continuar na educação: *ser* professora, a fim de tornar a matemática mais simples para aqueles que não a compreendem.

1.2 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA DA PESQUISA

As TIC têm modificado o modo de vida da população. A interação e a comunicação entre os sujeitos são realizadas por meio de linguagens e aplicativos, propiciando a aproximação das pessoas, bem como a satisfação de necessidades pessoais e/ou coletivas (PORTO, 2012). É difícil conceber a ideia de não possuir celular, computadores, eletrodomésticos, eletroeletrônicos, não ter acesso à Internet e aplicativos 24 horas por dia, enfim, todos esses equipamentos que facilitam a nossa vida. Mas e a escola? Qual é o atual cenário dela?

Frequentemente os noticiários divulgam os problemas que as escolas vêm enfrentando, tais como indisciplina, evasão, repetência, violência, baixos índices de desempenho, falta de estrutura física, falta de professores, entre tantos outros. Então nós, profissionais da educação, nos perguntamos: onde está o problema? Está em nossa formação inicial? Está em nossa sobrecarga de trabalho? Está em nosso medo de enfrentar novos desafios? Está em nosso comodismo? Está na estrutura física das escolas? Está na organização pedagógica das escolas? Está na formação continuada? São muitas as perguntas e poucas as respostas.

Em se tratando da inserção da tecnologia no ambiente escolar, os obstáculos são vários. Charlot (2008) evidencia que a cultura informática presente na atuação docente coloca o professor em uma tripla dificuldade. A primeira delas é que a Internet possibilita um acesso fácil a diversas informações, fazendo com que aos olhos do aluno, o professor não seja mais a única fonte de informação sobre o mundo, como outrora. Assim, é preciso redefinir a função do professor, para que ele não se torne desvalorizado.

Além disso, Charlot (2008, p. 20) ressalta que os alunos estão lendo cada vez menos textos impressos, que para ele, são a base da aprendizagem da língua e da cultura escolar, devido ao interesse pela comunicação por intermédio da Internet e do celular. Dessa forma, tem-se inventado “novas formas linguísticas em uma comunicação ‘pingue-pongue’”.

A terceira dificuldade, conforme Charlot (2008), consiste na formação do professor, na maneira como usar as informações da Internet para a transmissão ou construção de saberes e na organização escolar, levando-se em conta as condições físicas, o tempo, a forma como os alunos são distribuídos em turmas e a forma de avaliar. Dessa forma, diante das dificuldades mencionadas, Charlot (2008) afirma que se nada for feito, as máquinas continuarão nos armários das escolas ou trancadas em alguma sala.

Somado a tudo isso, vemos que os professores ou não utilizam ou quando utilizam os recursos tecnológicos, em alguns casos, o fazem de maneira incorreta. Quantas vezes, nas salas de professores, ouvimos colegas de profissão dizerem: “Eu sou moderno, utilizo o *datashow*

em todas as minhas aulas, projetando *slides*” ou “Credo! Computador? Não sei nem ligar! Não mexo para não estragar.”.

Kenski (2013) lembra que a utilização da tecnologia em sala de aula não é sinônimo de inovação, nem de mudanças na prática educativa tradicional. Como exemplo, cita a exibição de *slides* produzidos em *Power Point*, que tornam as aulas cansativas e desinteressantes. Portanto, é preciso modificar as práticas e os hábitos docentes com vistas ao trabalho dinâmico e desafiador, mediado por *softwares*, ambientes virtuais e programas especiais.

Nesse sentido, a formação continuada, a constante atualização e a qualificação docente são fundamentais para o trabalho com tecnologias. No entanto, as pesquisas tem demonstrado que ainda há um grande caminho a percorrer. De acordo com o Centro de Estudos Sobre Tecnologias de Informação e Comunicação, um estudo realizado nas escolas brasileiras em 2012, revelou que 35% dos professores entrevistados nunca participaram de nenhuma formação continuada e que apenas 44% dos professores que atuam nas escolas públicas cursaram alguma disciplina relacionada ao uso do computador e da Internet em sua formação inicial (CETIC, 2013).

Para além da falta de formação, tem-se ainda a formação inadequada, como mostra uma pesquisa realizada por Porto (2012), na qual as professoras relataram que os cursos oferecidos por meio do NTE/Proinfo são muito básicos, ou seja, atêm-se ao uso técnico das ferramentas e não discutem a complexidade da escola. Os resultados dessa pesquisa ainda evidenciaram que as professoras não haviam sido formadas, nem na graduação e nem na escola, para o uso pedagógico das tecnologias.

Essa realidade também é detectada em Jataí-GO, lócus do presente estudo, uma vez que não há nenhum curso de formação de professores voltado ao ensino de matemática. Os cursos disponíveis são apenas esses do NTE/Proinfo referenciados por Porto (2012) que se atêm ao fato de instrumentalizar o docente para o trabalho com editores de textos, elaboração de planilhas, criação de *slides* e pesquisas na Internet. Esse fato pode ser comprovado durante uma investigação inicial realizada com os participantes da presente pesquisa, na qual uma professora aponta que os conhecimentos adquiridos durante uma formação continuada foram: instalar programa, retirar programa, criar planilha, pesquisar na Internet, criar mala direta, entre outros.

Esse relato evidencia a total falta de relação entre a formação ofertada e o contexto escolar, ou seja, o professor não consegue compreender como ele vai aplicar tudo aquilo que ele está aprendendo no decorrer do curso em prol da melhoria do ensino. Destaco, portanto, que essa realidade é um dos pontos relevantes que justifica o estudo que proponho, qual seja a necessidade de proporcionar uma ação formativa que associe a tecnologia e o ensino de

matemática de maneira a possibilitar ao professor a sua experimentação na sala de aula, com o objetivo de preencher essa lacuna detectada nos cursos de formação em Jataí-GO.

Essa proposta está em consonância com Porto (2012, p. 172) a qual considera que os docentes precisam “ter conhecimento da TIC, saber o que fazer com ela, saber em que contexto usá-la e a que conteúdos e metodologias ela se adapta, sem deixar de considerar se ela contribuiu efetivamente para a aprendizagem do aluno”. Nesse sentido, a formação para a apropriação da tecnologia deve, além da instrumentalização, refletir “sobre o modelo de escola que se deseja, com ou sem tecnologia, vencendo barreiras, muitas vezes maiores do que a incorporação da tecnologia” (PORTO, 2012, p. 192).

Portanto, não se trata apenas de favorecer ao professor o domínio do computador ou do *software*, é preciso auxiliá-lo no desenvolvimento do conhecimento sobre o conteúdo e de como o computador pode auxiliar no processo de desenvolvimento desse conteúdo. Por outro lado, essa formação não tem acontecido de maneira adequada, devido às dificuldades em se implementar mudanças pedagógicas e também por causa das constantes inovações tecnológicas que dificultam a formação do professor (VALENTE, 1999).

Kenski (2013, p. 95) afirma que, atualmente, a formação docente é “algo amplo, complexo e diferenciado dos programas tradicionais de formação de professores”, sendo necessárias mudanças estruturais, “outra cultura, novos conceitos e novas práticas pedagógicas”, focando a interação, a comunicação, a aprendizagem e a colaboração entre todos os envolvidos.

Portanto, pesquisas relacionadas ao tema fazem-se necessárias diante desse cenário. Algumas já estão ocorrendo. Em nível internacional, destaco os estudos realizados pelos pesquisadores da Universidade de Lisboa coordenados por João Pedro da Ponte. No cenário nacional, evidencio os estudos desenvolvidos por: José Armando Valente, Vani Moreira Kenski, José Manuel Moran, Maria Elizabeth Bianconcini de Almeida, Miriam Godoy Penteadó e Marcelo de Carvalho Borba.

Diante do exposto, fica evidente a importância da formação do professor no processo de informatização da educação, buscando por “soluções inovadoras e novas abordagens que fundamentem os cursos de formação” (VALENTE, 1999, p. 19). Em sinergia com tudo o que foi exposto até o momento, apresento no quarto capítulo dessa dissertação uma proposta de formação continuada preocupada em proporcionar aos professores um contato com as TIC, especialmente com o *software* GeoGebra de maneira a refletir sobre a sua potencialidade no ensino da matemática de forma prática e cooperativa, numa proposta construtivo-contextualizada com a abordagem do *estar junto virtual* fundamentada em Valente (1999).

1.3 DELIMITAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

A busca pela delimitação do objeto de estudo foi bastante árdua, cheia de idas e vindas, avanços e retrocessos, dúvidas e inquietações, principalmente no que tange a elaboração da pergunta de pesquisa. Araújo e Borba (2006), consideram que essa fase é um ponto crucial, pois é dela que depende o sucesso da pesquisa. Ressaltam ainda que é fruto de um processo de amadurecimento do pesquisador e que o mesmo deve ser evidenciado, pois a pergunta é a síntese do caminho percorrido, ou seja, “todo o processo de construção da pergunta faz parte da própria pergunta” (Ibid, p. 29).

Em consonância com essas ideias, apresento então o caminho trilhado para o estabelecimento da questão de pesquisa. Quando da submissão do projeto de pesquisa ao processo seletivo do mestrado, a questão investigativa era: *Quais as dificuldades encontradas pelos professores de matemática do Ensino Médio da rede pública de educação da cidade de Jataí-GO, no que diz respeito a utilização das TIC em sala de aula, e como a formação inicial nos cursos de licenciatura das instituições públicas federais de ensino superior está auxiliando na minimização desses obstáculos?*

Nesse momento, meu objetivo principal era *apresentar uma visão sobre a utilização do uso das TIC pelos professores de matemática do Ensino Médio da rede pública de educação da cidade de Jataí-GO, bem como analisar a sua inserção nos currículos dos cursos de licenciatura das instituições públicas federais de ensino superior*. Pretendia-se investigar “como” as TIC são utilizadas pelos professores de matemática do Ensino Médio.

Com o meu amadurecimento, proveniente das disciplinas e das contribuições dos colegas do grupo de pesquisa Nepecim do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG), Campus Jataí, do qual faço parte, bem como em conversas com meu orientador, percebi que o meu objeto de pesquisa estava muito amplo, dentre outros motivos pelo fato de abarcar duas amostras completamente distintas: os professores do Ensino Médio e os cursos de licenciatura das instituições públicas federais de ensino superior.

Diante dessa constatação, modifiquei um pouco o foco e propus uma nova questão: *Que mudanças podem ser observadas na prática docente dos professores de matemática da rede pública de educação da cidade de Jataí-GO após a formação continuada oferecida pela Escola de Formação dos Professores do Estado de Goiás/NTE?*

Essa mudança de foco se deve ao fato de que, conforme o meu entendimento, as contribuições de uma pesquisa, que visa analisar “como” os professores de matemática utilizam as TIC em suas aulas, são muito pequenas. Já aqui se percebe um indício de que a minha

preocupação estava em poder contribuir de maneira mais efetiva para a melhoria do ensino de matemática.

Acreditei, a princípio, que a nova questão de pesquisa pudesse detectar pontos fortes e pontos fracos no processo formativo e, diante de tal constatação, poderia sugerir modificações com o objetivo de contribuir para o aperfeiçoamento de tal formação, pois creio que para haver uma adequada utilização das tecnologias em sala de aula é preciso que o professor tenha tido uma boa formação com essa finalidade.

No entanto, entendi que somente analisar “como” essa formação estava acontecendo era muito pouco, diante do meu desejo de contribuir efetivamente com o ensino de matemática em minha cidade. Sendo assim, após muita reflexão e, contando com a contribuição do grupo de pesquisa Nepecim, reformulei mais uma vez a minha pergunta de pesquisa. Desta vez, ela atendeu perfeitamente aos meus anseios, já que decidi por oportunizar aos professores de matemática um curso de formação continuada pautado em ações que privilegiem as necessidades do grupo e que sejam aplicadas na escola durante a ação formativa.

Sendo assim, a questão dessa pesquisa é: *Quais as percepções sobre o processo de aprender e ensinar, utilizando-se o GeoGebra e as TIC, ocorreram durante uma investigação-ação, resultante da formação continuada realizada com professores de matemática?*

1.4 OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS

Em consonância com a questão de pesquisa, apresento então, o objetivo geral da mesma: *investigar o processo de formação continuada realizada com professores de matemática da rede municipal de educação da cidade de Jataí-GO, por meio da análise das percepções relativas ao processo de aprender e ensinar utilizando-se como ferramentas o software GeoGebra e as TIC ocorridas durante uma investigação-ação.*

Os objetivos específicos são:

- investigar a formação profissional-tecnológica-pedagógica dos sujeitos;
- identificar a visão dos professores sobre o uso das TIC nas práticas pedagógicas e como elas interferem na construção do conhecimento dos alunos;
- averiguar como as tecnologias são utilizadas pelos professores nas salas de aulas, assim como os obstáculos e os benefícios encontrados no uso dessas ferramentas;
- incentivar o uso dos recursos tecnológicos nas aulas de matemática;

- prover uma formação pedagógica-tecnológica aos professores participantes sobre o uso das TIC no ambiente escolar, especificamente o uso do computador e do *software* GeoGebra em atividades de investigação matemática;
- analisar as reflexões dos cursistas sobre o processo de ensinar e aprender utilizando as tecnologias;
- acompanhar a aplicação, pelos participantes, de uma atividade envolvendo o GeoGebra em sala de aula;
- verificar, por meio dos relatos dos professores, a contribuição da ação formativa para o desenvolvimento profissional dos mesmos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os conceitos e princípios fundamentais da ciência são invenções livres do espírito humano.

Albert Einstein

Nesse capítulo apresento o aporte teórico que fundamenta esse estudo, no que se refere a quatro aspectos estruturantes: (i) as tecnologias de informação e comunicação no ambiente educacional; (ii) políticas públicas de formação de professores para o trabalho com as tecnologias na educação; (iii) formação de professores com vistas ao uso das tecnologias de informação e comunicação na sala de aula e (iv) a educação a distância.

No primeiro tópico, realizo uma reflexão sobre: o que é e quais são os tipos de tecnologias; os desafios e as possibilidades do uso das TIC; a necessidade de readequação do tempo e do espaço escolar e docente; a importância das tecnologias e da investigação matemática no processo de aprendizagem; as possibilidades e o processo metodológico no uso de *softwares* educativos, especialmente, nas aulas de matemática; a necessidade do desenvolvimento de uma cultura da informática na escola; o papel do professor nessa nova conjuntura educacional, destacando a necessidade de formação e os riscos inerentes ao uso das tecnologias em sala de aula; a finalidade didática e social das mídias no contexto escolar.

No segundo tópico, abordo as principais políticas públicas de formação de professores com vistas à informática educativa no Brasil por meio de uma retrospectiva histórica, destacando os principais programas, seus objetivos, seu desenvolvimento e sua estruturação.

Ainda falando de formação de professores, no terceiro tópico, discuto sobre os desafios inerentes a uma ação formativa que vise o desenvolvimento profissional. Para tanto, apresento algumas abordagens de formação docente, além de refletir sobre a atual conjuntura da formação docente inicial e continuada, apontando alguns aspectos necessários para a efetiva integração das TIC no ambiente educacional, à luz de teóricos que debatem sobre essa temática.

Por último, no quarto tópico, apresento os conceitos e a diferenciação entre Educação a Distância (EaD) e Educação a Distância *online* (EaD*online*). Faço também um breve histórico sobre a EaD no Brasil e no mundo, destaco suas abordagens, as características dos ambientes virtuais e os principais meios tecnológicos necessários para a efetivação de uma formação nesses moldes.

2.1 AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO AMBIENTE EDUCACIONAL

As tecnologias datam do surgimento da espécie humana. O uso do raciocínio permitiu ao homem criar as mais diferenciadas tecnologias (KENSKI, 2011). Para Kenski (2012), isso significa dizer que tecnologia não é somente máquinas, robôs, equipamentos eletrônicos, ela está presente em todo lugar e faz parte do nosso cotidiano. A autora define *tecnologia* como sendo o “conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade” (Ibid, p. 18). Por esse raciocínio, a maneira como lidamos com cada tipo de tecnologia determina a *técnica* e os objetos que utilizamos em nosso cotidiano são as *ferramentas tecnológicas*. Assim, “A *tecnologia* é o conjunto de tudo isso: as ferramentas e as técnicas que correspondem aos usos que lhes destinamos, em cada época” (Ibid, p. 19).

Cada período histórico corresponde ao domínio de um determinado tipo de tecnologia. Elas não são apenas produtos e equipamentos, podem ser também alguns espaços ou produtos que servem de suporte para que ações aconteçam (KENSKI, 2012). A oralidade, a escrita e o conhecimento digital são exemplos das chamadas “tecnologias da inteligência” (LÉVY, 1997).

Dentre essas a mais antiga é a oralidade. Nas sociedades sem escrita, ou seja, cuja produção do conhecimento ocorria apenas pela oralidade, “a produção de espaço-tempo está quase totalmente baseada na memória humana associada ao manejo da linguagem” (LÉVY, 1997, p. 78). Dessa forma, segundo o autor, não há como armazenar as representações verbais e isso leva a uma constante recriação das coisas. É preciso, então, que as histórias sejam repetidas por gerações.

A escrita trouxe consigo a autonomia, pois já não havia a necessidade do interlocutor, por outro lado “ao intercalar um espaço de tempo entre a emissão e a recepção da mensagem, instaura a comunicação diferida, com todos os riscos de mal-entendidos, de perdas e erros que isto implica” (LÉVY, 1997, p. 88).

Já na terceira forma de conhecimento, a digital, os textos e as imagens passam a ter seu próprio tempo e espaço. Nessa perspectiva a pertinência do tema memória é questionada. O conhecimento pode ser separado das pessoas. Assim o saber informático “procura a velocidade e a pertinência da execução, e mais ainda a rapidez e a pertinência das modificações operacionais” (LÉVY, 1997, p. 119). Assim,

sob o regime da oralidade primária, quando não se dispunha de quase nenhuma técnica de armazenamento exterior, o coletivo humano era um só com sua memória. A sociedade histórica fundada sobre a escrita caracterizava-se por uma semi-objetivação da lembrança, e o conhecimento podia ser em

parte separado da identidade das pessoas, o que tornou possível a preocupação com a verdade subjacente, por exemplo, à ciência moderna. O saber informatizado afasta-se tanto da memória (este saber “de cor”), ou ainda a memória, ao informatizar-se é objetivada a tal ponto que a verdade pode deixar de ser uma questão fundamental, em proveito da operacionalidade e velocidade (LÉVY, 1997, p. 119).

Lévy (1997, p. 121) acrescenta que um modelo digital não é *lido* ou *interpretado* como um texto clássico, ele geralmente é *explorado* de forma interativa. O autor deixa claro que a informática não irá causar uma “catástrofe natural” nas outras tecnologias. Elas continuam a existir, porém hoje ocorre uma “redistribuição da configuração do saber”.

Essas mudanças vêm ocorrendo e alterando o modo como as pessoas se relacionam. “As relações entre os homens, o trabalho, a própria inteligência dependem, na verdade, da metamorfose incessante de dispositivos informacionais de todos os tipos” (LÉVY, 1997, p. 7). Exemplos dessas novas formas de se relacionar são as transações comerciais de forma globalizada com empresas e pessoas situadas em diferentes localidades, a apresentação e o debate dos resultados de pesquisas científicas de maneira virtual entre cientistas do mundo todo, a transmissão de grandes volumes de dados que ocorrem em fração de segundos (KENSKI, 2011).

O ritmo frenético do desenvolvimento tecnológico tem exigido cada vez mais que as pessoas se atualizem. Para que isso ocorra torna-se necessário um esforço educacional geral, uma vez que as tecnologias estão sempre se modificando. Sendo assim, não há como se esgotar o estudo sobre as mesmas. É preciso estar sempre em busca de conhecer o novo, ou seja, “a sensação é a de que quanto mais se aprende mais há para estudar, para se atualizar” (PORTO, 2012, p. 41). Nessa circunstância, o grande desafio da sociedade é “abrir-se para novas educações, resultantes de mudanças estruturais nas formas de ensinar e aprender possibilitadas pela atualidade tecnológica” (Ibid, p. 41). É nesse cenário que a escola está inserida e precisa atuar.

Interpretando o artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de 1996 e consoante com o exposto acima, Brzezinski (2002) afirma que:

a educação escolar, cumpre papel essencial na aquisição de conhecimentos e é requisito necessário para prover o homem de condições de participação na vida social, permitindo-lhe o acesso à cultura, ao trabalho, ao progresso, à cidadania na atual fase de desenvolvimento da sociedade da informação e do conhecimento emergente no contexto da revolução tecnológica e da globalização do capital e do trabalho (BRZEZINSKI, 2002, p. 153).

Como a escola deve se posicionar diante de tantas mudanças? Kenski (2011, p. 18) considera como sendo um duplo desafio: “[...] adaptar-se aos avanços das tecnologias e orientar

o caminho de todos para o domínio e a apropriação crítica desses novos meios”. Cabe à escola, portanto, proporcionar uma formação científica para que os alunos possam se sentir realmente inseridos nessa nova forma de organização social.

Essa formação científica, apoiada no uso das TIC, não significa preparar o aluno para lidar com a máquina, ou seja, a sua função não é a “alfabetização em informática” (VALENTE, 1999), mas sim lançar mão dos recursos tecnológicos para o ensino de conteúdos disciplinares.

Nessa perspectiva, há duas formas de utilização da informática na educação. A primeira delas é aquela em que o computador é usado para transmitir a informação ao aluno, reforçando assim o processo “instrucionista” com raízes na metodologia tradicional de ensino, no qual o livro didático ou a folha de instrução é substituído pelo computador. Já a segunda, diz respeito ao uso do computador para construção do conhecimento. Nessa configuração, a máquina deixa de ensinar e passa a ser ensinada, proporcionando ao aluno condições de “descrever a resolução de problemas, usando linguagens de programação, refletir sobre os resultados obtidos e depurar suas idéias por intermédio da busca de novos conteúdos e novas estratégias” (VALENTE, 1999, p. 3).

Indo um pouco além do uso do computador para fins didáticos, Penteadó e Skovsmose (2008) apontam uma perspectiva sócio-política, na qual a escola oportuniza a inclusão do estudante com vistas à sua familiarização com as TIC, garantindo o direito dos alunos em acessá-las e experimentá-las. Segundo eles, esse direito equipara-se ao direito de aprender a ler e escrever.

É estranho falar em garantia ao direito de acessar computadores, numa sociedade predominantemente tecnológica. No entanto, em pesquisa realizada nas escolas brasileiras pelo Centro de Estudos sobre as Tecnologias de Informação e Comunicação, constatou-se que 6% dos alunos das escolas públicas nunca utilizaram um computador (CETIC, 2012). Esse número parece pequeno, mas se tomarmos por base o tamanho continental de nosso país, estaremos falando de milhares de crianças. Ademais, a pesquisa ainda revela que somente 62% dos alunos das escolas públicas possuem computador em casa. Esse fato só reforça a necessidade de a escola garantir o acesso do estudante aos recursos tecnológicos.

Borba e Penteadó (2012, p. 17) ampliam ainda mais o debate ao afirmarem que além de um direito, a informática na educação deve ser vista como “parte de um projeto coletivo que prevê a democratização de acessos a tecnologias”. Sendo assim, ela deve ser justificada pelo direito ao acesso e pela necessidade da alfabetização tecnológica na qual o computador é utilizado para “aprender a ler, escrever, compreender textos, entender gráficos, contar, desenvolver noções espaciais etc” (Ibid, p. 17).

Por essa perspectiva, o uso do computador, bem como das demais TIC, nas condições apresentadas, representa um grande desafio para a educação. Almeida e Assis (2013) afirmam que a escola deve proporcionar uma apropriação crítica das TIC por meio da promoção da emancipação digital de professores e alunos. Assim sendo, é função da escola

[...] criar condições para o desenvolvimento da capacidade de buscar, interpretar e inter-relacionar informações advindas de distintas fontes, em especial das redes digitais, e transformá-las em conhecimentos, que podem ser representados por meio das múltiplas linguagens digitais para uso em situações da vida cotidiana e do trabalho. Assim, os projetos de inclusão e emancipação digital trazem embutidos três focos – cidadania, educação e profissionalização (ALMEIDA; ASSIS, 2013, p. 87).

Para atingir esses objetivos é preciso que a atual configuração da escola seja revista. Isso significa dizer mudanças na infraestrutura tecnológica, readequação de tempo e espaço, formação adequada de professores, redefinição da gestão tanto política quanto administrativa, enfim, diversas transformações que possibilitem a efetiva inserção das TIC no ambiente escolar (KENSKI, 2012).

Essa conjuntura educacional requer uma nova perspectiva filosófica da escola. De nada vale a maior e melhor estrutura tecnológica, o investimento em treinamento de professores, a formação pedagógica para desenvolvimento de projetos, se não houver uma nova mentalidade. Sendo assim, as condições necessárias para uma nova realidade educacional devem ser: ampliação das possibilidades de aprendizagem e envolvimento de todos, formação de “comunidades de aprendizagem”, gestão com maior autonomia e menos burocracia, reformulação curricular, viabilização de projetos interdisciplinares e interinstitucionais composta de equipes mistas de professores, técnicos e alunos, períodos letivos diferenciados, ensino a distância e cursos permanentes de aperfeiçoamento (KENSKI, 2011).

Quanto à infraestrutura tecnológica, Kenski (2012) aponta a necessidade de interligação dos computadores com condições de acesso à Internet, bem como de todos os serviços disponíveis nas redes. Ela sugere a criação de uma rede local que possa ser acessada nos mais diferentes ambientes da escola desde a biblioteca até os pátios por todos os usuários, como alunos, professores, funcionários e outras instituições.

As adequações quanto ao tempo e espaço também são muito importantes nessa nova configuração educacional. Aulas curtas de cinquenta minutos, por exemplo, e um número grande de alunos na sala fortalece o ensino baseado na “fala”, na exposição oral, seja em forma de seminários e debates. Em situações como essa, o uso do computador e da Internet tornam-se inviáveis (KENSKI, 2012).

Kenski (2012) defende o desenvolvimento de uma “cultura informática educacional” a fim de que a escola se reestruture para utilizar de maneira eficiente as novas tecnologias. Nessa nova configuração do processo de ensino-aprendizagem, tanto para Kenski (2012), quanto para Ponte (2000) uma condição necessária é o acesso amplo da sociedade às TIC. É crucial, portanto, que a tecnologia seja disponibilizada, garantindo que toda a comunidade tenha acesso.

Por outro lado, apenas isso não garante que a escola esteja inovando em suas práticas. Porto (2012, p. 181) adverte que inovar não é simplesmente substituir uma ferramenta como o lápis e papel por outra, como o computador. Para ela, “inovar supõe trazer à realidade educativa uma alteração com um esforço para melhorar a prática educativa, deliberadamente planejada e declarada. A inovação implica mudanças paradigmáticas conscientemente assumidas [...]”.

Essa autora ainda sublinha que a escola sempre busca “salvação” nas novidades que vão surgindo, como já aconteceu com o vídeo e a TV e agora acontece com o computador. O uso desses equipamentos não garante a inovação. Segundo ela,

é preciso superar o velho modelo pedagógico, e não apenas incorporar ao velho modelo a nova tecnologia, pois a ferramenta tecnológica não é o ponto fundamental no processo de ensino e aprendizagem, mas um dispositivo que proporciona a mediação entre educador, educando e saberes escolares (PORTO, 2012, p. 183).

Nesse sentido, Borba e Penteado (2012) acrescentam que, ao se decidir utilizar a tecnologia informática em sala de aula, é necessário identificar qual é o objetivo que se quer atingir com aquela atividade e se a ferramenta escolhida, como por exemplo, um *software* conseguirá atender às expectativas traçadas. Isso significa dizer que a inserção das tecnologias na prática docente não precisa significar o abandono das outras mídias. Segundo eles, “não acreditamos que a informática irá terminar com a escrita ou a oralidade, nem que a simulação acabará com a demonstração em Matemática. É bem provável que haverá transformações ou reorganizações” (Ibid, p. 49).

Nessa perspectiva, Ponte (2000) afirma que o mais complicado de todo esse processo não é aprender a utilizar os programas, mas sim conseguir encontrar formas adequadas de inserir as TIC nos currículos atuais, bem como, adaptá-las à realidade das escolas. Assim, o professor possui um papel importante que é o de encontrar potencialidades e tirar proveito das mesmas. Dessa forma, ele estará sempre aprendendo algo novo, tanto como os alunos. As tecnologias, nessas condições, permitem uma aproximação entre educando e educador, onde este último deixa de ser o detentor do conhecimento e passa a ser aprendiz.

Kenski (2012) denomina o professor nessa nova lógica de ensinar como “aprendentes”, onde são formadas equipes de trabalho com os alunos, surgindo novas estruturas grupais de

ensino: grupos de estudos, equipes de trabalho e comunidades de aprendizagem. Em sinergia, Ponte (2000) considera que as técnicas de simulação e de modelação utilizadas nas TIC além de ajudar na aprendizagem dos conteúdos contribuem para a criação de espaços de interação e comunicação resultantes desse processo, que proporcionam criatividade e reflexão crítica.

Nesse novo contexto, Moran (2009, p. 30) preconiza que o professor pode assumir o papel de um orientador/mediador do processo de aprendizagem “integrando de forma equilibrada a orientação intelectual, a emocional e a gerencial”. O *orientador/mediador intelectual* informa e ajuda na escolha das informações mais importantes, trabalhando para que elas se tornem significativas para os educandos. O *orientador/mediador emocional* busca motivar, incentivar, estimular e organizar os limites sempre com equilíbrio, autenticidade e empatia. O *orientador/mediador gerencial* organiza as atividades de pesquisa, os grupos, o processo avaliativo, servindo como ponte entre a instituição, os alunos e a comunidade em geral. Há ainda o *orientador ético* que ensina a vivenciar e a assumir os valores construtivos, individual e social.

Como se vê, “a aquisição da informação, dos dados, dependerá cada vez menos do professor. As tecnologias podem trazer, hoje, dados, imagens, resumos de forma rápida e atraente” (MORAN, 2009, p. 30). Sendo assim, o papel do professor passa a ser o de auxiliar o educando a interpretar os dados, relacionando-os e contextualizando-os (Ibid, 2009).

Nesse sentido, a utilização das tecnologias no âmbito educacional tem desafiado constantemente o professor a rever e, conseqüentemente, ampliar os seus conhecimentos, uma vez que, é imprescindível a permanente atualização por parte do docente. A cada dia novos *softwares* são criados e os alunos estão em contato com todas essas novidades. É crucial que o professor também acompanhe para saber dialogar com os educandos (BORBA; PENTEADO, 2012).

Ademais, para Borba e Penteado (2012), a inserção das tecnologias possibilita a interdisciplinaridade e contribui para a necessidade do constante aperfeiçoamento e estudo do professor, até mesmo de conteúdos específicos da sua disciplina, pois pode se deparar com situações as quais nunca lhe havia ocorrido. Isso pode ocorrer tanto em virtude da perda de controle devido a problemas técnicos como por perguntas imprevisíveis dos estudantes.

Situações como essas fazem com que muitos educadores desistam de utilizar as mídias informáticas em suas aulas, pois sentem-se vulneráveis e têm medo de sair de sua zona de conforto. Por outro lado, aqueles que se aproximam da zona de risco podem vir a aprimorar sua prática profissional, diante dos desafios encontrados. Assim, “aspectos como incerteza e imprevisibilidade, geradas num ambiente informatizado, podem ser vistos como possibilidades

para desenvolvimento: desenvolvimento do aluno, desenvolvimento do professor, desenvolvimento das situações de ensino e aprendizagem” (BORBA; PENTEADO, 2012, p. 66).

Ponte (2000) ainda aponta outras vantagens na utilização das TIC no ambiente escolar: alteração da relação professor-aluno e entre os próprios professores. Na primeira, é estabelecida uma relação de parceira, onde o professor busca compreender as ideias do aluno para esclarecer seus questionamentos. Para tanto, muitas vezes, é necessário que o docente realize estudos sobre situações que não havia pensando anteriormente. A relação dos professores com os seus colegas também se altera, devido ao trabalho colaborativo proporcionado pela Internet, por meio da possibilidade do “[...] envio de mensagens e documentos em tempo real, a criação de páginas coletivas, a interação com professores de outras escolas e com organizações profissionais, o acompanhamento do que se passa noutros países na sua área de trabalho [...]” (PONTE, 2000, p. 77). Assim,

os professores vêm a sua responsabilidade aumentar. Mais do que intervir numa esfera bem definida de conhecimentos de natureza disciplinar, eles passam a assumir uma função educativa primordial. E têm de o fazer mudando profundamente a sua forma dominante de agir: de (re)transmissores de conteúdos, passam a ser co-aprendentes com os seus alunos, com os seus colegas, com outros atores educativos e com elementos da comunidade em geral. Este deslocamento da ênfase essencial da atividade educativa — da transmissão de saberes para a (co)aprendizagem permanente — é uma das consequências fundamentais da nova ordem social potenciada pelas TIC e constitui uma revolução educativa de grande alcance. (PONTE, 2000, p. 77)

Diante de tudo o que já foi exposto, percebe-se que as TIC são alternativas facilitadoras para uma aprendizagem de qualidade. Faria (2005) acredita que a utilização das tecnologias, como o hipertexto, imagens, sons, interatividade, podem contribuir com eficiência para o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos.

Além da utilização com os alunos, as tecnologias como o hipertexto podem contribuir também, na formação de professores. Em sua tese de doutoramento, Pimenta (2009) defende a utilização de vídeo-casos em hipertexto para serem utilizados na formação de professores através da criação de bibliotecas de vídeo-casos e de postagens na *web*, onde os docentes têm acesso a situações de sala de aula e decisões tomadas nelas, sem frequentá-las, possibilitando o amadurecimento profissional do professor.

Vaz (2012, p. 43) também defende o uso da informática, uma vez que “representa para o professor possibilidades importante de ensino, além do mais, amplia a noção de metodologias e estratégias de ensino colocando o professor numa situação que exige um movimento na direção de novos saberes”. Dessa forma, o docente será estimulado a sair de uma situação de

acomodação com vistas a renovar seu conhecimento matemático e seu modo de ensinar. Já “para o aluno representa possibilidade de aprendizagem, se adaptando a nova realidade que se estabelece nas sociedades modernas” (Ibid, p. 43).

Nesse sentido Alberto, Costa e Carvalho (2010), apontam que alguns *softwares* matemáticos, como o GeoGebra, conseguem estimular o aluno a explorar situações e ideias, formando o próprio pensamento, estabelecendo reflexões, auxiliando na percepção de relações e na criação de estratégias. Sendo assim, os aplicativos informáticos potencializam o processo de ensino e aprendizagem, uma vez que, dinamizam os conteúdos curriculares, estimulando o aparecimento de novos conceitos e novas teorias matemáticas.

Os *softwares* de Geometria Dinâmica (GD), como o GeoGebra, contém ferramentas gráficas que possibilitam uma

[...] série de construções geométricas a partir de objetos-base, atualizando automaticamente novos objetos construídos sempre que alterados os objetos-base, ou seja, a GD fornece ferramentas para se construir e manipular objetos geométricos na ‘tela do computador’ e permite ‘arrastar’ o objeto construído utilizando o mouse, executando uma transformação da figura em tempo real, diferentemente do que é feito por docentes e discentes, com régua e compasso tradicionais. Tais softwares tornam-se excelentes laboratórios de ensino e aprendizagem de Geometria. (ALBERTO, COSTA e CARVALHO, 2010).

Sendo assim, uma das principais características de um *software* de geometria dinâmica “é a possibilidade de ‘arrastar’ as construções geométricas pela tela do computador com o *mouse*, ao mesmo tempo em que suas medidas são atualizadas” (SILVA, 2011). Borba (2010, p. 3) ressalta ainda a capacidade dos *softwares* educativos de “realçar o componente visual da matemática” tornando-se um ator no processo de aprender matemática. Ademais, eles possibilitam realizar várias investigações interessantes que de outra maneira seriam difíceis ou até mesmo impossíveis de realizar (FONSECA; BRUNHEIRA; PONTE, 1999, p. 7).

O *software* GeoGebra, especificamente, é muito apropriado para o uso em sala de aula, pois é livre, permite a interatividade, o trabalho com teoremas e conceitos, o teste de hipóteses e a releitura de conteúdos matemáticos. Permite também a realização de construções matemáticas diversas e suas possíveis alterações. Assim, é dada ao aluno a oportunidade de construir o seu próprio conhecimento (VAZ, 2012).

O GeoGebra é um *software* de matemática dinâmica livre. Foi desenvolvido por Markus Hohenwarter e, posteriormente, modificado devido às contribuições de colaboradores do mundo todo. Já foi traduzido para diversos idiomas com o objetivo de aprender e ensinar matemática nas escolas. Pode ser copiado, distribuído e transmitido para fins não comerciais, podendo ser baixado em versões disponíveis para *Windows*, *Linux*, entre outros. Permite a

visualização da janela algébrica e da janela geométrica simultaneamente. É extremamente didático, apresentando uma interface agradável e de fácil acesso com os comandos e instruções de como utilizá-los. Permite o estudo da geometria, da álgebra e do cálculo (HOHENWARTER, 2013).

No site oficial do GeoGebra, o usuário pode se comunicar com várias pessoas do mundo inteiro, tirando suas dúvidas, postando ideias e sugestões. Nesse fórum existem comunidades de vários idiomas. Além disso, estão disponíveis também tutoriais e materiais compartilhados por pessoas do mundo todo. Atualmente, há 147 Institutos GeoGebra espalhados por todo o mundo, sendo 6 deles aqui no Brasil. São eles: GeoGebra Instituto de Fortaleza, GeoGebra Institute of Maringá Paraná, GeoGebra Institute of Rio de Janeiro, GeoGebra Institute of Rio Grande do Norte, Instituto GeoGebra de São Paulo e GeoGebra Institute of Uberlândia (Ibid, 2013).

Segundo Vaz (2012, p. 40-41) atividades utilizando o GeoGebra permitem “experimentar, conjecturar e formalizar o saber matemático, mas podemos utilizá-lo também para construir conceitos, simular situações e testar hipóteses”. Conforme ele, todo esse processo se divide em quatro etapas. A primeira é a fase de *experimentação* na qual o aluno movimentava os objetos matemáticos, realizando comparações algébricas e geométricas, percebe propriedades e definições e constrói conceitos por meio da interação. Na segunda fase, o aluno levanta *conjecturas* relativas à primeira etapa, ou seja, vislumbra “propriedades, relações, resultados gerais importantes” (Ibid, p. 41). Na terceira etapa, o aluno *formaliza* o resultado encontrado, fazendo uma demonstração matemática. O autor recomenda que após as três etapas ainda se tente fazer a generalização, buscando por outras situações com vistas a explorar os resultados obtidos.

Em situações de manipulação de *softwares* educacionais é preciso que o professor esteja atento a essas etapas para que sua aula não se torne apenas uma brincadeira. Isso porque é comum que os estudantes, ao utilizarem pela primeira vez um *software* de geometria dinâmica, sintam-se motivados a utilizá-lo para fazer desenhos, confundindo-se com o objetivo que é construir um objeto geométrico. A exposição de desenhos prontos também pode passar uma visão de que o *software* serve apenas como ferramenta de desenho (SILVA, 2011).

Assim, ao planejar aulas utilizando qualquer tipo de tecnologia, em especial os *softwares* educacionais é recomendado que o objetivo seja a investigação e a experimentação, levando os estudantes a “criarem conjecturas, validá-las e levantar subsídios para a elaboração de uma demonstração matemática” (BORBA, 2010, p. 4).

Portanto, uma boa estratégia são as atividades que incentivem as investigações matemáticas, que segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2009, p. 10) “envolvem, naturalmente, conceitos, procedimentos e representações matemáticas, mas o que fortemente as caracteriza é este estilo de conjectura-teste-demonstração”. Silva (2011, p. 16) ainda aponta o processo de refutação e de reformulação de uma conjectura como uma das possibilidades desse tipo de atividade.

Para ele “trabalhar em um cenário de investigação requer do professor e de seus alunos um senso investigativo, procurando conhecer o que não sabem. Dessa forma, os alunos são convidados a aprender Matemática fazendo Matemática”. Nesse sentido, Borba (2010) argumenta que uma abordagem investigativa possibilita maior envolvimento dos alunos com o conteúdo a ser estudado levando-os a investigar conceitos que possuem um novo sentido quando estudados por meio da exploração.

Fonseca, Brunheira e Ponte (1999) apoiados em Christiansen e Walther (1986) reconhecem a estrutura de uma atividade de investigação em três fases: introdução da tarefa, desenvolvimento do trabalho e discussão final/reflexão. Para eles a primeira fase é muito importante, pois é o momento em que os alunos irão se inteirar da proposta de trabalho. Ela pode ser feita de várias formas, como a distribuição de um enunciado por escrito, explicação oral, leitura em grande grupo, questões sugestivas, ou até mesmo apresentar a tarefa por escrito. À medida que os alunos vão experimentando esse tipo de atividade, tornam-se mais independentes em relação às orientações do professor.

Na fase de desenvolvimento, o professor desempenha o papel de orientador, mantendo uma atitude questionadora mediante as solicitações de ajuda dos alunos. O professor deve estar sempre perguntando: “*Como explicam isso? Qual a relação entre essas ideias? Porque é que dizes que não poderá ser...?*” (FONSECA; BRUNHEIRA; PONTE, 1999, p. 3). Esses autores atribuem algumas fases durante o desenvolvimento da tarefa: compreensão da situação, organização dos dados, formação de questões, estabelecimento de conjecturas, testagem e demonstração.

Ainda segundo os autores, na terceira fase de discussão/reflexão o professor deve estimular a comunicação entre os alunos, atuando como um moderador e orientador. Nesse momento, as ideias são clarificadas, sistematizadas e surgem as conclusões e validação dos resultados. É importante que o educador valorize tanto as descobertas mais interessantes quanto as mais modestas. Esse momento de reflexão

permite, por exemplo, valorizar os processos de resolução em relação aos produtos, mesmo que estes não conduzam a uma resposta final correta,

criando nos alunos uma visão mais verdadeira da Matemática. Por outro, permite estabelecer conexões com outras ideias matemáticas, com questões extra-matemáticas e pode constituir um ponto de partida para outras investigações (FONSECA; BRUNHEIRA; BROCARDO, 1999, p. 6).

Diante de tudo o que foi exposto seria ingênuo acreditar que a tecnologia ou a investigação matemática são as tábuas de salvação do ensino da matemática e da educação de uma maneira geral. Nem tudo são maravilhas. Algumas situações impedem ou dificultam o trabalho do professor com as tecnologias. Borba e Penteadó (2012) apresentam alguns obstáculos enfrentados pelos docentes quando da utilização dos laboratórios de informática nas escolas: excesso de normas impostas pela direção da escola aos professores para a utilização dos computadores, chegando até mesmo a responsabilizá-lo caso algum equipamento seja danificado; exigência de planos de aulas muito detalhados sobre as atividades que serão desenvolvidas com os computadores; falta de acesso à chave do laboratório de informática; desconhecimento da chave e/ou senha de acesso do servidor; salas muito pequenas que não comportam todos os alunos, sendo que em alguns casos é necessário dividir a turma e o professor, sozinho, tem que atender a duas salas ao mesmo tempo; a falta de um técnico em informática para dar suporte às questões técnicas; e, ausência de Internet ADSL (Linha Digital Assimétrica do Assinante).

Lévy (1997, p. 8-9) aponta outros fatores para os decepcionantes resultados inerentes à inserção das tecnologias no ambiente educacional. Segundo ele, “[...] o resultado global é deveras decepcionante. Por quê? É certo que a escola é uma instituição que há cinco mil anos se baseia no falar/ditar do mestre, na escrita manuscrita do aluno e, há quatro séculos, em um uso moderado da impressão”. Para o autor “uma verdadeira integração informática (como do audiovisual) supõe portanto o abandono de um hábito antropológico mais que milenar, o que não pode ser feito em alguns anos” (Ibid, p. 9).

Ademais, o uso das tecnologias na educação também oferece alguns problemas, como por exemplo: invasões de vírus, correntes, *spams*, janelas *pou-up*, invasões de *hackers*, *softwares* que não atendem aos objetivos propostos, plágios, compra e venda de trabalhos escolares prontos, entre outros (KENSKI, 2011).

Somado a tudo isso ainda tem-se a utilização equivocada das tecnologias, como no caso em que o computador é usado apenas para a navegação na Internet e a busca de fontes de informação ou após uma aula expositiva, apenas para exemplificar o que foi exposto (BRENNAND, 2006).

Ao contrário disso, o computador deve ser utilizado em propostas pedagógicas que visem a experimentação, visualização, simulação, comunicação eletrônica e problemas abertos

(BORBA; PENTEADO, 2012). Dessa forma, a escola será um lugar de investigação, de debate, de realização de projetos e de exploração de culturas. O professor se constitui um elemento determinante nesse processo, desde que se coloque no papel de quem (co)aprende e promove a aprendizagem e não somente de quem ensina (PONTE, 2000).

O pensamento que embasou toda a proposta de formação continuada apresentada nesse estudo consubstancia com as ideias dos autores citados. Acredito que há sim possibilidades de mudanças significativas no ensino da matemática por meio das TIC, especialmente, com o uso de *softwares* educacionais como o GeoGebra. No entanto, é preciso que o professor e a escola compreendam que os seus papéis nesse novo cenário não são mais o de transmissor de conhecimento, mas sim de mediador do processo educativo.

2.2 POLÍTICAS PÚBLICAS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O TRABALHO COM AS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

O início da informática educativa no Brasil data de 1971 com a promoção de um seminário pela Universidade Federal de São Carlos em parceria com a Universidade de Dartmouth/EUA. Desde então, instituições como a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), a Universidade de Campinas (Unicamp) e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) vem realizando pesquisas envolvendo o computador na educação, dentre outras. Conforme Nascimento (2007, p. 13), “nessa época, o computador era visto como recurso auxiliar do professor no ensino e na avaliação, enfocando a dimensão cognitiva e afetiva, ao analisar atitudes e diferentes graus de ansiedade dos alunos em processos interativos com o computador”.

Em 1981 e 1982 ocorreram o 1º e 2º Seminário Nacional de Informática na Educação, na Universidade de Brasília (UnB) e na Universidade Federal da Bahia (UFBA), respectivamente. A partir deles ficaram estabelecidos programas de atuação dando origem ao Educação com Computadores (Educom), possibilitando a formação de pesquisadores e profissionais das escolas públicas, desencadeando uma série de outras ações iniciadas pelo Ministério da Educação, tais como:

realização de Concursos Nacional de Software Educacional (em 1986, 1987 e 1988), a implementação do Formar – Curso de Especialização em Informática na Educação (realizados em 1987 e 1989), e implantação nos estados do CIED – Centros de Informática em Educação (iniciado em 1987) (VALENTE, 1999, p. 14-15).

O objetivo do Educom “era criar centros pilotos em universidades brasileiras para desenvolver pesquisas sobre as diversas aplicações do computador na educação” (BORBA; PENTEADO, 2012, p. 20). Participaram desse projeto as seguintes instituições: Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Universidade de Campinas (Unicamp), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Diversas foram as contribuições do Educom. Conforme

os relatórios de pesquisas, o Educom produziu, num período de cinco anos, quatro teses de doutorado, 17 teses de mestrado, cinco livros, 165 artigos publicados, mais de duas centenas de conferências e palestras ministradas, além de vários cursos de extensão, especialização e treinamento de professores. Sistemas de autor e vários *softwares* educacionais foram desenvolvidos, dos quais alguns foram os primeiros colocados em concursos nacionais. Assessoramentos técnicos foram prestados às várias secretarias estaduais e municipais de educação, aos comitês assessores de programas ministeriais, bem como desenvolvidos programas de cooperação técnica, nacional e internacional, promovidos pela Organização dos Estados Americanos (OEA) e pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) (NASCIMENTO, 2007, p. 19).

A abordagem de formação de professores utilizada no Educom foi a mentorial. Segundo Valente (1999, p. 135) é uma abordagem na qual pesquisadores ou professores com mais experiência disseminam “esses conhecimentos por intermédio de atividades de uso de computadores, leitura e discussão de textos, e trabalho com alunos ou colegas”. No entanto, o autor aponta como ponto negativo o pequeno número de profissionais contemplados.

A fim de disseminar os resultados obtidos com o projeto Educom, em 1987 surge o primeiro curso de especialização *lato sensu* em Informática na Educação, cujo objetivo era formar profissionais para atuarem em centros de informática educativa a nível estadual e municipal. Foi um curso de 360 horas, realizado ao longo de nove semanas com oito horas de atividades diárias, contando com aulas teóricas, práticas, seminários e conferências. Foi possível a formação de 150 profissionais (NASCIMENTO, 2007). Em 1989, ocorreu o segundo curso, o Formar II nos mesmos moldes do primeiro. Valente (1999) classifica essas iniciativas como uma formação de massa. Apesar de contemplar um número maior de profissionais, ocorreu longe da escola, não possibilitando aos cursistas a contextualização daquilo que estavam aprendendo.

Essas pessoas formadas nesse projeto deveriam, ao final do curso, trabalhar como multiplicadores em suas regiões, dando origem aos Centros de Informática Educacional (CIED). A função desses profissionais era disseminar as atividades de informática na educação e formar

novos profissionais para essa área (VALENTE, 1999). Ao todo foram constituídos 17 CIED, com o objetivo de

coordenar a implantação de outras unidades, também cuidava da formação de recursos humanos para a implementação das atividades no âmbito estadual. Além de atribuições administrativas, esses centros transformaram-se em ambientes de aprendizagem informatizados, integrados por grupos interdisciplinares de educadores, técnicos e especialistas. Cada Cied tinha como propósito atender alunos e professores de 1º e 2º graus e de educação especial, além de possibilitar o atendimento à comunidade em geral, constituindo-se num centro irradiador e multiplicador da tecnologia da informática para as escolas públicas brasileiras (NASCIMENTO, 2007, p. 23).

Em Goiás, o primeiro CIED foi implantado em 1988 na Escola Técnica Federal de Goiás (ETFG) atual Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG). Já os primeiros NTE foram criados em 1994, com a implantação de 16 laboratórios de informática em escolas do Estado de Goiás (BARRA, 2007).

Em 1989 foi implantado o Plano Nacional de Informática Educativa (Proninfe) que teve por uma de suas ações a realização do Formar III em Goiânia e o Formar IV em Aracajú (VALENTE, 1999). Esse programa deu continuidade aos demais e contribuiu “especialmente para a criação de laboratórios e centros para a capacitação de professores” (BORBA; PENTEADO, 2012).

Alguns outros projetos foram surgindo até chegar ao atual programa de governo para a informática educativa que é o Programa Nacional de Tecnologia Educacional (Proinfo), na época denominado Programa Nacional de Informática na Educação, lançado em 1997 e considerado um dos maiores programas nacionais de informatização das escolas públicas, que se encontra em vigor atualmente. As diretrizes desse programa no momento de sua constituição estabelece como objetivos:

melhorar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem, [...] possibilitar a criação de uma nova ecologia cognitiva nos ambientes escolares mediante incorporação adequada das novas tecnologias da informação pelas escolas, [...] propiciar uma educação voltada para o desenvolvimento científico e tecnológico, [...] educar para uma cidadania global numa sociedade tecnologicamente desenvolvida (BRASIL, 1997).

Entre as suas principais ações destaca-se a mobilização e adesão das instituições educacionais e da sociedade civil organizada, capacitação de recursos humanos e implantação de NTE. Esses são estruturas descentralizadas de apoio ao programa com o objetivo de: sensibilizar e motivar as escolas a incorporarem as tecnologias; apoiar o processo de planejamento tecnológico das escolas a fim de aderirem ao projeto estadual; capacitar e reciclar professores e funcionários administrativos; realizar cursos para equipes de suporte técnico; resolver problemas técnicos relativos ao uso do computador nas escolas; assessorar

pedagogicamente; e acompanhar e avaliar o processo de informatização das escolas (BRASIL, 1997).

Em 2007, através do Decreto nº 6.300 o Proinfo passou a se chamar Programa Nacional de Tecnologia Educacional, mas não alterou a sigla (BRASIL, 2007). Percebe-se uma mudança no direcionamento das políticas públicas, na qual o computador deixa de ser o centro do processo, ampliando para as mídias em geral. Conforme esse decreto, artigo 1º, parágrafo único, os objetivos do Proinfo são:

- I - promover o uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação nas escolas de educação básica das redes públicas de ensino urbanas e rurais;
- II - fomentar a melhoria do processo de ensino e aprendizagem com o uso das tecnologias de informação e comunicação;
- III - promover a capacitação dos agentes educacionais envolvidos nas ações do Programa;
- IV - contribuir com a inclusão digital por meio da ampliação do acesso a computadores, da conexão à rede mundial de computadores e de outras tecnologias digitais, beneficiando a comunidade escolar e a população próxima às escolas;
- V - contribuir para a preparação dos jovens e adultos para o mercado de trabalho por meio do uso das tecnologias de informação e comunicação; e
- VI - fomentar a produção nacional de conteúdos digitais educacionais (BRASIL, 2007).

O Proinfo possui várias ações. Uma delas é o Programa Banda Larga nas Escolas, lançado em 2008 através do Decreto nº 6.424 de 2008 que prevê o atendimento de todas as escolas públicas urbanas de nível fundamental e médio, participantes dos programas E-Tec Brasil¹, além de instituições públicas de apoio à formação de professores: Polos Universidade Aberta do Brasil, Núcleo de Tecnologia Estadual (NTE) e Núcleo de Tecnologia Municipal (NTM) (BRASIL, 2013c).

Dentro do Proinfo foi criado, em 2010, através da Lei nº 12.249 de junho do referido ano, mais um programa de incentivo à utilização do computador na sala de aula que é o Programa Um Computador por Aluno (Prouca), desenvolvido pelo governo federal, mas que será executado em parceria com estados e municípios. Tem por objetivo promover a inclusão digital nas escolas das redes públicas de ensino federal, estadual, distrital, municipal ou nas escolas sem fins lucrativos de atendimento a pessoas com deficiência, mediante a aquisição e a utilização de soluções de informática, constituídas de equipamentos de informática, de programas de computador (*software*) neles instalados e de suporte e assistência técnica

¹ É uma ação do Ministério da Educação e tem como foco a oferta de cursos técnicos a distância, além de formação inicial e continuada de trabalhadores egressos do ensino médio ou da educação de jovens e adultos (BRASIL, 2014b)

necessária ao seu funcionamento. Para tanto, serão distribuídos computadores portáteis para os alunos da rede pública de ensino (BRASIL, 2013d).

Esses equipamentos são adquiridos através do Regime Especial para Aquisição de Computadores para Uso Educacional (Recompe) e serão destinados ao uso educacional por alunos e professores das escolas das redes públicas de ensino federal, estadual, distrital, municipal ou das escolas sem fins lucrativos de atendimento a pessoas com deficiência, exclusivamente como instrumento de aprendizagem, conforme previsto no artigo 6º, parágrafo 3º da Lei nº 12.249/10 (BRASIL, 2013d). Conforme dados do MEC, atualmente em Goiás, tem-se 10 escolas participando desse programa, beneficiando 217 professores e 3945 alunos. Na cidade de Jataí, local dessa pesquisa, não há nenhuma escola contemplada pelo programa (BRASIL, 2013e).

Outra ação do Proinfo é a distribuição de *tablets* para professores de escolas de ensino médio. Os pré-requisitos para o recebimento dos equipamentos são: ser escola urbana de ensino médio, ter Internet banda larga, laboratório do Proinfo e rede sem fio (*wi-fi*) (BRASIL, 2013c).

Uma extensão do Proinfo é o Proinfo Integrado que é um Programa Nacional de Formação Continuada em Tecnologia Educacional. Trata-se de

um programa de formação voltada para o uso didático-pedagógico das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) no cotidiano escolar, articulado à distribuição dos equipamentos tecnológicos nas escolas e à oferta de conteúdos e recursos multimídia e digitais oferecidos pelo Portal do Professor, pela TV Escola e DVD Escola, pelo Domínio Público e pelo Banco Internacional de Objetos Educacionais (BRASIL, 2014a).

São oferecidos cursos, tais como: Introdução à Educação Digital, Tecnologias na Educação - ensinando e aprendendo com as TIC, Elaboração de Projetos, Redes de Aprendizagem e Projeto UCA (BRASIL, 2014a).

O curso “Introdução à Educação Digital” tem duração de 60 horas e objetiva colaborar para a “inclusão digital de profissionais da educação, preparando-os para utilizarem os recursos e serviços dos computadores com sistema operacional *Linux* Educacional, dos softwares livres e da Internet” (BRASIL, 2014a) além de proporcionar a reflexão sobre os impactos inerentes às tecnologias digitais na vida e no ensino.

O curso “Tecnologias na Educação: ensinando e aprendendo com as TIC” também tem duração de 60h e objetiva “oferecer subsídios teórico-metodológicos práticos para que os professores e gestores escolares possam: compreender o potencial pedagógico de recursos das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no ensino e na aprendizagem em suas escolas” (BRASIL, 2014a).

O curso “Elaboração de Projetos” com duração de 40h tem por objetivo capacitar professores e gestores escolares a fim de que eles possam:

- Identificar as contribuições das TIC para o desenvolvimento de projetos em salas de aula;
- Compreender a história e o valor do trabalho com projetos e aprender formas de integrar as tecnologias no seu desenvolvimento;
- Analisar o currículo na perspectiva da integração com as TIC;
- Planejar e desenvolver o Projeto Integrado de Tecnologia no Currículo (Pitec);
- Utilizar os Mapas Conceituais ao trabalho com projetos e tecnologias, como uma estratégia para facilitar a aprendizagem (BRASIL, 2014a).

O curso “Redes de Aprendizagem” com duração de 40h visa “preparar os professores para compreenderem o papel da escola frente à cultura digital, dando-lhes condições de utilizarem as novas mídias sociais no ensino” (BRASIL, 2014a).

E por fim, o curso “Projeto UCA (Um Computador por Aluno)” visa “preparar os participantes para o uso dos programas do laptop educacional e propor atividades que proporcionem um melhor entendimento de suas potencialidades” (BRASIL, 2014a). É ministrado pelas Instituições de Ensino Superior e Secretarias de Educação.

Todos os professores, gestores, técnicos e outros agentes educacionais das escolas públicas, contempladas ou não com laboratórios de informática do Proinfo podem participar desses cursos. Para tanto precisam procurar as secretarias de educação municipais ou estaduais e se informarem à respeito. Em geral, eles são ofertados pelos NTE.

Em Jataí-GO, a formação continuada de professores da rede municipal de educação ocorre por intermédio do NTE que desde 2012 passou-se a se chamar “Escola de Formação dos Professores do Estado de Goiás”. Nesse novo contexto diversos cursos são oferecidos aos professores e servidores de Goiás. Esses cursos não são relacionados à tecnologia educacional. Caso os formadores queiram ministrar os cursos do Proinfo é preciso que os façam fora de seu horário de trabalho. Para tanto eles recebem uma bolsa. Porém, para ocorrer o recebimento dessa bolsa, é necessário que se tenha, no mínimo, 25 cursistas. Como a demanda é pequena, os cursos voltados ao uso das tecnologias no ambiente educacional não vem acontecendo. Além disso, não é oferecido às escolas um apoio técnico no caso de defeito em algum equipamento dos laboratórios de informática.

Atualmente não há por parte da Secretaria Municipal de Educação de Jataí-GO uma política pública voltada à formação dos professores no âmbito tecnológico-pedagógico. A última oficina oferecida ocorreu no ano de 2012, momento no qual foram adquiridas dez licenças do *software* Cultivar. Esse *software* é composto de diversos jogos nas mais diferentes

áreas do conhecimento, como geografia, história, ciências, matemática e português. Sendo assim, os professores foram capacitados para manusear o mesmo durante a referida oficina.

Além dos programas, o novo Plano Nacional de Educação (PNE/2011-2020) que está em tramitação, prevê como uma de suas estratégias universalizar o acesso à rede mundial de computadores sem banda larga de alta velocidade e aumentar a relação computadores/estudante nas escolas da rede pública de educação básica, promovendo a utilização pedagógica das TIC (BRASIL, 2013a).

A utilização das TIC no ambiente escolar torna-o muito mais atraente ao aluno, abrindo um mundo desconhecido e desafiador. As ações governamentais com vistas à informatização das escolas tem buscado disponibilizar equipamentos tecnológicos e formação para os atores educativos. No entanto, essas formações ainda visam a instrumentalização dos docentes, são engessadas no que se refere à sua estrutura, ao material didático disponibilizado e desconsideram a realidade dos cursistas, além de não possibilitar a aproximação entre a teoria e a prática. Na próxima sessão, abordarei mais sobre a formação de professores, apresentando novas perspectivas.

2.3 FORMAÇÃO DE PROFESSORES COM VISTAS AO USO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA SALA DE AULA

As mudanças pelas quais a sociedade tem passado exigem cada vez mais que os cidadãos estejam preparados para se colocarem de maneira crítica e reflexiva, “com capacidade de aprender a aprender, de trabalhar em grupo, de se conhecer como indivíduo e como membro participante de uma sociedade que busca o seu próprio desenvolvimento, bem como o de sua comunidade. Cabe à educação formar este profissional” (VALENTE, 1999).

Nesse sentido é crucial que as transformações aconteçam na escola. Porto (2012, p. 184) afirma que os professores estão dispostos a essas mudanças. Segundo ela, “ele aceita, ou se esforça para aceitar as inovações que chegam até a escola, na maioria das vezes encaminhadas por sujeitos ou organismos externos a ela”. No entanto, o que se vê é, a cada dia, professores mais estressados, angustiados, desorientados, sem saber que direção tomar. São pressionados de todos os lados, mas não conseguem encontrar a solução. Assim,

ensinar e aprender exigem hoje muito mais flexibilidade espaço-temporal, pessoal e de grupo, menos conteúdos fixos e processos mais abertos de pesquisa e de comunicação. Uma das dificuldades atuais é conciliar a extensão da informação, a variedade das fontes de acesso, com o aprofundamento da sua compreensão, em espaços menos rígidos, menos engessados. Temos informações demais e dificuldade em escolher quais são significativas para

nós e em conseguir integrá-las dentro da nossa mente e da nossa vida (MORAN, 2009, p. 29).

Nessa perspectiva, em se tratando do uso das TIC no ambiente educacional, torna-se necessário, sobretudo investir na formação de professores para que os mesmos sintam segurança em utilizar os recursos tecnológicos, ou seja, é preciso conhecer, dominar, avaliar e criar novas possibilidades integrando recursos com ensino (KENSKI, 2012).

É importante estar muito atento quanto ao tipo de formação que estão sendo oferecidas aos professores. Segundo Porto (2012, p. 171), muitas vezes os cursos de capacitação “reforçam a atividade docente isolada e individual”. É crucial que seja oferecido ao professor mais do que a instrumentalização para o manuseio de uma determinada ferramenta. Em um estudo realizado por Porto (2012, p. 172) os professores pesquisados relataram que os cursos oferecidos pelo “NTE são muito básicos, não indo além de ensinamentos sobre a utilização da ferramenta nem discutindo a complexidade da escola”.

Sendo assim, é preciso que além de conhecer a ferramenta com a qual o professor vai trabalhar, é fundamental “saber o que fazer com ela, saber em que contexto usá-la e a que conteúdos e metodologias ela se adapta, sem deixar de considerar se ela contribui efetivamente para a aprendizagem do aluno” (PORTO, 2012, p. 172). Ponte (2000) vai mais além e ressalta a importância de que o professor se identifique com as tecnologias. Segundo ele,

mais do que um simples domínio instrumental, torna-se necessário uma identificação cultural. De que modo pode esta tecnologia servir ao meu trabalho? De que modo pode ela transformar a minha atividade, criando novos objetivos, novos processos de trabalho, novos modos de interação com os meus semelhantes? O uso crítico de uma técnica exige o conhecimento do seu modo de operação (comandos, funções, etc.) e das suas limitações. Exige também uma profunda interiorização das suas potencialidades, em relação com os nossos objetivos e desejos. E exige, finalmente, uma apreensão das suas possíveis consequências nos nossos modos de pensar, ser e sentir (PONTE, 2000, p. 74).

Kenski (2012) sublinha que a inadequada formação de docentes leva à reprodução com os computadores de procedimentos comuns na sala de aula, resultando em mínimas alterações, aproveitamento menos adequado, insatisfação de professores e alunos e sensação de impossibilidade do uso dessas tecnologias nas atividades pedagógicas.

Ponte (2000) assegura que nas escolas é possível encontrar professores com atitudes diferentes sobre as TIC. Alguns tentam evitá-las o máximo possível, outros sabem da sua importância, utilizam-na na sua vida diária, mas não sabem como associá-las ao ambiente escolar. Outro grupo tenta utilizá-las em suas aulas, mas não modificam as suas práticas. E, por

fim, uma pequena parcela arrisca-se nessa nova perspectiva, encontrando muitas dificuldades (Ibid, 2000).

Há três motivos relacionados ao desafio da formação de professores para o uso adequado das tecnologias. O primeiro refere-se à formação inicial, continuada e especializada “onde é preciso considerar os modelos, teorias, e investigação empírica sobre a formação, analisar a legislação e a regulamentação” (PONTE, 1998, p. 1). Ademais é necessário o estudo das práticas dos envolvidos e das instituições envolvidas. O segundo motivo, refere-se ao campo ideológico e político no qual a educação está inserida. E o terceiro, diz respeito à liberdade de que os envolvidos sentem em “emitir opiniões, de onde resulta a estranha impressão que nunca se avança” (Ibid, p. 1).

Mas então como superar esses desafios e propor uma formação adequada quando o assunto são as tecnologias no ambiente educacional?

Valente (1999) apresenta quatro abordagens de formação de professores. A primeira delas é a abordagem mentorial e foi usada no projeto Educom, em 1983. Nessa época ainda não havia pesquisadores na área de Informática na Educação. Então ocorreu um processo de autoformação, baseando-se em experiências compartilhadas, ou seja, o aprendizado em serviço. É o que aconteceu quando da constituição dos NTE. O autor a classifica como sendo mais eficiente e de menor custo (Ibid, 1999) apesar de apontar a sua ineficiência quanto ao baixo número de profissionais que são formados.

A segunda abordagem refere-se à formação em massa. Ela surgiu com o projeto Formar em 1987. O seu objetivo é atingir um número grande de profissionais, por isso se fala em massificação da informática na educação. É o que ocorre com as capacitações dos multiplicadores dos NTE atualmente. Apesar de oportunizar a formação a um número maior de pessoas, para Valente (1999, p. 153), “a qualificação dessa formação deixa muito a desejar”, uma vez que acontece longe da escola, não possibilitando ao professor a experiência de aprender a usar o computador com o aluno. Em situações como essas, podem ocorrer a acomodação ou o abandono no ambiente de trabalho daquilo que foi aprendido.

A terceira abordagem trata da formação de professores no seu local de trabalho, ou seja, nas escolas onde atuam. É, portanto, totalmente presencial. É uma boa opção, uma vez que, além de promover o conhecimento relativo à educação informática ainda proporciona momentos de reflexão sobre a dinâmica escolar. Além disso, o professor tem a oportunidade de aprender por meio de sua experiência e o especialista que promove a ação também vivencia a realidade escolar, ajudando o professor em suas dificuldades. No entanto, há alguns pontos

negativos, como a necessidade da presença constante do especialista na escola, o que por vezes, é impraticável (VALENTE, 1999).

Há ainda uma quarta abordagem derivada dessa terceira na qual o processo formativo ocorre na escola por meio de atividades presenciais e a distância. Essa metodologia é denominada por Valente (1999) como construcionista-contextualizada e ocorre dentro da escola, possibilitando ao professor vivenciar aquilo que lhe é ensinado durante a formação. Elimina alguns pontos negativos, como a necessidade da presença constante do especialista formador, uma vez que, o apoio ofertado aos professores pode acontecer a distância, bem como, não tira o professor de seu trabalho, evitando todos os transtornos decorrentes de seu deslocamento. Entretanto, o problema dessa abordagem é que para haver bons resultados é preciso haver interação entre a equipe de especialistas e os professores. Conforme as experiências relatadas por Valente (1999) essa interação é difícil de ocorrer somente em ambientes virtuais. A solução, portanto, é que haja alguns momentos presenciais. Essa abordagem é apontada pelo autor, como sendo a mais eficiente para superar os obstáculos inerentes à formação de professores em TIC no ambiente educacional.

Quanto às habilidades que devem ser adquiridas nas formações de professores para o uso das tecnologias, Kenski (2012) afirma que devem compreender o conhecimento para o uso de programas, *softwares* e *hardwares*, para a produção de *softwares* e a utilização de redes nas atividades pedagógicas. Esse processo é gradual e ocorre a longo prazo. Ela apresenta um estudo realizado pela *Apple Computer Corporation* o qual aponta que são necessários até três anos para que os professores se sintam confortáveis em relação ao uso dos computadores, conseguindo tirar proveito dos mesmos em suas aulas.

Kenski (2012) ainda apresenta as habilidades docentes para o trabalho com as novas tecnologias evidenciando o estágio da habilidade e o tempo de desenvolvimento profissional desejável. Segundo ela, “a adaptação ao novo ambiente tecnológico, com a exploração de suas potencialidades para a educação, é obtida após três meses de experiência. No entanto, o aproveitamento criativo dos recursos do computador e das redes ocorre com cerca de dois anos de uso contínuo” (Ibid, p. 79). O quadro a seguir exemplifica essa situação.

Quadro 1 - Habilidades docentes para o trabalho com as novas tecnologias

Estágio habilidade	Descrição	Desenvolvimento profissional desejável
Entrada	O professor tenta dominar a tecnologia e o novo ambiente de aprendizagem, mas não tem a experiência necessária.	Nenhum
Adoção	O professor realiza treinamento bem-sucedido e domina o uso básico da tecnologia.	30 horas
Adaptação	O professor sai do uso básico para descobrir uma variedade de aplicações para o uso da tecnologia. O professor tem conhecimento operacional do <i>hardware</i> e pode detectar falhas básicas do equipamento.	+ 45 horas de treinamento; 3 meses de experiência e apoio técnico permanente e imediato.
Apropriação	O professor tem domínio sobre a tecnologia e pode usá-la para alcançar vários objetivos instrucionais ou para gerenciar a sala de aula. o professor tem boa noção do <i>hardware</i> e das redes.	+ 60 horas de treinamento; 2 anos de experiência e apoio técnico permanente e imediato.
Invenção	O professor desenvolve novas habilidades de ensino e utiliza a tecnologia como uma ferramenta flexível.	+ 80 horas de treinamento; 4-5 anos de experiência; apoio técnico imediato.

Fonte: KENSKI (2012, p. 80)

De acordo com os dados do quadro é possível perceber a necessidade da formação continuada para o domínio das TIC pelos professores. Em estudo realizado por Fantin e Rivoltella (2012, p. 135) as falas dos professores conduziram a três indicações fundamentais para o desenvolvimento de competências com vistas ao uso das tecnologias na escola: *formação inicial* como sendo uma “condição indispensável para assegurar uma política de melhoria da educação”; *formação continuada* pautada na presença de um “tutor” ou até mesmo de “uma equipe que acompanhe seu trabalho, gestando, ajudando, ‘recortando’, sugerindo, enfim, trabalhando junto”; e a *relação entre profissionalidade e formação* no que tange ao reconhecimento da formação como profissionalização do professor. Percebe-se uma consonância com o que Valente (1999) e Kenski (2012) acreditam como sendo o ideal para uma formação capaz de gerar mudanças na prática docente.

Sumarizando, Valente (1998, p. 3) aponta que para haver uma integração da informática de forma efetiva nas atividades pedagógicas, torna-se necessário atingir quatro aspectos fundamentais. O primeiro deles diz respeito a proporcionar ao professor meios de compreender que o computador é uma ferramenta capaz de produzir conhecimento e de redimensionar os conceitos já existentes, proporcionando a busca de novos valores e novas ideias. O segundo ponto diz respeito a possibilitar ao docente a experiência de vivenciar a construção do conhecimento de maneira contextualizada. Dessa forma, a prática dos

professores e o contexto escolar são os fatores que determinam as atividades a serem abordadas na formação. Em terceiro, é preciso propiciar condições para que o professor construa o conhecimento sobre as técnicas computacionais, entendendo o por quê e o como associar o computador à sua prática pedagógica e sendo capaz de superar os obstáculos de ordem administrativa e pedagógica. O último aspecto a ser considerado diz respeito à recontextualização daquilo que foi aprendido durante a formação, levando para a sala de aula o que ele experimentou na ação formativa.

Dessa forma, concordo com as ideias apresentadas pelos autores, especialmente no que tange ao formato de cursos a serem providos aos docentes com vistas ao uso das TIC. Consubstancio com a proposta de Valente (1999) pautada no construcionismo-contextualizado, por meio da qual é possível criar condições para a construção do conhecimento pelo docente relativo ao uso das mídias, processo em que se privilegia a experimentação em seu local de trabalho e, conseqüente, reflexão e aperfeiçoamento de sua prática pedagógica. É nessa linha de pensamento que fundamento o curso de formação continuada proposto nesse estudo.

2.4 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Antes de iniciarmos uma reflexão sobre a Educação a Distância, buscando compreender o seu surgimento, suas perspectivas, seus problemas e suas características, precisamos defini-la. Moore e Kearsley (1996) *apud* Borba e Penteado (2012) afirmam que:

[Educação a Distância é] uma aprendizagem planejada que normalmente ocorre em um local diferente do tradicional e como resultado requer projeto de curso e técnicas instrucionais especiais, métodos especiais de comunicação eletrônica e outra tecnologia, bem como sistemas organizacionais e administrativos especiais (MOORE; KEARSLEY, 1996 *apud* BORBA; PENTEADO, 2012, p. 75)

Interpretando esse conceito é possível identificar algumas características essenciais da EaD: ocorre fora da sala de aula, necessita de ferramentas, métodos e organização diferenciados do modelo tradicional de ensino. Isso posto é preciso entender como foi a sua constituição. A primeira experiência com EaD ocorreu na Suécia em 1833. Pouco depois, em 1840 surgem na Inglaterra programas de ensino por correspondência e de forma semelhante na Alemanha em 1856 e nos Estados Unidos da América em 1874 (ALVES, 2012).

No Brasil a metodologia de EaD inicia-se em 1904. Nessa época as tecnologias da inteligência disponíveis eram a escrita e a imprensa, possibilitando um ensino baseado no envio de material escrito por professores para alunos localizados em diversas regiões do país. Já nas décadas de 80 e 90, a televisão passa a fazer parte desse processo, possibilitando maior interação

entre o professor que falava “diretamente” aos alunos. Esses por sua vez, só participavam após a explanação do professor e geralmente era feita por escrito, respondendo atividades ou testes (BORBA; PENTEADO, 2012).

Além da televisão outros meios foram e são utilizados para o ensino a distância. Alves (2012) destaca o sistema radio-educativo, o cinema, os correios e, mais recentemente a Internet. Com o advento do computador e da Internet surgiu uma nova modalidade dentro da EaD, a educação *online*. Moran (2012, p. 41) define “educação *online* como o conjunto de ações de ensino-aprendizagem desenvolvidas através de meios telemáticos, com a Internet, a videoconferência e a teleconferência”.

Borba e Penteado (2012) referenciam um estudo realizado por Vianney et al. (2003) no qual apontam três gerações da EaD no Brasil. A primeira refere-se aos cursos por correspondência atendendo a áreas técnicas da educação profissional. Exemplos desses cursos foram os oferecidos pelo Instituto Universal Brasileiro e os Telecursos 1º e 2º Graus da Fundação Roberto Marinho (LUCA, 2012). Esse fato levou a associação da EaD à formação de trabalhadores menos qualificados e de baixa renda. Segundo Luca (2012, p. 481) “nas palavras do presidente da Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação, Francisco Cordão, ‘a educação a distância era considerada um ensino de segunda categoria voltado para uma clientela pouco exigente’.”.

A partir das décadas de 70 e 80 surgiram os primeiros cursos supletivos, iniciando a segunda geração de EaD. Nesses cursos, as aulas ocorriam via satélite e o material impresso era enviado aos alunos. A comunicação era feita via rádio, televisão, fitas de áudio e fitas de vídeo. Com o advento da Internet iniciou-se a terceira geração de EaD cujo marco principal foi a oficialização da legislação específica em educação a distância no ensino superior (BORBA; MALHEIROS; AMARAL, 2011). Legislações como a LDB e o Decreto 2.494/98 passaram a tratar dessa questão. Esse último, em seu artigo primeiro, define EaD como sendo “uma forma de ensino que possibilita a auto-aprendizagem, com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculados pelos diversos meios de comunicação” (BRASIL, 1998).

Mais recentemente, o Decreto nº 5.622/05 traz um novo conceito para EaD:

modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos (BRASIL, 2005).

Por esse último conceito é possível perceber três características importantes da atual configuração da EaD no Brasil, que são: a mediação, o uso das TIC e a separação geográfica entre os envolvidos. Nesse sentido (Moran, 2009, p. 60-61) acrescenta que “Educação a distância é ajudar os participantes a equilibrar as necessidades e habilidades pessoais com a participação em grupos – presenciais e virtuais – por meio da qual avançamos rapidamente, trocamos experiências, dúvidas e resultados”.

Valente (2014) aponta diferentes abordagens para a EaD: *broadcast*, *virtualização da escola tradicional* e *estar junto virtual*. Segundo ele, dependendo do tipo a ser utilizada ela contribui ou não para a construção do conhecimento. Na abordagem *broadcast* o professor repassa ao aluno as informações organizadas utilizando-se de meios tecnológicos, como ocorreu com o material impresso, o rádio e a televisão e atualmente, pode ser repassado por meio da Internet, através do armazenamento das lições em um arquivo de um servidor, o qual é acessado pelo estudante. Nesse caso, não há interação entre o aluno e o professor, tornando inviável a avaliação pelo docente do que está sendo feito pelo aprendiz. Apesar de não garantir a construção do conhecimento ela possui algumas vantagens como a fácil disseminação atingindo um número maior de pessoas e baixo custo permitindo o acesso de muitas pessoas à educação. Entretanto, é considerada de segunda categoria, pois não garante a qualidade educacional. Essa abordagem é também conhecida como “um-para-um”.

A abordagem intermediária no sentido de construção do conhecimento, é a *virtualização da escola tradicional*. Nesse caso, o professor é quem detém a informação e a repassa ao aprendiz. A interação entre professor e aluno se dá via Internet por meio do envio de informação entre eles. Nesse formato, essa abordagem caracteriza-se como “um-para-muitos”. Dessa forma, a informação é repassada ao aluno, que por sua vez, “pode simplesmente armazená-la ou processá-la, convertendo-a em conhecimento. Para verificar se a informação foi ou não processada, o professor pode apresentar ao aprendiz situações problema, em que ele é obrigado a usar as informações fornecidas” (VALENTE, 2014, p. 3). Devido à interação entre professor e aluno, a quantidade de alunos a ser atendida tende a ser menor do que na abordagem *broadcast* e a qualidade do ensino tende a ser melhor. Esse modelo é o mais utilizado atualmente e assemelha-se ao ensino nas escolas tradicionais (Ibid, 2014).

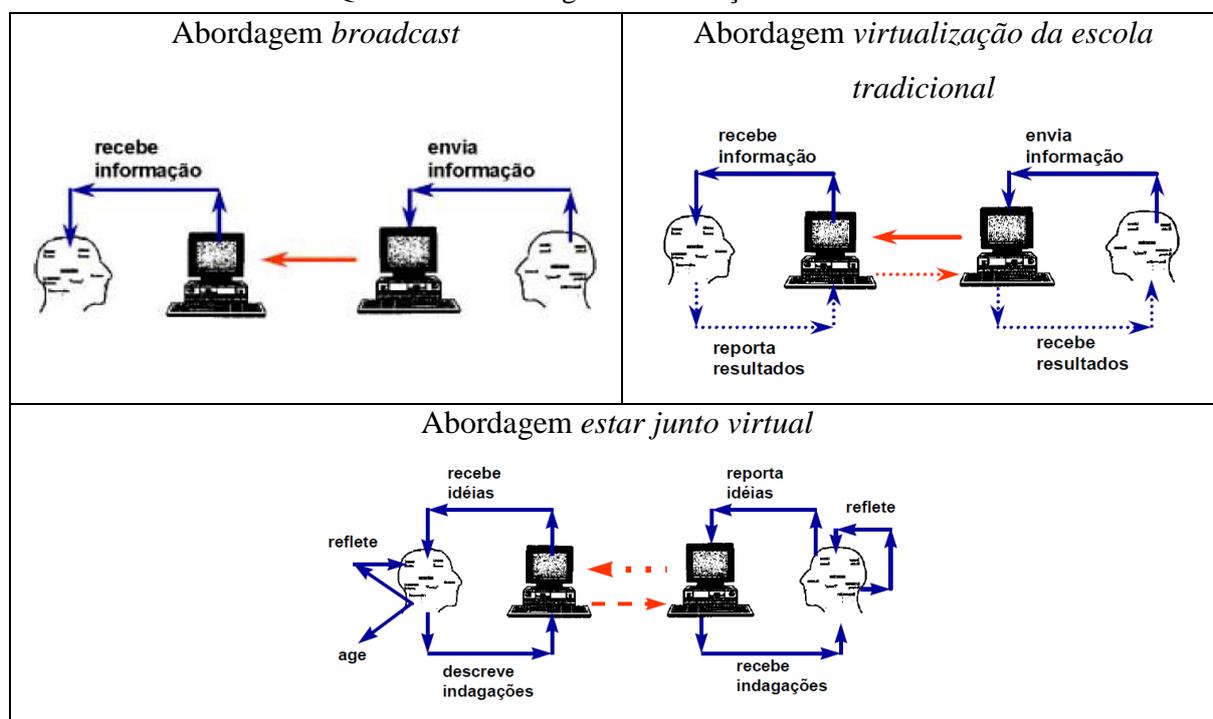
Já a abordagem *estar junto virtual* cria condições para que o professor esteja junto ao aluno, auxiliando-o na resolução de problemas. Assim sendo, além de disponibilizar a informação, ocorre a verificação de sua assimilação. É preciso que o aluno esteja engajado em algum projeto ou na resolução de um problema. Portanto, em caso de dúvidas o professor

auxilia o aluno via Internet. O processo realiza-se conforme o ciclo descrição-execução-reflexão-depuração-descrição no qual

o aluno age, produz resultados que podem servir como objetos de reflexões. Estas reflexões podem gerar indagações e problemas, e o aluno pode não ter condições para resolvê-los. Nessa situação, ele pode enviar essas questões ou uma breve descrição do que ocorre para o professor. Este professor reflete sobre as questões solicitadas e envia sua opinião, ou material, na forma de textos e exemplos de atividades que poderão auxiliar o aluno a resolver seus problemas. O aluno recebe essas idéias e tenta colocá-las em ação, gerando novas dúvidas, que poderão ser resolvidas com o suporte do professor. Com isso, estabelece-se um ciclo que mantém o aluno no processo de realização de atividades inovadoras, gerando conhecimento sobre como desenvolver essas ações, porém com o suporte do professor (VALENTE, 2014, p. 4-5).

Apesar de ser considerada a melhor abordagem para a produção do conhecimento ela é de alto custo, já que o professor não consegue atender mais do que vinte alunos, necessitando do auxílio de uma equipe para o acompanhamento do processo, monitoramento das atividades, desenvolvimento do material e envio aos alunos. Esse modelo também é conhecido como “muitos-para-muitos” devido à necessidade de mais professores (VALENTE, 2014). O quadro a seguir permite compreender melhor as três abordagens.

Quadro 2 – Abordagens da educação à distância



Fonte: adaptação Valente (2014).

Apesar de termos a impressão de que a EaD corresponde a cursos totalmente virtuais, ou seja, que não possuem nenhum contato físico entre professores e educandos, Moran (2012) aponta que cada vez mais, ela está se fazendo presente nos cursos presenciais por meio de

atividades complementares que são realizadas fora da sala de aula via Internet, no caso da EaD *online*.

Assim, a EaD pode estar inserida nas diversas modalidades de cursos, seja presencial, semipresencial ou totalmente a distância. Entende-se por modalidade semipresencial “quaisquer atividades didáticas, módulos ou unidades de ensino-aprendizagem centrados na auto-aprendizagem e com a mediação de recursos didáticos organizados em diferentes suportes de informação que utilizem tecnologias de comunicação remota” (BRASIL, 2004).

Moran (2012) aponta que os cursos semipresenciais, do ponto de vista didático, valorizam o melhor do presencial e do virtual. Os momentos presenciais facilitam o conhecimento dos participantes, a criação de laços entre eles e a organização do processo de ensino-aprendizagem. Já os momentos a distância possuem outros pontos positivos, tais como, a flexibilidade de tempo e espaço, o desenvolvimento de atividades de pesquisa individuais ou em grupo, o debate de textos, a trocas de resultados, a possibilidade de realizar comentários em fóruns ou *chats*, entre outros. Assim, o equilíbrio entre o presencial e o virtual proporciona o alcance de “grandes resultados a um custo menor de deslocamento, sem perda de tempo e com maior flexibilidade de gerenciamento de aprendizagem” (Ibid, 2012, p. 51).

Qualquer que seja a abordagem ou a modalidade adotada nos cursos de EaD, é preciso meios tecnológicos que viabilizem a comunicação. Eles são denominados de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA). Santos (2012, p. 225) define ambiente virtual como sendo “um espaço fecundo de significação onde seres humanos e objetos técnicos interagem, potencializando assim a construção de conhecimentos, logo a aprendizagem”.

Eles integram diversos recursos podendo ser de comunicação assíncrona ou síncrona. Os recursos assíncronos, como lista de discussão, *portfólio* e fóruns, proporcionam aos alunos expressarem suas ideias e dúvidas, compartilhando as soluções dos problemas propostos, em tempos diferentes. Já os recursos síncronos, como *chat* ou a videoconferência permitem a comunicação em tempo real, mesmo que as pessoas não estejam no mesmo espaço físico (BORBA; MALHEIROS; AMARAL, 2011). Kenski (2012) afirma que tanto em cursos semipresenciais como à distância, é importante que se utilize formas cooperativas de ensino. Assim “buscas temáticas *on-line*, fóruns, *chats* e muitos outros trabalhos diferenciados podem ser feitos tendo como metas a interação e a comunicação entre todos os participantes” (KENSKI, 2012, p. 125).

Para Borba, Malheiros e Amaral (2011) a interação por meio da Internet permite combinar as possibilidades da interação humana em relação aos *softwares* e as interfaces, com

a liberdade do tempo e/ou espaço. Assim, “nesse contexto, encontram-se as relações entre o aluno e os diversos elementos que compõem o cenário educativo, como o conteúdo, o professor, outros lados, a instituição de ensino, etc.” (Ibid, 2008, p. 11). Dessa forma, o aluno não se sente sozinho, uma vez que suas dúvidas são respondidas rapidamente e sua participação é incentivada constantemente.

Nesse sentido, Kenski (2012) considera que os ambientes virtuais proporcionam a interação entre mestres e aprendizes. Para ela, essa interação é fundamental para o aprendizado, uma vez que ocorre troca entre os colegas, multiplicidade de posicionamentos diante das informações disponíveis, fomenta os debates e as análises críticas, auxiliando na compreensão e elaboração cognitiva dos indivíduos e do grupo. Ambientes virtuais abertos, como o *Moodle*, “oferecem oportunidades de desenvolvimento de projetos educacionais participativos e plenos de interação” (Ibid, p. 125).

Borba, Malheiros e Amaral (2011) citam Silva (2003) ao considerar outros aspectos quanto a uma efetiva interação num curso a distância. Conforme os autores,

um deles é a participação colaborativa, o qual se entende pela participação que não se limita a responder “sim” ou não”, mas procura intervir no processo de comunicação, tornando-se co-criador da emissão e da recepção. Outro se refere à bidirecionalidade e à própria relação dialógica, visto que a comunicação que se desenvolve em um curso deve ser produção conjunta dos alunos e do professor, que participam da emissão e da recepção e são pólos que codificam e decodificam. A existência de conexões em teias abertas é o outro aspecto, que busca destacar que a comunicação supõe múltiplas redes que se articulam e possibilitam a liberdade de trocas, associações e significações (BORBA; MALHEIROS; AMARAL, 2011, p. 29).

Ainda segundo Borba, Malheiros e Amaral (2011, p. 29), esses aspectos vem ao encontro da abordagem *estar junto virtual* de Valente (2014). Nesse sentido, a interação, o diálogo e a colaboração são fatores que determinam a qualidade da educação *online*. O diálogo em ambientes virtuais possuem características muito peculiares. No *chat*, por exemplo, “há uma tendência a ocorrer o multiálogo, ou seja, conversas realizadas simultaneamente, sobre assuntos relacionados direta ou indiretamente com o foco principal do encontro, com participantes envolvidos, às vezes, em mais de uma discussão ou ‘saltando’ de uma para outra” (Ibid, p. 44-45). Nesse sentido, enquanto o diálogo representa a conversa entre duas pessoas, o multiálogo é o conjunto de diálogos, que ocorrem de maneira não linear. No início pode parecer um pouco confuso e os participantes se sentem perdidos. Mas com o tempo eles vão se familiarizando e conseguem participar dos multiálogos sem dificuldades.

Já no fórum esses diálogos são assíncronos, por meio da “criação de temas de discussões entre estudantes e professores, mas, sobretudo, a troca de sentidos construídos por

cada singularidade” (SANTOS, 2012, p. 229). O mesmo ocorre com as listas de discussões. No entanto, a diferença entre as listas de discussões e o fórum é que nas listas os participantes recebem as mensagens por meio de correio eletrônico, enquanto que no fórum é preciso acessar o ambiente virtual para ter acesso e participar das mesmas (SANTOS, 2012).

Os *blogs* também vêm sendo utilizados nos cursos a distância, uma vez que, é permitido aos participantes a edição e atualização de mensagens, a disponibilização de textos, imagens e sons, a interação entre os sujeitos, a intervenção de outros usuários no conteúdo veiculado pelo *blog*, possibilitando assim a formação de comunidades virtuais (SANTOS, 2012).

Apesar de todos esses recursos, possibilidades e avanços ocorridos há mais de 170 anos do surgimento da EaD, Borba e Penteadó (2012, p. 86) ainda consideram que “estamos na pré-história desse novo tipo de interação propiciada pela criação das novas interfaces e que, por outro lado, com o rápido progresso das novas tecnologias, estaremos provavelmente, em breve, em etapas qualitativamente diferentes”.

Moran (2009, p. 61) acrescenta que “o processo é mais lento do que se espera. Iremos mudando aos poucos, tanto no presencial como na educação a distância. [...] Alguns estão prontos para a mudança, muitos outros não. É difícil mudar padrões adquiridos”. Em relação à lentidão do avanço da EaD, Alves (2012) acrescenta que há ainda um número pequeno de instituições que adotam essa metodologia, sendo que de cerca de 220 mil escolas brasileiras, apenas 250 são oficialmente credenciadas para esse tipo de modalidade de ensino. Ele aponta como os principais fatores para esse quadro

a ausência de incentivos e políticas públicas para o setor, o lento e exigente processo para credenciamentos, a falta de recursos humanos especializados, o desgaste da EaD decorrente de projetos realizados por instituições com pouca idoneidade e, principalmente, a ausência ou excesso de regulamentação (ALVES, 2012, p. 418).

Por outro lado, Silva (2012, p. 11) aponta que “a educação *online* é a demanda da sociedade da informação”, uma vez que se produz cada vez mais informação *online*, da qual depende a economia, as entidades financeiras, as empresas, as bolsas. Ademais ela representa uma boa ferramenta na formação de professores, tendo em vista o transtorno decorrente do deslocamento dos docentes até uma instituição formadora e a possibilidade de *estar junto* virtualmente, ampliando as possibilidades de orientação ao professor frente aos problemas e às dúvidas detectados por ele durante a sua prática pedagógica, ampliando a noção temporal.

3. DELINEAMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

*O começo de todas as ciências é o espanto
de as coisas serem o que são.*

Aristóteles

Esse capítulo destina-se a explicitar os delineamentos metodológicos desse estudo apresentando o aporte teórico que sustenta o tipo de pesquisa. Além disso, apresento o processo de seleção da amostra, os instrumentos de produção de dados e a forma como os mesmos foram analisados.

3.1 POR QUE INVESTIGAÇÃO-AÇÃO?

A pesquisa de cunho científico consiste na busca de saberes e compreensões sobre um determinado fenômeno, questão ou problema da realidade, o qual causa inquietação ou instiga o pesquisador, utilizando-se para tanto um processo de estudo disciplinado e metódico (FIORENTINI; LORENZATO, 2006).

Nesse sentido, durante todo o planejamento da pesquisa, a preocupação sempre foi investigar os fenômenos e compreender os comportamentos dos sujeitos envolvidos no processo investigativo, por meio da observação e de entrevistas. Bogdan e Biklen (1994) afirmam que a observação participante e a entrevista em profundidade são exemplos de estratégias que melhor representam a pesquisa qualitativa, uma vez que, “o investigador introduz-se no mundo das pessoas que pretende estudar, tenta conhecê-las, dar-se a conhecer e ganhar a sua confiança, elaborando um registro escrito e sistemático de tudo aquilo que ouve e observa” (Ibid, 1994, p. 16).

Bogdan e Biklen (1994) atribuem cinco características à pesquisa qualitativa, as quais busco atender nesse estudo: o ambiente natural é a fonte direta de dados, sendo o investigador o principal instrumento, já que o seu entendimento do fato observado é o ponto chave de análise; a investigação qualitativa é descritiva, na qual os dados produzidos são em forma de palavras ou imagens e não de números; o interesse maior dos investigadores qualitativos é o processo e não o resultado ou produto; a análise dos dados ocorre de forma indutiva, ou seja, o objetivo da produção de dados não está na confirmação ou refutação de hipóteses, mas sim na construção das mesmas à medida que os dados são obtidos; e, na abordagem qualitativa, o significado tem

importância vital, ou seja, os investigadores interessam-se na maneira como as pessoas atribuem sentido às suas vidas.

Considerando a definição e as características da pesquisa qualitativa descritas, considero que o presente estudo, para mim estava claro, que a minha pesquisa seria qualitativa, pois atendia a todas as características descritas anteriormente. Mas em qual tipo de pesquisa ela se enquadraria? Borba, Malheiros e Amaral (2011, p. 124), afirmam que “muitos pesquisadores às vezes se perdem tentando identificar se sua pesquisa é um ‘estudo de caso’, uma ‘pesquisa-ação’ ou uma ‘observação participante’, entre outros. De forma geral, temos proposto que a metodologia seja descrita e não rotulada”. Sendo assim, “[...] o mais importante é não se prender a nomes” (Ibid, 2011, p. 124).

Por essa perspectiva não me preocupei em rotular esse estudo, denominando-o como “investigação-ação” sob o ponto de vista de Bogdan e Biklen (1994), os quais consideram ser uma pesquisa que objetiva o recolhimento de informações sistemáticas com vistas à promoção de mudanças sociais por meio do envolvimento do investigador na causa de investigação. Para Tripp (2005), essas mudanças são obtidas a partir da ação no campo da prática e a investigação sobre ela. Dessa forma, é preciso planejar, implementar, descrever e avaliar a mudança com vistas a melhoria da prática, obedecendo a um ciclo, no qual a partir dos resultados da avaliação, planeja-se novas ações.

Derivado desse processo básico de investigação-ação, Tripp (2005) cita, dentre várias, a pesquisa-ação proposta por Kurt Lewin e a prática reflexiva defendida por Donald Schön. Destacarei apenas essas duas, pois considero que a pesquisa que realizei contém traços de ambas.

Dionne (2007) sublinha que a pesquisa-ação é, sobretudo, um processo de intervenção no qual os participantes buscam uma mudança social com a contribuição dos pesquisadores, que segundo Thiollent (2008), possuem a função de acompanhar e avaliar as ações desenvolvidas. Nesse sentido, a pesquisa-ação possui duas tarefas: a de pesquisa e a de ação. Na primeira, o objetivo é o desenvolvimento de conhecimentos, enquanto que na segunda, o objetivo é modificar uma dada situação.

Thiollent (2008), por sua vez, considera que uma das especificidades da pesquisa-ação é relacionar os objetivos práticos com os de conhecimento. Para ele, os objetivos práticos visam contribuir para a resolução do problema central levantado na pesquisa, buscando solucioná-los por meio do levantamento de soluções e propostas de ações. Já os objetivos de conhecimento visam colher informações que, por outros meios, seriam de difícil acesso. No entanto, há uma tendência em limitar o tempo relativo à dedicação ao conhecimento devido às exigências do

cotidiano. Por outro lado, segundo ele, com maior conhecimento é possível realizar uma melhor ação. Portanto, é preciso um equilíbrio entre os dois.

Esteban (2010, p. 167), apoiada em Elliott (1993) afirma, entretanto, que o principal objetivo da pesquisa-ação é o de melhorar a prática e não de gerar conhecimentos. Sendo assim, o conhecimento deve ser subordinado e estar condicionado ao objetivo principal. Dessa forma, pretende-se, então, “propiciar a mudança social, transformar a realidade e levar as pessoas a tomarem consciência de seu papel nesse processo de transformação”.

Apoiada em Bartolomé (1994) e Pérez Serrano (1990), Esteban (2010) define alguns aspectos-chave para a pesquisa-ação: envolve a transformação e melhoria da realidade; parte da prática; envolve a colaboração de pessoas; envolve a reflexão na ação; é realizada por pessoas envolvidas na prática a ser pesquisada; a “formação” é tida como essencial e fundamental; e, o processo caracteriza-se como uma espiral de mudança.

Esse processo de espiral de mudança tem, segundo a autora, quatro fases conforme o modelo de Lewin: planejamento, ação, observação e reflexão. Essa espiral “vincula a reconstrução do passado com a construção de um futuro concreto e imediato por meio da ação. E vincula o discurso dos que intervêm na ação com sua prática no contexto social” (ESTEBAN, 2010, p. 177). Dionne (2007, p. 28) ainda reforça que “o procedimento de Kurt Lewin nos mostra como a pesquisa-ação é centrada na prática, na ação, na experimentação social; pretende intervir com o intuito de modificar uma situação social ou psicossocial”.

Considero que a reflexão é uma das etapas mais importantes desse processo, pois a partir dela é possível analisar a prática já estabelecida e traçar novas ações com vistas a melhoria do mesmo. Schön (1992) evidencia que o movimento da prática reflexiva é crescente e remontam a estudiosos como John Dewey, Montessori, Tolstoi, Froebel, Pestalozzi e Rousseau.

A proposta de Schön (2000) para a prática reflexiva concentra-se em três ideias: “conhecer-na-ação”, “reflexão-na-ação” e “reflexão sobre a reflexão-na-ação”. A primeira refere-se “aos conhecimentos que revelamos em nossas ações inteligentes”. Em se tratando da educação, diz respeito ao conhecimento escolar que é utilizado durante a prática profissional, são ações que os docentes realizam espontaneamente.

A “reflexão-na-ação” se refere a uma reflexão sobre a ação que está sendo realizada e que ainda é possível interferir, com vistas a dar nova forma ao procedimento. Esse processo, segundo Schön (1992, p. 83) pode ser desenvolvido em uma série de momentos: momento de surpresa, quando o professor se permite ser surpreendido pela ação do aluno; o momento em que ele reflete sobre esse fato, procurando uma razão para tal; o momento em que formula um

problema a partir daquela ação; e, em um último momento no qual “efetua uma experiência para testar a sua nova hipótese”. Todo esse processo não exige palavras.

No entanto, ao término da aula é possível realizar uma “reflexão sobre a reflexão-na-ação”, ou seja, uma análise sobre o “que aconteceu, no que observou, no significado que lhe deu e na eventual adoção de outros sentidos. Refletir *sobre* a reflexão-na-ação é uma ação, uma observação e uma descrição, que exige o uso de palavras” (SCHÖN, 1992, p. 83).

A proposta desta pesquisa consiste em uma junção das características da pesquisa-ação e da prática reflexiva, tendo em vista, que o objetivo principal é levar o professor participante do curso de formação continuada a refletir sobre a sua prática, *na* ação e *sobre* a reflexão-na-ação. Isso quer dizer, que a ideia da prática formativa é subsidiar meios aos processos de planejar, agir, observar e refletir, conforme a espiral cíclica proposta por Kurt Lewin, de forma a possibilitar momentos de reflexões *na* e *sobre* a ação, conforme as ideias da prática reflexiva de Schön (2000).

O processo de reflexão-na-ação ocorrerá no momento em que o professor estiver utilizando as TIC e o *software* GeoGebra em suas aulas. Já o processo de reflexão sobre a reflexão-na-ação ocorrerá nos momentos de encontro do grupo, nos quais os docentes relatarão suas experiências compartilhando-as com os colegas, bem como, nos relatórios sobre cada uma das atividades desenvolvidas em sala de aula. Dessa forma, eles terão a oportunidade de refletir coletivamente e individualmente sobre a prática realizada, com vistas a um replanejamento e desenvolvimento de novas ações.

3.2 PROCESSO DE SELEÇÃO DA AMOSTRA

Diante da inquietação inicial que motivou essa pesquisa, ou seja, analisar o posicionamento dos professores de matemática frente ao uso das TIC, especialmente, do *software* GeoGebra durante um curso de formação continuada, iniciei a busca por sujeitos que se interessassem em participar da mesma.

Em primeiro lugar procurei a Subsecretaria Regional de Educação de Jataí-GO, rede da qual sou professora efetiva. Fui muito bem recebida pela subsecretária, que considerou o projeto importante para a formação dos professores, no entanto, deixou claro que não seria possível a liberação dos mesmos devido às regras estabelecidas pela Secretaria de Educação do Estado de Goiás. Como opção disse que os encontros poderiam ser realizados somente aos sábados no período vespertino e noturno ou aos domingos, caso fosse de interesse dos envolvidos.

Também procurei a Secretaria Municipal de Educação da cidade de Jataí-GO. O secretário se mostrou satisfeito com a proposta, concordou e autorizou a realização da mesma e pediu para que eu acertasse os detalhes com a coordenadora pedagógica de matemática. Procurando-a, num primeiro momento, observei certa resistência em relação ao projeto, uma vez que ela deixou bem claro que o foco para o semestre seria preparar os alunos para a Prova Brasil, a qual deveria acontecer no mês de novembro.

Mesmo diante da resistência, expus o meu projeto e propus uma adaptação do mesmo, a fim de que pudéssemos atender as duas necessidades, ou seja, o curso de formação continuada poderia dar suporte aos professores na preparação dos alunos para a Prova Brasil, no sentido de trabalhar os conteúdos constantes da matriz de referência da mesma. Frente a essa proposta, a coordenadora se mostrou mais tranquila e concordou em fazer essa adaptação. Na oportunidade, ela me passou os descritores (anexo A) que deveriam ser trabalhados pelos professores nas turmas de 9º ano do Ensino Fundamental II. De posse desses descritores, realizei um novo planejamento da ação formativa, com vistas a contribuir com o trabalho docente que seria realizado no segundo semestre do ano letivo de 2013.

A fim de apresentar a proposta do curso e da pesquisa aos professores, bem como convidá-los a participar do estudo, a coordenadora marcou uma reunião para o dia 08 de agosto. Na data marcada, compareceram os professores Rosa², Lírio, Hortênsia, Magnólia e Acácia, além da coordenadora. Na ocasião, apresentei o meu projeto aos presentes e convidei-os a participar da pesquisa, esclarecendo quais eram os objetivos, a justificativa, a estrutura do curso e a forma como os dados seriam coletados. Todos demonstraram bastante interesse, principalmente por se tratar de um curso sobre as TIC e do *software* GeoGebra, o qual apenas uma professora já havia ouvido falar, mas não conseguia usar. Além disso, ficaram empolgados com a entrega de certificados com carga horária de 40 horas, emitidos pelo IFG para os concluintes da formação. Como incentivo, a Secretaria Municipal de Educação também propôs o pagamento de uma bolsa para todos os que participassem da prática formativa.

Na ocasião todos os professores aceitaram participar da pesquisa assinando o Termo de Consentimento de Livre Esclarecimento (apêndice E). Receberam também um questionário (apêndice F) para responder e entregar no início do curso, com o propósito de traçar um perfil profissional-tecnológico-pedagógico de cada um. Além disso, entreguei a cada participante da

² Os nomes dos participantes bem como das escolas são fictícios a fim de preservar o anonimato dos mesmos.

reunião um CD com o *software* GeoGebra para que pudessem instalá-lo em seus computadores, estimulando assim, a curiosidade pelo *software*.

A coordenadora pedagógica da área de matemática ainda apresentou aos professores o resultado de uma avaliação diagnóstica realizada pela Secretaria Municipal de Educação. Os docentes ficaram assustados com o desempenho dos alunos na mesma, uma vez que, os dados mostraram um baixo rendimento na disciplina de matemática em todas as unidades escolares. Esse fato motivou ainda mais os professores no sentido de procurar novas estratégias para a melhoria do ensino da matemática, sendo apontado o curso como uma possibilidade de auxílio nessa empreitada.

Diante da aceitação dos professores da rede municipal de educação, bem como, do incentivo e da oportunidade de poder contribuir para a tentativa de solucionar um problema detectado por eles, que é o baixo rendimento na disciplina de matemática, optei por selecionar esse grupo de professores, desistindo, então, da rede estadual de educação.

Inicialmente o grupo contou com a participação dos professores Rosa, Lírio, Hortênsia, Magnólia e Acácia, bem como da coordenadora pedagógica de matemática da Secretaria Municipal de Educação denominada, nesse estudo, como Margarida. Já no primeiro encontro do curso de formação houve o ingresso da professora Violeta e no terceiro encontro da professora Azaleia. Com exceção do professor Lírio que não possui ensino superior completo e da professora Azaleia que é pedagoga, todos os outros integrantes são graduados em matemática. O perfil profissional-tecnológico-pedagógico do grupo pode ser melhor visualizado no capítulo cinco nas seções um e dois desse trabalho.

3.3 PRODUÇÃO DE DADOS

A fim de atender ao objetivo principal da pesquisa optei pelos seguintes instrumentos para produção de dados: observação, notas de campo, entrevista semiestruturada, conversas oriundas dos *chats*, postagem dos fóruns, filmagens, questionários, atividades elaboradas pelos participantes e relatórios resultantes da aplicação dessas atividades.

Dentre as técnicas da pesquisa qualitativa está a observação, cuja função não é simplesmente olhar. Segundo Triviños (2012, p. 153), observar é destacar algumas características de um conjunto de coisas. Em se tratando de fenômeno social, “significa, em primeiro lugar, que determinado evento social, simples ou complexo, tenha sido abstratamente separado de seu contexto para que, em sua dimensão singular, seja estudado em seus atos,

atividades, significados, etc”. É nesse sentido, que busquei observar todas as ações desenvolvidas no decorrer da pesquisa.

O resultado dessas observações foram descritas em notas de campo, procurando detalhar o máximo possível tudo o que ocorreu, seja durante uma entrevista ou nos encontros presenciais e a distância. Esses relatos eram desprovidos de qualquer normatização técnica.

Bogdan e Biklen (1994) orientam que após cada sessão de investigação, como observação e entrevista ou qualquer outra, sejam escritas notas de campo. Segundo eles, esses são relatos escritos de tudo aquilo que o investigador viu, ouviu, experimentou e pensou durante a produção dos dados, realizando uma descrição dos envolvidos, do ambiente, dos acontecimentos, das conversas, das ações, das ideias, das estratégias, das reflexões e dos palpites. Apontam como sendo importantes, pois se tornam um suplemento a outros métodos ajudando o investigador a acompanhar o desenvolvimento da pesquisa, além de não requererem tantas exigências como um texto formal.

Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 119) apontam as notas de campo ou diário de campo como um dos instrumentos mais ricos na produção de dados. Segundo eles, possuem dupla perspectiva, sendo uma descritiva e outra interpretativa. A primeira “atém-se à descrição de tarefas e atividades, de eventos, de diálogos, de gestos e atitudes, de procedimentos didáticos, do ambiente e da dinâmica da prática, do próprio comportamento do observador etc”, já a segunda preocupa-se com os “espaços socioculturais produzidos por seres humanos concretos, isto é, por sujeitos que participam da trama social com seus sentimentos, idéias, sonhos, decepções, intuições, experiências, reflexões e relações inter-pessoais” (Ibid, p. 119).

Outra fonte de produção de dados foram as entrevistas. Bogdan e Biklen (1994, p. 134) consideram que essa técnica possibilita o recolhimento de “dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspectos do mundo”. Para eles, a entrevista semiestruturada permite a obtenção de dados comparáveis entre os diversos sujeitos.

Triviños (2012, p. 152) defende que a entrevista semiestruturada na pesquisa qualitativa permite uma melhor produção de dados, uma vez que, “favorece não só a descrição dos fenômenos sociais, mas também sua explicação e a compreensão de sua totalidade”. Ele conceitua esse tipo de entrevista, como sendo

aquela que parte de certos questionamentos básicos, apoiados em teorias e hipóteses, que interessam à pesquisa, e que, em seguida, oferecem amplo campo de interrogativas, fruto de novas hipóteses que vão surgindo à medida que se recebem as respostas do informante. Desta maneira, o informante, seguindo espontaneamente a linha de seu pensamento e de suas experiências

dentro do foco principal colocado pelo investigador, começa a participar na elaboração do conteúdo da pesquisa (TRIVIÑOS, 2012, p. 146).

No decorrer da pesquisa utilizei dois processos distintos de entrevista semiestruturada.

No primeiro encontro presencial realizei uma entrevista semiestruturada de grupo, na qual os envolvidos foram estimulados a responder algumas questões, a fim de traçar um perfil profissional-tecnológico-pedagógico de cada um. São elas: escola(s) onde trabalha(m), tempo de profissão, formação profissional, se já participou de alguma capacitação em tecnologias, qual foi a avaliação dessa capacitação e como considera ser uma excelente capacitação. Além disso, perguntei se e como eles utilizam as tecnologias em sala de aula, quais os obstáculos, dificuldades, importância e benefícios dessa utilização.

Bogdan e Biklen (1994, p. 138) consideram que as entrevistas de grupo permitem ao entrevistador transportar-se para o mundo dos sujeitos. Além disso, “ao refletir sobre um tópico, os sujeitos podem estimular-se uns aos outros, avançando ideias que se podem explorar mais tarde”. Essa ideia foi a principal motivação da opção por esse tipo de entrevista.

Outras entrevistas também foram realizadas com funcionários das escolas, da Secretaria Municipal de Educação e da Escola de Formação dos Professores do Estado de Goiás/NTE a fim de obter dados complementares, bem como, compreender o universo dos sujeitos pesquisados. Durante essas entrevistas foram produzidos dados relativos às políticas públicas da Secretaria Municipal de Educação sobre formação de professores, à estrutura dos laboratórios de informática e sobre as ações formativas desenvolvidas pela Escola de Formação/NTE.

Nos encontros a distância, a produção de dados ocorreu por meio dos *chats* e dos fóruns. Borba, Malheiros e Amaral (2011, p. 119) citando um ensaio seu apresentado em 2011, considera que no *chat* “a fala é ‘naturalmente’ transcrita, e ‘a natureza [do] texto produzido é diferenciada, é um misto de fala e escrita”. O mesmo pode se dizer em relação aos fóruns. O que difere um do outro, é que a comunicação no *chat* é síncrona, ou seja, em tempo real, enquanto que no fórum é assíncrona.

Nesse sentido, o objetivo dos fóruns, utilizados nessa pesquisa, foi permitir aos participantes a livre expressão das suas ideias, dúvidas e compartilhamento das produções desenvolvidas durante a ação formativa, a fim de possibilitar ao grupo contato com um maior número de atividades e experiências distintas. Sendo assim, todas as atividades desenvolvidas com os alunos nas escolas foram postadas no fórum de comunicação, permitindo a todos os participantes amplo acesso ao material publicado.

Já os *chats*, tiveram por objetivo servir de meio tecnológico para proporcionar uma reflexão sobre a utilização das TIC valendo-se da interação, permitindo às pessoas envolvidas compartilharem suas ideias sobre os temas debatidos. A minha função era de mediadora dos debates, conduzindo as reflexões por meio de perguntas, citações de partes dos textos propostos para cada encontro, bem como de outros materiais auxiliares e de sugestões diversas sobre a utilização das TIC na sala de aula.

Os encontros presenciais, foram registrados por meio de uma câmera filmadora digital. Fiorentini e Lorenzato (2006) afirmam que a utilização de gravadores, câmeras fotográficas e filmadoras são instrumentos valiosos, pois permitem registrar com maior acuidade os eventos importantes. No entanto, alertam que esses equipamentos podem interferir no fenômeno a ser estudado. Para minimizar esse efeito, sugerem que em primeiro lugar o pesquisador desenvolva um processo de familiarização com os sujeitos ou que até mesmo descarte as primeiras seções de filmagem. Carvalho (2011) ainda ressalta que é importante a explanação dos objetivos da pesquisa e a necessidade de registrar os fatos ocorridos, seja filmando ou através de qualquer outro instrumento de produção de dados.

Atenta a essas orientações, expliquei durante a primeira reunião com os professores, quais seriam os instrumentos de produção de dados e a importância de cada um deles para o levantamento das informações. Todos concordaram com a presença da filmadora e não percebi que a mesma interferiu no processo, uma vez que, às vezes os participantes faziam alguma brincadeira ou contavam uma piada e só se lembravam de que poderia ter sido gravado ao final da reunião, quando eu estava recolhendo o material.

O questionário se fez necessário como complementação dos dados obtidos por meio das entrevistas, filmagens, *chats* e fóruns. Fiorentini e Lorenzato (2006) referem-se aos questionários como fonte complementar de informações principalmente na fase inicial e exploratória, servindo para auxiliar na caracterização e descrição dos sujeitos.

Nesse sentido, o questionário utilizado continha questões abertas e fechadas, cujo objetivo era traçar um perfil profissional-pedagógico-tecnológico dos envolvidos, sendo aplicado na primeira reunião com os sujeitos (apêndice F).

Conforme recomendação de Fiorentini e Lorenzato (2006), esse questionário antes de ser aplicado ao grupo de professores, foi testado em um grupo piloto. Esses indivíduos fazem parte do Nepecim, grupo de pesquisa ao qual faço parte, e que já foi mencionado em capítulos anteriores. Várias contribuições do grupo piloto foram acatadas, melhorando a qualidade das perguntas, evitando que possíveis dúvidas surgissem no momento do preenchimento pelos participantes reais.

Um outro formulário também foi utilizado durante todo o curso de formação continuada, com vistas a avaliar cada encontro, denominado ficha avaliativa (apêndice G e H). Essa ficha nada mais é do que um questionário com questões abertas e fechadas, onde os participantes podiam expor as suas impressões, destacando dos encontros presenciais o que mais e o que menos gostou, sugestões, críticas e opiniões sobre esses momentos, avaliar também o conteúdo do encontro, o tempo para realizar as atividades propostas, a impressão geral, a atuação da pesquisadora, a estrutura física do laboratório de informática, a qualidade do material disponibilizado e o nível de interesse e participação do grupo.

Nos encontros à distância, avaliaram a qualidade e relevância dos textos propostos, a impressão geral do encontro, a atuação da pesquisadora, a conexão com a Internet, o nível de interesse e participação do grupo. Ainda informaram se leram todos os textos sugeridos, se tiveram dificuldade em acessar e acompanhar os diálogos no *chat*. Também utilizaram o formulário para fazer sugestões, críticas e emitir opinião sobre os encontros.

Essas fichas avaliativas tiveram um papel muito importante no desenrolar da pesquisa, pois subsidiaram reflexões sobre o desenvolvimento da prática formativa, permitindo o replanejamento de ações com vistas à melhoria do processo. Vale ressaltar que diante da simplicidade das questões as fichas avaliativas não foram testadas em grupos pilotos. A tabulação dos questionários e análise dos mesmos está presente no quinto capítulo dessa dissertação.

Outra fonte de dados foram as atividades (anexo B) desenvolvidas pelos professores com seus alunos nas escolas, buscando atender aos descritores da Prova Brasil já citados anteriormente. Para cada atividade realizada, os docentes elaboraram um plano de aula, contendo conteúdo, objetivos, metodologia, avaliação e ao final um relatório sobre o desenrolar da mesma, informando suas impressões, o desempenho dos alunos, as dificuldades encontradas e os benefícios identificados. Também faz parte desse plano de aula, fotos, relatos de alunos, atividades realizadas por eles e CDs com vídeos resultantes das ações executadas. Todo esse material foi postado no fórum de comunicações no ambiente de aprendizagem *Moodle*, para que todos os professores pudessem ter acesso ao trabalho uns dos outros. Além disso, farão parte do produto educacional, resultado dessa dissertação.

A multiplicidade de recursos com vistas à obtenção dos dados permite que se utilize a técnica de triangulação, que segundo Triviños (2012) “tem por objetivo básico abranger a máxima amplitude na descrição, explicação e compreensão do foco em estudo”. Araújo e Borba (2006) enfatizam que dessa forma o investigador poderá tirar conclusões a partir do confronto entre, por exemplo, a observação e a entrevista, checando detalhes ou compreendendo melhor

um fato, proporcionando, assim, maior credibilidade à pesquisa. É nesse sentido, que utilizo a triangulação como técnica de produção de dados, tendo em vista que os diferentes instrumentos permitirá uma melhor análise.

3.4 A ANÁLISE DE DADOS

Objetivando responder a questão de pesquisa desse estudo reuni todos os dados produzidos por meio das entrevistas, questionários, notas de campo, relatos das experiências das professoras, fichas avaliativas dos encontros, conversas oriundas dos *chats* e fóruns e os vídeos dos momentos presenciais e iniciei a análise dos dados, que é um

processo de busca e de organização sistemático de transcrições de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados, com o objetivo de aumentar a sua própria compreensão desses mesmos materiais e de lhe permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou. A análise envolve o trabalho com os dados, a sua organização, divisão em unidades manipuláveis, síntese, procura de padrões, descoberta dos aspectos importantes e do que deve ser aprendido e a decisão sobre o que vai ser transmitido aos outros (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 205).

Para tanto, pautei-me no método de análise de conteúdo proposto por Bardin (2011), o qual estrutura-se em três fases: (i) a pré-análise, (ii) a exploração do material e (iii) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

Na primeira fase, ocorre uma organização dos dados. Esse período é marcado por intuições visando a operacionalização e sistematização das ideias iniciais. Normalmente compõe-se de três etapas: “a *escolha dos documentos* a serem submetidos à análise, a formulação das *hipóteses* e dos *objetivos* e a elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação final” (BARDIN, 2011, p. 125). Essas etapas não obedecem a uma ordem cronológica, podendo ocorrer em momentos simultâneos.

A segunda fase é a mais “longa e fastidiosa” e “consiste essencialmente em operações de codificação, decomposição ou enumeração, em função de regras previamente formuladas” (BARDIN, 2011, p. 131). O processo de codificação compreende a transformação dos dados brutos por meio de recorte (escolha de unidades), agregação (escolha das categorias) e enumeração (escolha das regras de contagem). Por se tratar de uma pesquisa qualitativa, nesse estudo realizei o recorte e a agregação, ou seja, escolhi as unidades de registro tomando como base o tema pesquisado.

Segundo Bardin (2011, p. 147), o processo de agregação ou categorização consiste na “classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, em seguida, por

reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos”. Sendo assim, “as categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registro, no caso da análise de conteúdo) sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão das características comuns destes elementos” (Ibid, p. 147).

Sendo assim, a categorização é um processo estruturalista e estabelece duas etapas: o inventário que consiste em isolar os elementos e a classificação que visa “repartir os elementos e, portanto, procurar ou impor certa organização às mensagens” (BARDIN, 2011, p. 148). Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 134) complementam que categorizar “significa um processo de classificação ou de organização de informações em categorias, isto é, em classes ou conjuntos que contenham elementos ou características comuns”. Essas categorias podem ser de três tipos: *definidas a priori*, *emergentes* ou *mistas*. Na primeira situação, elas são estabelecidas antes do pesquisador ir a campo. Na segunda, elas surgem a partir da interpretação do material de campo. E na última, elas são obtidas mediante o confronto da literatura e os registros de campo.

Bardin (2011, p. 147) estabelece ainda alguns critérios de categorização. O semântico refere-se a categorias temáticas. O sintático está relacionado aos verbos e adjetivos. O léxico se dá por meio da “classificação das palavras segundo o seu sentido, com emparelhamento dos sinônimos e dos sentidos próximos”. E, o critério expressivo no qual as categorias são classificadas conforme as perturbações da linguagem.

No caso dessa pesquisa, pode-se afirmar que as categorias são mistas (FIORENTINI; LORENZATO, 2006), pois foram obtidas somente após a obtenção dos dados em confronto com a literatura adotada. Quanto ao critério de categorização utilizado foi o semântico (BARDIN, 2011), no qual os dados são agrupados conforme os temas, por exemplo, ensino da matemática, TIC, formação de professores e ação formativa.

A terceira fase do processo de análise de conteúdo refere-se ao tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. Segundo Bardin (2011, p. 44) “a intenção da análise de conteúdo é a *inferência de conhecimentos relativos às condições de produção (ou, eventualmente, de recepção), inferência esta que recorre a indicadores (quantitativos ou não)*”. Sendo assim, após a *descrição* das características do texto e seu tratamento, é necessário iniciar a *inferência* para em seguida, realizar a *interpretação* dos dados. Conforme Bardin (2011, p. 45) “[...] o analista tira partido do tratamento das mensagens que manipula para *inferir* (deduzir de maneira lógica) conhecimentos sobre o emissor da mensagem ou sobre o seu meio, por exemplo”. Assim, o fundamento da análise de conteúdos consiste na articulação entre a

descrição e análise da *superfície dos textos* destacando elementos característicos e dos “*fatores que determinaram estas características*, deduzidos logicamente” (Ibid, 2011, p. 47).

Corroborando com os autores citados, busquei nessa pesquisa estar sempre atenta aos critérios de qualidade a fim de definir um conjunto de categorias que estivessem relacionadas a ideia central dessa pesquisa e que permitissem a resposta para a questão inicial estabelecida. A identificação dessas categorias foi um processo trabalhoso e exaustivo, com muita leitura e releitura de todo o material produzido. A princípio realizei toda a transcrição dos vídeos dos encontros presenciais. Para isso, editei os mesmos retirando os momentos de silêncio ou diálogos que não se relacionam com o tema da pesquisa, uma vez que, a filmadora ficava ligada durante as três horas previstas para cada encontro. Após a edição, iniciei a transcrição literal das falas dos sujeitos participantes.

Feito isso, fiz uma pré-análise do material, formulando hipóteses e identificando algumas unidades de registro. Posteriormente, passei ao agrupamento dessas unidades estabelecendo as categorias por meio de temas. São elas: o ensino da matemática nas escolas pesquisadas: realidade, percepções e anseios; as TIC no ambiente escolar: realidade, desafios e possibilidades; formação de professores para o uso de tecnologias na educação: realidade, necessidade e expectativa; a ação formativa: percepções, descobertas e expectativas. Concluída essa etapa iniciei o processo de inferência buscando interpretar logicamente os dados encontrados.

Para a apresentação dos dados, no capítulo cinco, alguns critérios foram definidos. As conversas dos *chats*, fóruns, os relatórios das aulas realizadas nas escolas, as respostas dos questionários e os diálogos provenientes dos vídeos dos encontros presenciais são identificados com os nomes fictícios de seus autores, no decorrer do texto. Os relatos oriundos das fichas avaliativas de cada encontro são identificados por P1, P2, etc, que significa Professor 1, Professor 2, sucessivamente, uma vez que, a identificação nessas fichas não era obrigatória.

Todos as falas, conversas dos *chats*, fóruns, respostas das fichas avaliativas e dos questionários, foram transcritas e utilizadas nesse trabalho assim como constam em suas fontes originais. Não foi meu objetivo analisar a linguagem, mesmo porque em ambientes como os virtuais ela é extremamente informal. A análise dos dados consta no capítulo cinco dessa dissertação.

4. O CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

“Não é no silêncio que os homens se fazem, mas na palavra, no trabalho, na ação-reflexão.”

Paulo Freire

Nesse capítulo, apresento o embasamento teórico-metodológico que sustenta a elaboração do curso de formação continuada denominado “O GeoGebra e as TIC nas Aulas de Matemática”, objeto desse estudo. Explicito também os objetivos, a estrutura do curso e o processo de seleção do material utilizado durante o mesmo. Detalho ainda como se deu cada encontro, seja presencial ou à distância, assim como as atividades desenvolvidas pelas professoras nas escolas em que atuam.

4.1 EMBASAMENTO TEÓRICO-METODOLÓGICO PARA A CONSTITUIÇÃO DO CURSO “O GEOGEBRA E AS TIC NAS AULAS DE MATEMÁTICA”

O curso de formação continuada, ofertado aos professores da rede municipal de educação, intitulado “O GeoGebra e as TIC nas aulas de matemática”³, foi pautado na proposta construcionista, cujo termo significa “a construção de conhecimento baseada na realização concreta de uma ação que produz um produto palpável (um artigo, um projeto, um objeto) de interesse pessoal de quem produz” (VALENTE, 1999). Valente ainda recomenda que essa formação seja contextualizada, ou seja, que ocorra na escola onde os professores atuam, a fim de que possam aplicar seus conhecimentos com os alunos, compondo o processo formativo. Assim,

implica em propiciar as condições para o professor agir, refletir e depurar o seu conhecimento em todas as fases pelas quais ele deverá passar na implantação do computador na sua prática de sala de aula: dominar o computador (software e hardware), saber como interagir com um aluno, com a classe como um todo, desenvolver um projeto integrando o computador nos diferentes conteúdos e trabalhar os aspectos organizacionais da escola para que o projeto possa ser viabilizado (FREIRE & PRADO, 1996 *apud* VALENTE, 1999, p. 141).

Trazendo essa proposta de formação de professores para a realidade da cidade de Jataí-GO, percebi que não seria possível realizar a ação formativa em cada uma das escolas, haja vista a quantidade reduzida de docentes de matemática. Cada escola conta, em média, com

³ O plano de curso completo pode ser visto no apêndice B dessa dissertação.

apenas um professor dessa área do conhecimento. Sendo assim, foi preciso encontrar um local comum para que todos os participantes se reunissem, pois um dos objetivos dessa formação é o compartilhamento de ideias e a construção coletiva do conhecimento.

Buscando minimizar os efeitos dessa decisão, procurei conhecer a realidade de cada escola, os problemas enfrentados quanto ao uso dos recursos tecnológicos e as possíveis possibilidades de trabalho. Essa ambientação se fez tanto em visitas aos locais quanto em conversas com os coordenadores, dinamizadores dos laboratórios de informática das escolas, professores e responsáveis pelo departamento de informática educacional da Secretaria Municipal de Educação.

Outra forma de compensar a não realização do curso na escola, foi disponibilizar um acompanhamento à distância. Para tanto, coloquei à disposição dos professores um ambiente virtual de aprendizagem, o *Moodle*⁴, a fim de que pudéssemos refletir sobre a inserção das TIC no ambiente educacional, bem como, permitir a socialização das experiências e o planejamento em conjunto de atividades a serem desenvolvidas com os alunos. A ideia era que os professores pudessem postar suas experiências, suas dúvidas, a fim de que o grupo se ajudasse mutuamente.

Relativo à associação entre ensino presencial e a distância, Moran (2009, p. 58) aponta vários aspectos positivos. Segundo ele, “estar juntos fisicamente é importante em determinados momentos fortes: conhecer-nos, criar elos, confiança, afeto. Conectados, podemos realizar trocas mais rápidas, cômodas e práticas”. Sendo assim, as atividades presenciais permitem a criação de grupos e comunidades afins, a definição de conteúdos, de formas de pesquisas, entre outros. Já a comunicação virtual “permite interações espaço-temporais mais livres, a adaptação a ritmos diferentes dos alunos, novos contatos com pessoas semelhantes, fisicamente distantes, maior liberdade de expressão à distância” (Ibid, p. 58).

Dessa forma, todo o curso foi elaborado de acordo com as orientações de Valente (1999) no que se refere ao desenvolvimento de atividades computacionais integradas às atividades realizadas em sala de aula, ou seja, o professor sendo estimulado a inserir as tecnologias em sua prática, com vistas a atender aos objetivos dos conteúdos que estavam sendo ministrados. Para tanto ele pode contar com o assessoramento virtual do grupo de professores envolvidos e da pesquisadora a fim de auxiliá-lo em suas dúvidas.

Cabe aqui um parêntese, com relação às atividades desenvolvidas pelos professores

⁴ Abordarei mais detalhadamente esses momentos a distância na próxima sessão.

com seus alunos. A ideia inicial era a de que os docentes teriam total liberdade para escolherem os conteúdos com os quais queriam trabalhar. No entanto, devido a esse estudo ter uma conotação de investigação-ação com traços de pesquisa-ação, os participantes tiveram papel importante na formulação do mesmo. Assim, à pedido deles, as atividades a serem planejadas, utilizando as tecnologias, basearam-se nos descritores da Prova Brasil (anexo A), uma vez que, a preocupação tanto das escolas quanto da Secretaria Municipal de Educação era preparar os alunos para a realização dos exames. Cabe ressaltar, que não coaduna com a ideia de treinar os educandos para os testes. Por outro lado, a meu ver, os descritores são referências para o ensino de matemática. E nesse sentido, não vejo motivo para não contemplá-los.

Valente (1999) afirma que a formação de professores para o uso do computador deve ser gradativa e compreender três ações simultâneas: o professor aprende sobre um determinado *software*, o aluno usa o computador, propiciando uma experiência ao docente e o educador elabora um projeto pedagógico, relatando como o computador será utilizado em sua disciplina. Essa metodologia possui as seguintes vantagens:

primeiro, o conhecimento adquirido é contextualizado. [...] Segundo, os professores não deixam o seu local de trabalho e não têm que interromper a sua prática de ensino. [...] Terceiro, o instrutor do curso pode ser mais efetivo. Ele pode vivenciar e entender as idiosincrasias daquela escola, de modo que as soluções pedagógicas e administrativas possam ser baseadas na realidade da comunidade escolar (VALENTE, 1999, p. 143).

Os momentos à distância ocorreram de maneira *online* e teve por abordagem o *estar junto virtual*, no qual o objetivo é acompanhar constantemente as atividades dos cursistas, a fim de auxiliá-los em suas dúvidas e dificuldades. Dessa forma, é possível conhecer melhor a realidade na qual as atividades estão sendo desenvolvidas e intervir de maneira a contribuir para a construção do conhecimento do aluno (VALENTE, 2014). Essa abordagem foi discutida no capítulo dois dessa dissertação.

A proposta do curso de formação continuada contempla as duas primeiras ações propostas por Valente (1999) na qual o professor aprende sobre um determinado recurso, aqui no caso, as TIC e o GeoGebra e, em seguida, desenvolve atividades com os alunos experimentando aquilo que aprendeu. Apenas a terceira ação, elaboração de um projeto pedagógico, não foi realizada devido ao tempo de duração da ação formativa.

4.2 OBJETIVOS E ESTRUTURA DO CURSO

O curso oferecido aos professores da rede municipal de educação teve por objetivo

principal oferecer aos participantes alternativas metodológicas para melhorar o processo de ensino-aprendizagem nas aulas de matemática, utilizando-se das TIC e principalmente do *software* GeoGebra, de maneira a propiciar aos alunos momentos de investigação, onde o conhecimento possa ser construído e não apenas transmitido. Portanto, os objetivos específicos da ação formativa foram:

- propiciar aos professores participantes uma formação tecnológica-pedagógica com vistas à associação das tecnologias e o ensino de matemática;
- refletir sobre o papel do professor e da escola diante das TIC no ambiente educacional;
- refletir sobre a utilização do GeoGebra, nas aulas de matemática;
- mostrar a importância do processo de investigação nas aulas de matemática, principalmente, quando se utiliza os *softwares* de geometria dinâmica;
- expor as principais ferramentas do *software* GeoGebra, permitindo ao cursista a sua manipulação e experimentação;
- estimular a elaboração de atividades para serem realizadas com as TIC e o GeoGebra, principalmente com foco investigativo.

A modalidade do curso foi semipresencial, com quatro encontros à distância de três horas cada um, ocorridos aos sábados no período vespertino, nove encontros de três horas cada, realizados no período noturno, durante a semana e uma hora destinada à aplicação de uma atividade com o GeoGebra nas escolas, totalizando assim quarenta horas. Os encontros presenciais e à distância foram intercalados durante todo o período, conforme pode ser observado no cronograma disposto no Quadro 3.

Quadro 3 – Cronograma do curso de formação continuada

Data	Modalidade	Carga horária
20/08	Presencial	3 horas
24/08	À distância	3 horas
31/08	À distância	3 horas
03/09	Presencial	3 horas
17/09	Presencial	3 horas
21/09	Distância	3 horas
24/09	Presencial	3 horas
28/09	Presencial	3 horas
05/10	À distância	3 horas
08/10	Presencial	3 horas
16/10	Presencial	3 horas
30/10	Presencial	3 horas
Novembro/10	Presencial	1 hora
11/12	Presencial	3 horas

Os encontros à distância ocorreram em quatro sábados no período vespertino, por meio do ambiente de aprendizagem *Moodle*, criado exclusivamente para essa ação formativa. Oito encontros presenciais aconteceram nos laboratórios do IFG, Campus Jataí. O último encontro presencial ocorreu no auditório da Secretaria Municipal de Educação, momento esse que foi destinado ao encerramento e entrega dos certificados aos participantes. Durante o mês de novembro, ocorreram as aplicações das atividades elaboradas pelas professoras em suas escolas.

Para os encontros à distância, foi utilizado o ambiente de aprendizagem *Moodle*⁵, onde foram realizados debates e reflexões por meio de *chats* e fóruns. O *Dynamic Learning Environment Modular Object-Oriented (Moodle)* é uma plataforma de aprendizagem livre que pode ser copiada, usada e modificada por qualquer pessoa (REALI, et al., 2013). Ele dispõe de ferramentas para o uso pedagógico tais como: *chats*, questionários, fóruns, *blog*, base de dados, glossário, laboratório de avaliação, lição, pesquisa de avaliação, tarefas, *wiki* entre outras. No âmbito educacional,

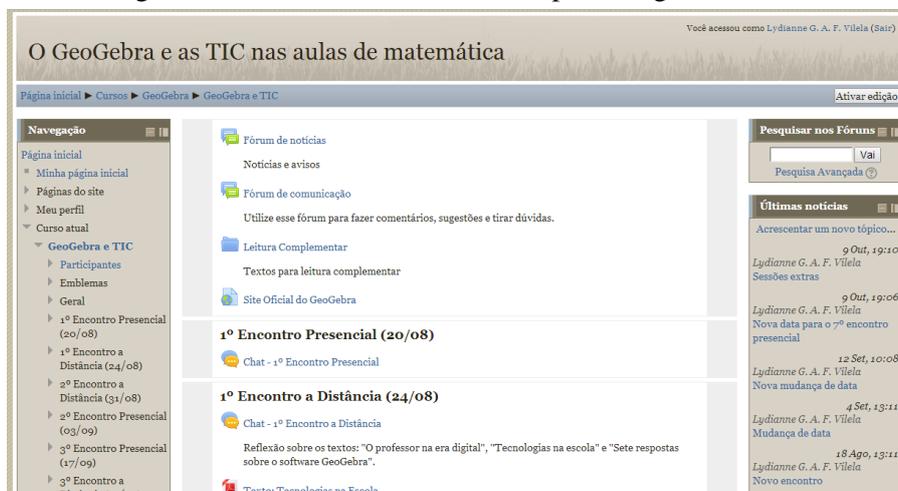
o ambiente virtual Moodle é mais do que um simples espaço de publicação de materiais, permeado por interações pré-definidas, mas como um local onde o professor espelhe as necessidades de interação e comunicação que cada contexto educacional lhe apresente em diferentes momentos e situações que envolvem as diversas ciências, como a Matemática (REALI, et. al, 2012, p. 247-248).

Além do uso dos *chats* e fóruns para fomentar o debate e a reflexão, o *Moodle* também foi utilizado como apoio para a ação formativa por meio da postagem dos materiais necessários, como textos, vídeos e *links*. A página do ambiente de aprendizagem foi elaborada de forma que todas as informações estivessem de fácil acesso, como pode ser vista na Figura 1. Todos os encontros possuíam abas próprias, contendo a data, a atividade a ser realizada e os textos que subsidiaram os debates e reflexões.

A página inicial também continha o *Fórum de Notícias* e o *Fórum de Comunicação*. O primeiro destinava-se às notícias postadas apenas pelo professor-formador, no caso, a pesquisadora. Sendo assim, foi permitido aos participantes apenas responder ou comentar as notícias postadas. Já o Fórum de comunicação destinava-se à interação entre todos os participantes, por meio de postagem de dúvidas, sugestões, questionamentos e de compartilhamento de material.

⁵O ambiente foi criado especialmente para essa formação e possui domínio próprio: www.ensinodematematica.com.br

Figura 1 – Interface do ambiente de aprendizagem Moodle.



Os textos foram disponibilizados com um *link* para *download*, distribuídos de maneira sequencial, conforme as datas dos encontros (Figura 1). Vale ressaltar que os mesmos também foram entregues numa apostila impressa. Eles foram divididos em dois tipos: leitura básica e leitura complementar.

Todos os textos de leitura básica foram debatidos durante os encontros à distância ou presencial. São eles: “O professor na era digital” (GABRIEL, 2013); “Tecnologias na escola: como explorar o potencial das tecnologias de informação e comunicação na aprendizagem”(SEABRA, 2010); “Sete respostas sobre o software GeoGebra” (VICHESSI, 2011); “Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios?” (PONTE, 2000); “As atividades de investigação, o professor e a aula de matemática” (FONSECA; BRUNHEIRA; PONTE, 1999); “Manipulação e análise de padrões fractais no processo de generalização de conteúdos matemáticos por meio do software GeoGebra” (FARIA; MALTEMPI, 2012); “Geometria euclidiana plana e o software GeoGebra como ferramentas para o estudo de regiões poligonais e áreas” (BARROSO; SANDRI; FRANCO, 2012); “Atividades usando o software GeoGebra” (LIMA et al., 2011); “O GeoGebra como estratégia para o ensino de função de segundo grau: relato de uma experiência” (GOMES; FEDRIGO JUNIOR; KIST, 2013); “GeoGebra, matemática e arte: abordagens e contribuições a favor do ensino e aprendizado dos conteúdos e conceitos” (DENADAI et al., 2012); “A geometria plana e o software GeoGebra: as possibilidades de elaboração dos conceitos relacionados aos quadriláteros” (VIER; OLIVEIRA, 2010); “Contribuições do software GeoGebra no ensino e aprendizagem de trigonometria” (LOPES, 2011); “Modelagem no GeoGebra e o desenvolvimento do pensamento geométrico no Ensino Fundamental” (MEIER;

GRAVINA, 2012); e “Uso do *software* GeoGebra nas aulas de matemática do ensino fundamental II” (PINTRO, 2012).

Já os de leitura complementar foram disponibilizados no *Moodle* para um aprofundamento dos conhecimentos, sendo citados em alguns momentos da ação formativa. São eles: “A Formação Profissional Docente e as Mídias Informáticas: Reflexões e Perspectivas” (RICHIT; MALTEMPI, 2013), “*Applets* em ambientes de geometria dinâmica: ações para a formação de professores de matemática” (BARCELOS et al., 2009), “Atividades investigativas em um ambiente de geometria dinâmica” (SILVA, 2011), “Ferramentas mediadoras no ensino da matemática: Moodle e GeoGebra a favor do aprendizado de saberes matemáticos” (REALI et al., 2012), “GeoGebra no ensino básico” (FLORES; SANTOS, 2013), “Investigação matemática com o GeoGebra: um exemplo com matrizes e determinantes” (VAZ; JESUS, 2013), “O desenvolvimento profissional do professor de matemática” (PONTE; 1994), “O GeoGebra na construção do significado do número PI” (DUTRA et al., 2011), “O uso do *software* GeoGebra no ensino da matemática” (MOGNON; BARROS, 2011) e “Pesquisa, comunicação e aprendizagem com o computador” (VALENTE, 2013).

Além dos textos, também foi disponibilizado o *link* do *site* oficial do GeoGebra, um tutorial para criar animações⁶ e um tutorial para utilizar o GeoGebra no *Power Point*⁷, um vídeo intitulado “Criatividade e tecnologia na educação”⁸ e tutoriais para construção de gráficos e tabelas no *Excel* destinado ao Ensino Fundamental e Médio (DESSBESEL, 2013).

A dinâmica dos encontros à distância consistiu na leitura prévia de textos e artigos relacionados às TIC e à utilização do GeoGebra em sala de aula. No momento do encontro, cada participante apresentava trechos dos textos que gostaria de debater. Os outros colegas comentavam esses excertos e também propunham outros. A minha função era a de intermediar as reflexões e estimular a participação de todos, fazer questionamentos relacionados aos textos, buscando associar a realidade na qual cada docente estava inserido à sua prática pedagógica, com o objetivo de fomentar o debate.

Diante da solicitação da Secretaria Municipal de Educação e da necessidade dos professores em trabalhar os descritores da Prova Brasil (anexo A), também utilizamos esses momentos à distância para estimular os docentes a planejar aulas, usando as TIC. Após o planejamento, as aulas eram realizadas nas escolas e no encontro seguinte, cada professor

⁶ Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Zy-xZwSjueY>>. Acesso em 15/07/13.

⁷ Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=0PaiIpLqm2o>>. Acesso em 15/07/13.

⁸ Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=paYJHFZfju8>>. Acesso em 15/07/13.

relatava a sua experiência, compartilhando os pontos positivos, as dificuldades e os obstáculos encontrados.

Já a maioria dos encontros presenciais foi realizada nos laboratórios de informática do IFG, Campus Jataí. Esses momentos foram destinados a: reflexão sobre a utilização das TIC, principalmente os *softwares* de geometria dinâmica nas aulas de matemática; apresentação do *software* GeoGebra aos cursistas, onde os mesmos puderam manuseá-lo, através de atividades pré-estabelecidas; apresentação do ambiente de aprendizagem *Moodle* e suas principais ferramentas; apresentação, pelos cursistas em forma de colóquio, de alguns artigos que tratam da utilização prática do GeoGebra em aulas de matemática; elaboração e aplicação de atividade, utilizando o GeoGebra e as TIC nas escolas. Os planos de aula, tanto dos encontros à distância, quanto presenciais podem ser visualizados no apêndice C dessa dissertação. A dinâmica desses momentos foi muito variável, dependendo dos objetivos e das atividades programadas para o dia. Sendo assim, para um melhor entendimento, os mesmos serão descritos nas próximas seções desse capítulo.

4.3 O PROCESSO DE SELEÇÃO DO MATERIAL

Para a realização da ação formativa vários recursos e materiais foram selecionados para atingir os objetivos mencionados no início desse capítulo. Dentre eles, destaco a elaboração de uma apostila (apêndice D), contendo orientações sobre o *Moodle* e o GeoGebra, assim como, atividades exploratórias do referido *software* e textos relacionados ao uso das TIC e, especificamente, do GeoGebra.

As orientações sobre o *Moodle* se fizeram necessárias, devido à utilização desse ambiente virtual nos encontros à distância. Pensando em uma possível dificuldade de acesso ao mesmo e às suas ferramentas, elaborei um tutorial de algumas ações recorrentes nessa plataforma, tais como: cadastramento de usuário para o primeiro acesso, acessos ao portal, ao *chat*, aos fóruns, às tarefas, ao calendário, como baixar arquivos e como sair do ambiente.

A parte da apostila destinada às orientações sobre o GeoGebra, traz informações sobre a interface do *software*, bem como, sobre cada botão da barra de ferramentas e da barra de menus, destacando suas principais funções. Além disso, contém atividades exploratórias com o objetivo de proporcionar, aos participantes, uma familiarização com as principais ferramentas do GeoGebra, bem como, mostrar exemplos de atividades investigativas que podem ser realizadas com *softwares* de geometria dinâmica.

Pretendia-se com as atividades 1, 2 e 3 de exploração do GeoGebra, contidas na apostila, a utilização de ferramentas importantes para diversas construções no *software*, no sentido de levar os professores participantes a se familiarizarem com ele, compreendendo a função dessas ferramentas principais. Já a atividade 4 exigia que além da simples construção do triângulo, das medianas e do baricentro, fosse realizada uma observação sobre duas propriedades: “Em qualquer triângulo, qualquer das suas medianas divide esse triângulo em dois triângulos com áreas iguais” e “O baricentro divide o triângulo em três, sendo que cada um tem a mesma área”.

As atividades 5 e 8 tratavam de circunferências. A de número 5 incentivava a construção de circunferências e polígonos inscritos e circunscritos nessas circunferências. No entanto, nesse momento, já não era mais fornecido aos participantes o passo-a-passo de cada ação. Era preciso, então, lançar mão dos conhecimentos já adquiridos e buscar meios de realizar a construção, buscando tanto no *software*, quanto em conhecimentos matemáticos, como por exemplo, retas tangentes, apótema, ponto médio e intersecção para a construção da circunferência inscrita. Já a atividade de número 8, não continha nenhuma instrução para a realização das construções geométricas, sendo necessária a apropriação de conhecimentos já adquiridos nos exercícios anteriores. Além da construção, também se objetivava a observação e enunciação do corolário “A mediatriz de qualquer corda passa pelo centro da circunferência”.

As atividades 4, 6, 7, 8, 9 e 10 exigem, além das construções, a formalização das observações realizadas, seja enunciando propriedades, conceitos e até mesmo por meio de demonstrações, como ocorre na atividade 9. Cabe ressaltar que o objetivo da proposta dessas atividades não era de aprimorar o conhecimento matemático dos participantes, embora isso seja possível, mas sim de familiarizar o professor com GeoGebra e suas possibilidades, apresentando sugestões de atividades que possam ser trabalhadas, de maneira investigativa, com os alunos em sala de aula, haja vista que todas as atividades da apostila, podem ser trabalhadas em turmas do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental II. Algumas, como as de número 4, 6, 7, 8 e 9 são muito comuns nesse nível de ensino.

A apostila ainda contém uma coletânea de quatorze textos, já mencionados anteriormente, utilizados para os momentos de reflexão sobre o uso das TIC, bem como, do *software* GeoGebra. Para a seleção dos mesmos, tomei os seguintes cuidados:

- textos com linguagem clara, objetiva e de fácil leitura;
- textos com número de páginas reduzido, com o intuito de não sobrecarregar o professor, haja vista a quantidade de trabalho que eles possuem; e,

- textos que retratassem experiências, principalmente, com a utilização do *software* GeoGebra, com o objetivo de oportunizar ao professor conhecer atividades que foram elaboradas e testadas em salas de aula.

Além do material contido na apostila, previstos inicialmente para o curso de formação continuada, outros materiais se fizeram necessários no decorrer do caminho, como por exemplo, as atividades sobre Padrão Fractal da Curva de Koch e da Árvore Pitagórica (FARIA, 2012) e constantes nos planos de aula no apêndice C do trabalho aqui relatado. Essas atividades foram utilizadas no quarto encontro presencial, devido à solicitação dos cursistas que disseram não ter compreendido o artigo “Manipulação e análise de padrões fractais no processo de generalização de conteúdos matemáticos por meio do software GeoGebra” (FARIA; MALTEMPI, 2012). Sendo assim, a fim de facilitar a explicação e propiciar uma melhor compreensão, busquei na dissertação da autora do artigo as atividades investigativas realizadas por ela durante a sua pesquisa, a fim de realizá-las com os cursistas.

Outro material que foi selecionado a posteriori do início do curso foi uma apostila elaborada por Dessbesel (2013) como produto de sua pesquisa de mestrado sobre a realização de oficinas de formação continuada oferecida a professores de matemática, abordando o conteúdo de estatística. Sendo assim, a autora elaborou um “Roteiro de Estudos do Professor” (DESSBESEL, 2013) para o Ensino Fundamental, o qual reproduzi e entreguei aos participantes da minha pesquisa. A solicitação desse material partiu dos próprios cursistas, que estavam encontrando dificuldades em elaborar atividades, utilizando *softwares* de planilhas eletrônicas. Diante da falta de tempo, disponibilizei esse material no segundo encontro presencial, como fonte de informação e inspiração na elaboração das propostas.

Todo o material citado foi utilizado como subsídio para as reflexões e a apropriação de conhecimentos pedagógico-tecnológico em relação ao uso das TIC e, principalmente, do *software* GeoGebra, nos encontros presenciais e à distância, os quais passarei a descrever a seguir.

4.4 O DESENVOLVER DA AÇÃO FORMATIVA

Descreverei nessa seção cada um dos encontros do curso “O GeoGebra e as TIC nas aulas de matemática”. Todos os planos de aula contendo os objetivos, textos, conteúdos, materiais utilizados e referências podem ser visualizados no apêndice C dessa dissertação.

O primeiro encontro do curso foi presencial, realizou-se no dia 20 de agosto de 2013 e contou com a participação dos professores Margarida, Dália, Rosa, Magnólia, Acácia, Lírio,

Violeta e Hortênsia. No primeiro momento, os cursistas se apresentaram seguindo um roteiro de questões apresentadas em *slides* (apêndice C) com o objetivo de traçar um perfil profissional-tecnológico-pedagógico de cada um. Em seguida, apresentei a proposta do curso, no que se refere aos seus objetivos, sua estrutura, metodologia e cronograma. Também foi entregue aos participantes a apostila (apêndice D), contendo os tutoriais do GeoGebra e do *Moodle*, atividades de exploração do *software* e todos os textos e artigos que foram utilizados no decorrer da formação.

Dando continuidade, iniciamos a exploração do *Moodle*, momento esse em que foram realizadas as inscrições dos participantes na plataforma. Tivemos muitos problemas durante as inscrições, devido à lentidão da Internet. Os participantes com mais facilidade (Lírio, Magnólia, Acácia e Dália) auxiliaram os outros colegas, a fim de que todos concluíssem a inscrição. Apenas a professora Rosa não conseguiu realizar a sua inscrição sozinha, pois não se lembrava da senha do seu *e-mail*. Sendo assim, a inscrição dela foi feita por mim com a senha de administrador.

Após concluídas as inscrições, os participantes puderam explorar o ambiente, acessando algumas ferramentas como o *chat* e o fórum. Realizaram algumas postagens com as quais demonstraram empolgação, como a professora Magnólia, ao afirmar que “*Estou empolgadíssima. Espero que aprenda e possa usar realmente. Senhor ajude a todos nós. Amém! Beijinhos amigos*” (Fórum de comunicação, 1º encontro presencial, 20/08/13).

Aproveitando o momento, apresentei todo o ambiente, focando principalmente em como acessar o *chat*, os fóruns de comunicação e de notícia, a pasta de textos para leitura complementar, o *link* para o acesso ao *site* oficial do GeoGebra e o *blog* onde estavam postados alguns vídeos. Ao final do encontro, os professores preencheram uma ficha avaliativa (apêndice G) do mesmo, apontando como ponto positivo a expectativa de aprender algo novo e que possa auxiliá-los na sala de aula e como ponto negativo a estrutura física do laboratório de informática e a lentidão das máquinas no acesso à Internet.

O segundo encontro do curso ocorreu no dia 24 de agosto de 2013 e foi à distância. Estiveram presentes, na sala de bate papo, as professoras Margarida, Dália, Magnólia, Violeta e Rosa. Iniciamos o encontro com a reflexão de um trecho do livro Kenski (2012). Dando continuidade, levantei alguns pontos que considerei importantes dos textos Seabra (2010) e Gabriel (2013), uma vez que, percebi que os professores não haviam lido os mesmos. Em seguida, propus às professoras que escolhessem um dos recursos tecnológicos presentes no texto Seabra (2010) e elaborassem uma aula, utilizando as dicas contidas no mesmo. Diante do primeiro contato com educação à distância, não foi possível trabalhar o terceiro texto previsto,

em razão do tempo. Em consenso, foi escolhido o descritor D2 “Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando-as com suas planificações” para ser trabalhado durante a semana com os alunos em atividades envolvendo as tecnologias. Diante das dúvidas surgidas sobre o que fazer, disponibilizei alguns *links* com sugestão de: vídeos do *Youtube*, contendo paródias e músicas, mural de fotos, atividades com *softwares* matemáticos, *webquest* e *webgincana*.

O terceiro encontro do curso ocorreu no dia 31 de agosto de 2013 e também foi à distância. Contou com a participação das professoras Acácia, Margarida, Dália e Rosa. A professora Violeta não conseguiu permanecer no *chat*, devido à conexão da Internet que caía a todo o momento. Iniciamos a conversa pela socialização das atividades desenvolvidas durante a semana. A professora Acácia começou, apresentando o seu trabalho realizado com o descritor D2, envolvendo a visualização de vídeos e jogos sobre os sólidos geométricos e as figuras planas. Durante a socialização da experiência com a aula, a professora Acácia disponibilizou o *link* do *blog*, para que as outras participantes pudessem visualizá-lo.

A professora Dália postou, no fórum de comunicação, o trabalho que desenvolveu com seus alunos sobre a construção de pipas com o objetivo de trabalhar conceitos sobre equidistantes, paralelismo, perpendicularismo, ângulos, polígonos, vértices, lados e ângulos, por meio de pesquisas na Internet. Utilizando a câmera fotográfica da escola foram feitas fotos do momento em que soltaram as pipas, sendo expostas num mural da escola.

Como nenhuma outra professora havia desenvolvido a atividade durante a semana, iniciamos a reflexão do texto proposto para o encontro. Em seguida, passamos ao planejamento da próxima atividade a ser trabalhada, utilizando as tecnologias. A professora Margarida sugeriu que fossem aplicados os descritores D36 e D37 da Prova Brasil que se referem a: “Resolver problema, envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos” e “Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa”, respectivamente. Como todas as professoras concordaram com os descritores, passamos então ao planejamento das atividades. Elas decidiram utilizar o *software Excel* para desenvolver a proposta.

Finalizamos o encontro com mais algumas reflexões sobre o texto proposto. É preciso ressaltar que nesse dia, as professoras Violeta e Acácia tiveram muitos problemas com a Internet, o que impossibilitou quase que totalmente a participação da Violeta e a Acácia só conseguiu se manter *online* nos últimos momentos.

O quarto encontro da ação formativa ocorreu no dia 03 de setembro de 2013 e foi presencial, contando com a participação das professoras Rosa, Hortênsia, Dália, Violeta, Acácia

e Margarida. Iniciei o encontro com uma conversa com as professoras sobre a importância de participar dos momentos presenciais e à distância, de realizar as leituras e atividades propostas, da pontualidade e de fazer o planejamento das atividades a serem desenvolvidas com os alunos em sala de aula, bem como de registrá-las. Essa conversa se fez necessária devido a não participação de algumas educadoras nos dois encontros à distância que já haviam ocorrido, bem como da falta de leitura dos textos propostos.

Fizemos também uma avaliação do curso até o momento. As professoras relataram dificuldade em acompanhar os encontros à distância, mas que estavam gostando da experiência. Falaram também sobre a dificuldade em elaborar atividades, utilizando as TIC. Então sugeri que realizassem uma leitura criteriosa do texto Seabra (2010), para ter um melhor embasamento, já que ele foi trabalhado no primeiro encontro à distância e elas afirmaram que não tiveram tempo para lê-lo.

Em seguida, fizemos uma reflexão sobre o uso das TIC, mais especificamente dos *softwares* de Geometria Dinâmica, na sala de aula, através de uma apresentação de *slides* (apêndice C). O objetivo era refletir sobre: como aliar tecnologia e educação; diferenciar aprendizagem tradicional e aprendizagem colaborativa; compreender o papel do professor como orientador e mediador da aprendizagem; mostrar as perspectivas no uso das tecnologias; compreender a função dos *softwares* de geometria dinâmica e da investigação matemática; apresentar alguns *softwares* de geometria dinâmica, tais como: *Cabri-géomètre*, *Graphmatica*, *Cinderella*, *Poly* e o GeoGebra. Enfatizei, sobretudo, a necessidade de se utilizar a investigação matemática para a construção do conhecimento, principalmente, quando do uso de *softwares* matemáticos.

Logo após, apresentei o GeoGebra, mostrando as suas principais funções, ferramentas e botões. Para melhor familiarização do *software*, propus a realização das atividades de 1 a 5 contidas na apostila. Algumas professoras tiveram dificuldade em realizá-las, já outras demonstraram tanta facilidade que até auxiliaram os colegas.

O tempo não foi suficiente para a conclusão das cinco atividades, pois, destinei um período para explicar algumas funções do *software Excel*, a pedido das professoras, já que queriam trabalhar construções de gráficos com os alunos nas próximas semanas. Devido ao tempo reduzido para exploração desse *software*, entreguei a elas um material (DESSBESEL, 2013) fruto de uma pesquisa de mestrado, que aborda atividades e um pequeno tutorial para o trabalho com estatística.

Para finalizar, as professoras preencheram fichas avaliativas (apêndice G) do encontro presencial e dos dois momentos à distância (apêndice H) ocorridos nos dias 24 e 31 de agosto.

Do presencial, elas relataram que gostaram muito de manusear o GeoGebra, mas consideraram como ponto negativo o tempo de duração, o qual não foi suficiente para a conclusão das atividades propostas. Em relação aos encontros à distância, elas disseram ter tido dificuldade em acessar e acompanhar as conversas no *chat* e também, que a maioria não leu os textos propostos.

O quinto encontro da ação formativa ocorreu no dia 17 de setembro de 2013 e foi presencial. Estiveram presentes os professores Rosa, Lírio, Hortênsia, Violeta, Dália, Azaleia, Acácia e Margarida. Iniciei o encontro com a entrega do novo calendário e a divisão das tarefas a serem realizadas pelos cursistas, ou seja, a apresentação dos artigos e descritores para elaboração das atividades com o GeoGebra. Essa atitude foi necessária devido à reformulação do cronograma inicial, diante da impossibilidade de participação dos professores nas datas previstas, devido à aplicação das provas da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), bem como da disponibilidade dos laboratórios de informática do IFG, Campus Jataí, local onde ocorreram os encontros presenciais. Além disso, percebi que os participantes estavam perdidos em relação às atividades que deveriam realizar, uma vez que, não acessavam o *Moodle*, local onde se encontrava o calendário com toda a programação. Diante desse fato, decidi entregar o cronograma impresso, a fim de melhorar a participação dos envolvidos.

Posteriormente, passamos à socialização das experiências das aulas realizadas com as TIC, atendendo aos descritores D36 e D37 da Prova Brasil. Percebi que a conversa sobre o empenho no curso, realizada no encontro anterior surtiu efeito, pois a maioria dos participantes desenvolveu a atividade prevista com seus alunos.

A professora Dália iniciou, dizendo que primeiramente trabalhou a construção de gráficos em papel quadriculado e que, após esse momento, levou os alunos para o laboratório de informática para construí-los no *Calc*⁹. O mesmo ocorreu com a professora Rosa. Ela disse que ficou surpreendida, pois os alunos não demonstraram nenhuma dificuldade em realizar a atividade no computador. Essa facilidade também foi notada pela professora Acácia. Além de construir os gráficos no *Calc*, ela solicitou aos alunos que copiassem os mesmos para o *Writer* e fizessem um relatório sobre a atividade desenvolvida. Em seguida, enviaram a atividade por *e-mail* à ela.

⁹Software de planilha eletrônica.

O professor Lírio não realizou a atividade e também não apresentou nenhuma justificativa para tal fato. Já a professora Hortênsia relatou que não realizou a mesma, devido a problemas técnicos no laboratório de informática.

Após a socialização das experiências, estava prevista a apresentação dos artigos pelas duplas Violeta e Acácia e Rosa e Hortênsia. No entanto, o colóquio não ocorreu, pois algumas professoras esqueceram-se de ler o texto. Sendo assim, a apresentação ficou programada para o próximo encontro.

Em seguida, os cursistas retomaram as atividades de familiarização do GeoGebra. No entanto, não conseguiram concluí-las, devido ao tempo. Ao final, realizaram uma avaliação do encontro, apresentando como pontos positivos a socialização das experiências e a manipulação do *software*. Como ponto negativo, mais uma vez, destacaram o tempo como sendo muito curto para a realização das atividades propostas.

O sexto encontro da ação formativa se deu no dia 21 de setembro de 2013 e foi à distância. Dentre os encontros nessa modalidade, esse foi o que contou com a participação do maior número das professoras. Foram elas: Rosa, Hortênsia, Violeta, Dália, Azaleia, Acácia e Margarida. Também ficou evidente que algumas pessoas conseguiram ler os textos. Os problemas com a Internet foram bem menores nesse dia.

Iniciamos o encontro com o compartilhamento de alguns *links*, postados em arquivo disponível no fórum de comunicação, com sugestões de atividades, utilizando as TIC, como *webquest*, *webgincana*, vídeos, sons e imagens. Essa decisão partiu da percepção de que as professoras estavam um pouco perdidas no momento de elaborarem suas aulas. Elas se interessaram bastante pela *webquest* e *webgincana*, fizeram muitos questionamentos sobre como realizá-las e até levantaram a possibilidade de planejar uma.

Em seguida, passamos ao debate dos textos propostos. As professoras declararam que o texto “As atividades de investigação, o professor e a aula de matemática” (FONSECA; BRUNHEIRA; PONTE, 1999) foi de fácil compreensão, mas o “Manipulação e Análise de Padrões Fractais no Processo de Generalização de Conteúdos Matemáticos por meio do software GeoGebra” (FARIA; MALTEMPI, 2012), consideraram muito complexo. Por isso, solicitaram que no próximo encontro presencial, eu fizesse algumas demonstrações e esclarecesse melhor a aplicação de fractais na sala de aula. O debate fez referência, principalmente, à realização de aulas com atividades investigativas.

Após a reflexão dos textos, iniciamos o momento de planejamento de uma atividade investigativa. O primeiro passo foi selecionar o descritor da Prova Brasil a ser utilizado. Após algumas sugestões, ficou decidido que seriam os descritores D18, D19, D20 e D21 que tratam,

respectivamente de: “Efetuar cálculos com números inteiros envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação)”, “Resolver problema com números naturais, envolvendo diferentes significados das operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação)”, “Resolver problema com números inteiros, envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação)” e “Reconhecer as diferentes representações de um número racional”.

O sétimo encontro do curso ocorreu no dia 24 de setembro de 2013 e foi presencial, contando com a presença das professoras Margarida, Acácia, Rosa, Hortênsia, Violeta e Dália. O encontro iniciou-se com a apresentação de um vídeo produzido pela professora Rosa e os alunos do 9º ano da Escola G. Os alunos fizeram um teatro de fantoches sobre as figuras planas e os sólidos geométricos. Esse teatro foi filmado e convertido em um vídeo denominado “Figuras Falantes”, fruto do trabalho desenvolvido com o descritor D2. Esse vídeo pode ser visualizado no produto educacional (apêndice A).

Logo em seguida, passou-se à exposição dos artigos pelas duplas. Acácia e Violeta responsáveis pelo artigo de Barroso, Sandri e Franco (2012) iniciaram e expuseram pontos relevantes do texto, como a importância de utilizar o GeoGebra, seus recursos e os benefícios que ele traz para as aulas. Falaram também sobre a fórmula de Pick, a qual elas desconheciam, mas que consideraram muito importante, uma vez que, é possível calcular área de figuras reais. Também ressaltaram que, no Estado do Paraná, todas as escolas já têm em suas máquinas o GeoGebra instalado e que isso é muito bom.

Como elas disseram que não compreenderam a fórmula de Pick abordada no artigo, construí o polígono no GeoGebra para explicar como o cálculo foi realizado. Após a compreensão, aproveitei a oportunidade para chamar a atenção para as dificuldades em relação à utilização das tecnologias, apontadas no artigo, ressaltando que são bastante parecidas com as que encontramos nas escolas e que elas já haviam relatado.

Passamos então, para a outra dupla. A professora Rosa disse que não leu o texto e a professora Hortênsia estava muito rouca, quase não conseguindo falar. Sendo assim, tomei a iniciativa de direcionar os debates, já que o cronograma estava atrasado. Como o texto traz uma atividade investigativa com o GeoGebra, tratando do conteúdo de triângulos isósceles, propus que fizéssemos juntas, utilizando o projetor multimídia como recurso didático. Fui manuseando o *software* e realizando, em conjunto com as cursistas, as instruções contidas no artigo.

Chamei a atenção ainda para o fato de que os professores do artigo tiveram problemas durante a aplicação da atividade e conseguiram superar as dificuldades com outra estratégia

didática. Nesse momento, a professora Hortênsia lembrou que normalmente os professores desistem no primeiro obstáculo.

Ressaltei a importância de deixar o aluno construir o próprio conhecimento através das atividades investigativas e não dar respostas prontas e acabadas. É preciso fornecer caminhos para o aluno e responder as perguntas deles com outros questionamentos, estimulando-os a refletir.

Em seguida, fiz a construção do fractal Árvore Pitagórica a pedido das professoras, já que elas não conseguiram compreender o artigo sobre fractais debatido no último encontro à distância, realizado no dia 21 de setembro. Apesar da demonstração da construção do fractal e da apresentação da atividade investigativa, utilizada por Faria (2012), as professoras disseram não compreender os fractais e que sentem-se inseguras em relação aos mesmos. Afirmaram que nunca haviam ouvido falar nesse tipo de geometria e que não viam muita importância em utilizá-la em sala de aula.

Terminado esse momento, passou-se então, à elaboração de atividades com o uso do GeoGebra. Em duplas e com os descritores definidos, cada grupo iniciou a criação. Fui orientando os grupos de modo a conduzi-los na elaboração da mesma. Percebi muita dificuldade em todos os grupos, tanto em relação à própria atividade investigativa quanto em relação ao domínio do conteúdo matemático.

A professora Rosa se mostrou mais resistente, afirmando que não conseguia elaborar a atividade. Já a professora Margarida procurou caminhos mais fáceis, consultando a Internet e tentando selecionar algo pronto. No entanto, as atividades encontradas não eram de cunho investigativo. Quando alertada sobre esse fato, ela desistiu de pesquisar na Internet e passou a ajudar a sua colega de dupla Dália na elaboração da proposta.

Como o tempo não foi suficiente para concluir a elaboração, ficou decidido que reservaríamos um momento do próximo encontro presencial para a conclusão. Ao final, as professoras preencheram a ficha avaliativa (apêndice G), apontando como pontos positivos a apresentação do vídeo da professora Rosa, a socialização, a troca de ideias e a elaboração de atividades com o GeoGebra. Por outro lado, consideraram difícil a elaboração de atividades investigativas e o conteúdo sobre fractais. Também preencheram a ficha avaliativa (apêndice H) do terceiro encontro à distância, ocorrido no dia 21 de setembro.

O oitavo encontro do curso foi presencial, ocorreu no dia 28 de setembro de 2013, contando com a participação das professoras Margarida, Azaleia, Violeta, Magnólia, Hortênsia e Rosa. Nesse dia, contamos a presença de um convidado, o professor Duelci Aparecido de Freitas Vaz, meu professor de duas disciplinas do curso de mestrado e que muito gentilmente

concordou em participar dessa prática formativa. À meu pedido, e devido à grande dificuldade que as professoras vinham apresentando, ele trabalhou algumas atividades investigativas. Iniciou, ressaltando a importância da investigação matemática, atribuindo a ela a função de possibilitar a construção do conhecimento por meio de testagem de hipóteses e até mesmo de descoberta de novas propriedades.

Utilizando uma função quadrática genérica, do tipo $f(x) = ax^2 + bx + c$, com $a \neq 0$, ele levou os cursistas a perceberem a dificuldade que seria imaginar o gráfico de várias parábolas no plano cartesiano, utilizando-se apenas de lápis e papel. Nesse ponto, ressaltou que o *software* GeoGebra é uma ferramenta que auxilia a visualizar várias parábolas, permitindo conjecturas. Assim, chamou a atenção para a necessidade de proporcionar aos alunos momentos de investigação, de experimentação, levando-os a levantar conjecturas, trocar ideias com o professor e estabelecer hipóteses. Falou também, sobre o fato de que o aluno sempre espera respostas e que o professor deve ficar atento para não “*fazer o trabalho pelo aluno*”.

As professoras fizeram vários questionamentos sobre como trabalhar atividades investigativas diante de turmas com alunos de tempo de aprendizagem diferenciado, ou seja, uns aprendem mais rápido do que outros, bem como, da falta de concentração dos alunos na aula. Buscando responder aos questionamentos, o professor Duelci ressaltou que é preciso realizar um trabalho colaborativo, no qual os alunos se ajudam mutuamente, além de destacar a necessidade da formação docente por meio de pesquisas sobre as tecnologias, como por exemplo, assistir a vídeos tutoriais do *Youtube* e ler artigos disponíveis no *Google*, que tratam da utilização do GeoGebra.

Na ocasião, o professor Duelci ainda trabalhou outra atividade investigativa, dessa vez, com o objetivo de estabelecer um conceito para mediatriz. Após conduzir a construção da mesma, ele solicitou que as cursistas escrevessem o conceito da referida reta. Em seguida, fez uma nova construção, usando a reflexão de um ponto a uma reta, questionando se a reta traçada para fazer a reflexão também era mediatriz. As professoras concordaram e, então, escreveram o conceito de reflexão.

Após o encerramento da participação do professor Duelci, passamos à reflexão do texto de Fonseca, Brunheira, Ponte (1999), buscando estabelecer pontos de conexão com as atividades desenvolvidas pelo professor. Em seguida, as professoras realizaram a atividade nº 9 da apostila sobre soma dos ângulos internos de um triângulo, a qual solicitava a demonstração dessa propriedade, utilizando o *software* GeoGebra. O desenrolar dessa atividade é analisado no próximo capítulo.

O encontro encerrou-se com a avaliação do mesmo, por meio de fichas avaliativas (apêndice G), nas quais as professoras apontaram apenas pontos positivos como os desafios propostos pelo professor Duelci e as possibilidades de trabalhar os conteúdos por meio da metodologia de investigações matemáticas.

O nono encontro da ação formativa foi à distância e ocorreu no dia 05 de outubro de 2013, com a participação das professoras Violeta, Hortênsia, Acácia e Rosa. Iniciamos o encontro, ponderando sobre a utilização de atividades investigativas na sala de aula. As professoras se sentiram provocadas pela participação do professor Duelci no último encontro presencial. As participantes afirmaram que gostaram bastante, mas que ainda não se sentem seguras para realizá-las em sala de aula.

Em seguida, passamos à reflexão dos textos propostos para o encontro. Percebi que a maioria das professoras leu os mesmos e soube filtrar os pontos chaves de cada um. Os textos selecionados trazem algumas atividades a serem realizadas no GeoGebra. As professoras Violeta e Hortênsia tentaram realizar algumas delas, como a construção de um Mangá e o gráfico da função quadrática. Como elas estavam com dúvidas, dei algumas dicas para saná-las. Estimulei-as a construírem também um Mangá diferente do apresentado no artigo, utilizando a criatividade. Somente a Violeta conseguiu fazer o seu Mangá. Solicitei então, que as outras professoras fizessem e postassem no fórum de comunicação.

Sobre o desenvolvimento da atividade investigativa com os descritores D18, D19, D20 e D21, nenhuma participante realizou-a com seus alunos. Comprometeram-se a aplicá-la na semana seguinte. E assim, finalizamos o último encontro à distância.

Vale ressaltar que, conforme o meu planejamento inicial, teríamos cinco encontros à distância, sendo que o último seria uma retrospectiva de tudo o que foi realizado, momento esse em que cada participante abordaria os pontos fortes, os pontos fracos, apontando aquilo que aprendeu, o que desenvolveu com seus alunos, enfim, faríamos um fechamento de todas as atividades com as reflexões finais de cada uma delas. No entanto, por sugestão da Margarida resolvemos transformar esse encontro em presencial, realizando uma cerimônia com a entrega de certificados às professoras concluintes da ação formativa, momento em que elas apresentaram seus trabalhos e suas percepções sobre o curso.

O décimo encontro do curso foi presencial, ocorreu no dia 08 de outubro de 2013 e contou com a participação dos professores Rosa, Lírio, Hortênsia, Magnólia, Violeta, Dália, Azaleia e Margarida. O encontro iniciou-se com a apresentação do Mangá construído pela professora Violeta, durante o último encontro à distância, realizado no dia 05 de outubro. Em seguida, passou-se à apresentação dos artigos. A dupla Dália e Lírio não fizeram a leitura

previamente, preparando-se minutos antes do colóquio. A professora Dália fez alguns comentários sobre o texto e nenhum dos participantes realizou a atividade descrita no artigo, utilizando o GeoGebra no estudo das propriedades dos quadriláteros.

Dando continuidade, a professora Margarida fez os comentários do texto pelo qual ficou responsável juntamente com a professora Azaleia. A Margarida levantou vários aspectos importantes do artigo e também pediu, para que eu explicasse melhor alguns termos que ela não havia entendido como, por exemplo, *applets*. Aproveitando a oportunidade, mostrei um exemplo de *applet*, ressaltando o que é e quais as vantagens e desvantagens de sua utilização. Lembrei-os que no *Moodle*, no *link* “Leitura Complementar” há um artigo que trata sobre a criação de *applets* no GeoGebra.

Posteriormente, passou-se à apresentação das atividades investigativas relativas aos descritores D18, D19, D20 e D21 que os professores elaboraram para trabalhar com seus alunos. A professora Violeta começou, expondo a sua experiência na introdução dos números decimais. Foi a sua primeira aula, envolvendo esse tipo de metodologia e, conforme seu relato, o aproveitamento dos alunos foi bom.

A professora Dália utilizou um jogo de batalha naval, no qual os alunos receberam um papel quadriculado para jogar. A professora Azaleia também realizou uma atividade com os alunos, na qual ela forneceu uma situação problema e os alunos buscaram, coletivamente, resolvê-la. O restante dos professores não desenvolveu a atividade proposta.

Em seguida, iniciou-se a elaboração das atividades com os descritores D3, D4 e D10. O grupo da Margarida, Rosa e Hortênsia usaram o tempo para testar uma atividade que a Hortênsia já havia elaborado sozinha. O grupo da Magnólia e da Violeta teve dificuldade em construir quadriláteros como o losango, já que queriam fazer um *applet* com vários quadriláteros e elaborar atividades investigativas onde os alunos pudessem identificar as suas propriedades. Já o grupo da Dália, Lírio e Azaleia procuraram reproduzir uma atividade que encontraram na Internet. Tiveram também muita dificuldade na construção de um triângulo retângulo.

Após esse momento, realizou-se a avaliação do encontro, por meio da ficha avaliativa (apêndice G) na qual apontaram como pontos positivos: a construção do Mangá realizado pela professora Violeta, o desafio em elaborar atividades com o GeoGebra, as demonstrações matemáticas utilizando o *software*, a reflexão sobre os textos e a manipulação do GeoGebra. Como pontos negativos, mais uma vez, destacaram o tempo como sendo muito curto para a realização da proposta.

Também se fez a avaliação do último encontro à distância, ocorrido no dia 05 de outubro, por meio da ficha avaliativa (apêndice H), na qual as professoras apontaram como pontos positivos as conversas em grupo, a troca de experiência e a interação com os colegas. Como pontos negativos, ressaltaram a dificuldade em acompanhar as falas das colegas e anexar arquivos no *Moodle*, problemas com a Internet e falta de tempo, devido aos afazeres domésticos. A maioria das alunas disse que, de maneira geral, gostou da experiência e que participaria de outros cursos nessa modalidade.

Diante das dificuldades relacionadas ao *software*, apresentadas por algumas participantes, coloquei-me à disposição para a realização de plantões de dúvidas. Para tanto, os interessados deveriam postar mensagens no *Moodle* ou entrar em contato via *e-mail* ou telefone. No entanto, não houve nenhum contato.

O décimo primeiro encontro foi presencial, ocorreu no dia 16 de outubro de 2013 e com a participação dos professores Lírio, Hortênsia, Magnólia, Violeta, Acácia e Margarida. O encontro iniciou-se com a reflexão sobre os artigos propostos. Para esse dia, não havia nenhuma dupla responsável pelos textos, uma vez que, eles haviam reclamado que estavam sem tempo devido a sobrecarga de trabalho nas escolas. Sendo assim, direcionei os debates, por meio da construção de alguns modelos geométricos. Os modelos ventilador e porta pantográfica reproduzidos no GeoGebra estão presentes no artigo de Meier e Gravina (2012). Para tanto, conduzi a construção, utilizando o projetor multimídia como recurso didático. Os professores participaram bastante da construção, dando dicas e sugestões que foram testadas para verificar a sua viabilidade.

Como ninguém aplicou nenhuma atividade com seus alunos, passou-se, então, à conclusão da elaboração das atividades no GeoGebra. No entanto, nenhum grupo conseguiu terminar. Diante desse fato, marquei mais duas sessões extras para os dias 21 e 24 de outubro, cada uma com duas horas de duração. Ainda nesse dia, decidimos que as atividades elaboradas pelos grupos seriam testadas no dia 30 de outubro na Escola B. O objetivo dessa dinâmica era que os cursistas realizassem as atividades elaboradas por cada grupo, pois assim, poderiam dar sugestões e dicas para a melhoria das mesmas, além do que, serviria como uma pré-experiência do que os professores encontrariam na sala de aula. A escolha da escola municipal ocorreu devido à versão do GeoGebra para o sistema operacional *Linux* ser um pouco diferenciada da versão do *Windows*, o qual foi trabalhado durante todo o curso.

Ao final, os professores avaliaram o encontro, apontando como ponto positivo as construções dos modelos matemáticos (ventilador e porta pantográfica) por serem desafiantes. E mais uma vez, o ponto negativo foi o tempo de duração do curso.

A primeira sessão extra ocorreu no dia 21 de outubro e contou com a participação das professoras Rosa, Violeta e Dália e teve como objetivo auxiliar na conclusão da elaboração das atividades, utilizando o *software* GeoGebra. A professora Rosa, com meu auxílio, rascunhou em um papel a atividade com descritor D3 e ficou de terminá-la em casa. A professora Dália conseguiu concluir a sua atividade e até postou no *Moodle*. A professora Violeta finalizou o *applet* sobre os quadriláteros e rascunhou o roteiro de perguntas orientadoras para o desenvolvimento da aula.

A segunda sessão extra não ocorreu, devido a problemas de saúde da pesquisadora. Propus aos participantes a remarcação da mesma, mas eles disseram que não necessitariam, pois haviam conseguido concluir as atividades.

O décimo segundo encontro também foi presencial e ocorreu no dia 30 de outubro de 2013 na Escola B, contando com a participação das professoras Rosa, Hortênsia, Violeta, Dália, Acácia e Margarida. O primeiro grupo a testar a sua atividade foi o das professoras Margarida e Dália. A sequência elaborada referia-se ao descritor D9 (Interpretar informações apresentadas por meio de coordenadas cartesianas). A segunda atividade prevista para essa dupla relacionava-se ao descritor D10 (Utilizar relações métricas do triângulo retângulo para resolver problemas significativos). No entanto, elas preferiram elaborar uma continuação do descritor D9, abordando assim o conteúdo de função do primeiro grau. As atividades elaboradas por essa dupla constam no anexo B. Como a professora Dália era coordenadora pedagógica da escola B, várias vezes ela precisou se ausentar para resolver os problemas da escola. Ao final, as colegas deram várias dicas para a dupla de melhoria da atividade.

Dando continuidade, a professora Hortênsia entregou as atividades elaboradas por ela relativas aos descritores D1 (Identificar a localização/movimentação de objeto, em mapas, croquis e outras representações gráficas) e D3 (Identificar propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos). Diante do curto intervalo de tempo, a professora optou pela aplicação da atividade referente ao descritor D3. À medida que a atividade foi sendo realizada, as dúvidas iam surgindo, bem como as sugestões de aprimoramento da mesma.

A professora Violeta foi a próxima a se candidatar para apresentar a sua atividade. No entanto, não foi possível a sua realização, devido a um erro no momento de salvar o *applet* criado por ela, já que o mesmo foi elaborado na versão do GeoGebra para o sistema operacional *Windows* e os computadores que estavam sendo utilizados funcionavam com o sistema *Linux*. Sendo assim, ela apenas mostrou o *applet*, utilizando um *notebook* e explicou como seria a sua sequência de exercícios.

Prosseguindo, a professora Acácia distribuiu e aplicou a sua proposta relacionada ao descritor D5 (Reconhecer a conservação ou modificação de medidas de lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas), sendo seguida pela professora Rosa que apresentou a atividade sobre o descritor D3 (Identificar propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos). Várias foram as sugestões de melhoria fornecidas tanto à professora Acácia quanto à professora Rosa.

Ao final do encontro, as professoras realizaram a avaliação do mesmo, apontando como pontos positivos a troca de opiniões e a possibilidade de ajudar umas às outras no enriquecimento da atividade.

Todo o mês de novembro e início de dezembro ficou destinado à aplicação das atividades elaboradas envolvendo o *software* GeoGebra. Essa escolha se deu pela minha percepção de que as professoras estavam se sentindo inseguras em utilizar o *software*. Portanto, o objetivo do acompanhamento não foi analisar a aula e, muito menos, a postura do professor, mas sim de auxiliá-lo nessa primeira experiência com o *software*.

Acompanhei as aulas das professoras Violeta, Rosa, Hortênsia e Acácia. Em todos esses momentos, auxiliei tanto os alunos no desenvolvimento das atividades, quanto às professoras, procurando interferir o menos possível no processo de ensino. Portanto, minha participação foi mais técnica do que pedagógica. Todos os planos dessas aulas constam no anexo B desse trabalho, bem como no produto educacional.

O décimo terceiro e último encontro presencial ocorreu no dia 11 de dezembro de 2013 no auditório da Secretaria Municipal de Educação e contou com a presença das professoras Rosa, Hortênsia, Violeta, Dália, Acácia, Margarida, além de convidados, como professores, coordenadores pedagógicos e funcionários da secretaria. Os principais objetivos desse encontro foi apresentar os trabalhos desenvolvidos em sala de aula durante a ação formativa e fazer uma avaliação do curso.

A professora Violeta iniciou apresentando as atividades elaboradas e desenvolvidas por ela: *applet* sobre quadriláteros, atividade investigativa envolvendo frações e números decimais, construção de gráficos no *Calc* e criação de um Mangá. Em seu depoimento disse que nunca havia ouvido falar sobre atividade investigativa e que foi um desafio tanto a elaboração quanto a aplicação. Em relação à utilização do *applet*, ela ressaltou a dificuldade que alguns alunos tiveram ao manusear o *mouse*.

A professora Rosa disse que aprendeu muito durante o curso. Ressaltou que os alunos se interessaram tanto pelo GeoGebra que até instalaram em seus computadores e que fizeram desenhos maravilhosos, utilizando as formas geométricas. Apresentou as atividades realizadas

pelos alunos com os gráficos, o Mangá criado por ela e o vídeo sobre sólidos geométricos intitulado “Figuras Falantes”.

A professora Acácia, por sua vez, disse que o curso auxiliou bastante na elaboração de suas atividades. Conseguiu até mesmo superar o trauma que tinha sobre o *Excel*, buscando através de muito estudo planejar e aplicar a aula sobre a construção de gráficos. Ressaltou que os alunos tinham muita dificuldade em geometria e que apenas poucas aulas foram suficientes para sanar o déficit que eles apresentavam. Comentou ainda, que os momentos à distância foram muito motivadores, estimulando-a a superar seus limites.

A professora Dália lembrou que a ação formativa auxiliou também no seu curso de mestrado. Ressaltou que tem receio em utilizar a tecnologia, devido à perda de controle da turma e por se sentir vulnerável diante da situação na qual não é ambientada. Justificou que não conseguiu realizar todas as atividades propostas no curso, devido a alguns problemas de logística na escola.

Por último, a professora Hortênsia afirmou que não tinha o hábito de manusear o computador e que aprendeu muito, até mesmo com os alunos. Sentiu-se estimulada a estudar e superar seus limites diante dos trabalhos que as outras colegas estavam desenvolvendo. Falou da sua falta de experiência com as tecnologias com câmera digital, projetor multimídia, computador e filmadora. Exibiu uma vídeo-aula produzida pelos alunos sobre o conteúdo de construção de gráficos.

Em seguida, passou-se à entrega dos certificados, de um vaso de flores ofertado por mim e de um *pendrive* oferecido pela Secretaria Municipal de Educação às professoras Margarida, Acácia, Rosa, Hortênsia, Dália e Violeta, concluintes do curso “O GeoGebra e as TIC nas aulas de matemática”.

Finalizando, agradei a oportunidade de realizar a pesquisa e exibi um vídeo, criado por mim, que fala sobre a necessidade de ser criativo diante do novo cenário no qual a escola está inserida. A chefe de divisão de ensino, presente na ocasião, também falou da importância da participação dos professores em curso de formação continuada e incentivou-as a prosseguir na realização de aulas dinâmicas e criativas, afirmando que a Secretaria Municipal de Educação é totalmente favorável a essas iniciativas e que acredita nos benefícios das mesmas para o desenvolvimento profissional do professor. Concluiu parabenizando a todos os participantes. Para uma confraternização, foi servido um lanche aos presentes.

4.5 O DESENVOLVIMENTO DAS AULAS, ENVOLVENDO TECNOLOGIAS NAS ESCOLAS MUNICIPAIS DE JATAÍ-GO

No decorrer da ação formativa, os professores desenvolveram diversas atividades, envolvendo as TIC com seus alunos em sala de aula. A seguir, consta a descrição das atividades desenvolvidas pelas professoras Violeta, Acácia, Rosa, Dália e Hortênsia. A professora Margarida, apesar de ter concluído o curso, não desenvolveu nenhuma atividade, pois a sua função é de coordenadora pedagógica da Secretaria Municipal de Educação, não atuando, portanto, em sala de aula. Já os professores Lírio, Magnólia e Azaleia não apresentaram, por escrito, nenhuma proposta que tenha sido realizada com os alunos. Vale ressaltar que todas as informações que apresentarei nessa seção foram coletadas dos planos de aulas (anexo B) e relatórios entregues a mim pelas professoras participantes da pesquisa. Outra consideração importante a se fazer é que a descrição a seguir refere-se somente às atividades desenvolvidas em sala de aula com os alunos e que nem todos os professores realizaram todas as atividades propostas.

Professora Violeta

A professora Violeta desenvolveu atividades com seus alunos do 6º ano, envolvendo os descritores D26, D21, D22, D23, D36, D37 e D4. Atendendo ao descritor D26, a professora planejou e executou uma aula sobre divisão de frações. Para tanto, ela fez uma revisão no quadro sobre o cálculo das quatro operações envolvendo frações e, principalmente, o cálculo do mínimo múltiplo comum. Em seguida, levou os alunos ao laboratório de informática para jogarem o “Jogo de Frações” pertencente ao pacote educacional Cultivar¹⁰. O jogo consiste no surgimento, na tela do computador, de operações envolvendo as frações, as quais devem ser resolvidas apontando a resposta correta. No entanto, o *software* possui erros relacionados às respostas. Sendo assim, a professora solicitou aos alunos que sentassem em duplas e realizassem os cálculos em uma folha de papel, a qual foi corrigida manualmente, a fim de computar a pontuação e identificar a dupla vencedora.

Num outro momento, a professora planejou uma atividade investigativa sobre números decimais, envolvendo os descritores D21, D22 e D23. Ela iniciou a aula, dialogando sobre

¹⁰ Pacote de *softwares* educacionais instalados nos computadores das escolas da rede municipal de Jataí.

investigação matemática. Em seguida, entregou aos alunos uma folha, contendo a atividade investigativa, a qual foi conduzida pela professora com a finalidade de instigar a reflexão dos alunos frente às questões apresentadas.

Os descritores D36 e D37 também foram contemplados num trabalho realizado em cinco aulas com turmas de 6º ano. Para tanto, a professora solicitou aos alunos que fizessem uma pesquisa no bairro onde eles moram sobre os problemas que enfrentam, como por exemplo, educação, lazer, segurança, saúde e outros. Na segunda aula, de posse dos dados, os alunos foram para o laboratório de informática e organizaram os mesmos em tabelas e construíram gráficos de barras, colunas, linha e pizza, utilizando o *software Calc*. Em seguida, retornaram para a sala de aula, a fim de calcular as frações e as porcentagens relativas aos dados.

Utilizando o *software GeoGebra*, a professora Violeta criou um *applet* sobre quadriláteros, buscando atender ao descritor D4. Sendo assim, seu *applet* era composto por quadriláteros, contendo um quadrado, um retângulo, um losango, um paralelogramo, um trapézio escaleno, um trapézio isósceles e um trapézio retângulo. A professora levou os alunos para o laboratório de informática, apresentou o *software GeoGebra* a eles e solicitou que realizassem o passo-a-passo contido em uma folha entregue por ela e, em seguida, preenchessem uma tabela com as seguintes informações: número de lados, quantidade de lados iguais, número de ângulos, quantidade de ângulos iguais de cada quadrilátero. Os alunos também deveriam responder algumas perguntas relacionadas à diferença entre os quadriláteros. Ao final, deveriam definir cada figura, conforme suas propriedades observadas. Eu acompanhei o desenvolvimento dessa aula, auxiliando a professora e os alunos quando solicitado. A aula transcorreu sem nenhum problema, com a participação de todos os educandos.

Professora Hortênsia

A professora Hortênsia desenvolveu atividades relativas aos descritores D36, D37 e D3. Para o trabalho com os descritores D36 e D37, a professora dividiu os alunos em grupos, a fim de produzirem informações relativas ao funcionamento e ao corpo de funcionários da escola, tais como: quantidade de funcionários e data de nascimento; quantidade de alunos em cada turma; quantidade de funcionários que trabalham na secretaria escolar; quantidade de professores e coordenadores e quantidade de alunos que frequentam o programa Mais Educação. Em seguida, os dados foram organizados em tabelas e, no laboratório de informática, construídos gráficos, utilizando o *Calc*. Alguns alunos fotografaram o desenvolvimento do trabalho e outros filmaram e criaram uma vídeo-aula.

Utilizando o *software* GeoGebra, a professora elaborou uma atividade sobre semelhança de triângulos, atendendo ao descritor D3, com o intuito de identificar propriedades de triângulos pela comparação de lados e ângulos. Para tanto, a professora destinou uma aula para apresentar aos alunos o *software* GeoGebra, propondo uma atividade para: construir triângulo, traçar reta paralela, inserir ponto no segmento e medir ângulos. Num outro dia, a professora levou os alunos novamente ao laboratório e dessa vez, apresentou a eles a atividade com semelhança de triângulos, composta com o passo-a-passo para a construção geométrica e uma série de perguntas, a fim de que os alunos percebessem a semelhança e a proporção existente entre os triângulos. De volta à sala de aula, foi realizada uma reflexão sobre o que foi observado, sendo que os grupos apresentaram as suas respostas e a professora conduziu o raciocínio de maneira a formalizar o pensamento. O segundo momento foi acompanhado por mim. Pude verificar que alguns alunos participaram da aula, realizando as atividades propostas. No entanto, outros ficaram jogando ou até mesmo conversando e não fizeram o que foi solicitado.

Professora Dália

A professora Dália realizou atividades, envolvendo os descritores D5, D6, D11, D12, D13, D36 e D37. Ao iniciar o curso de formação continuada, ela já estava desenvolvendo um projeto sobre construção de pipas, o qual realiza há alguns anos. No entanto, com o início da ação formativa, buscou inserir as tecnologias nesse projeto, com a utilização de pesquisas na Internet e do uso de câmeras fotográficas, cujas fotos foram colocadas em um mural na escola, juntamente com as pesquisas realizadas.

Para essa atividade, solicitou aos alunos que realizassem pesquisas na Internet sobre a história da pipa, curiosidades, nomes em regiões e países diferentes. Com a pesquisa em mãos, os alunos confeccionaram cartazes, contendo os conceitos estudados, o esquema de sua pipa com medidas, cálculos de perímetro e área, identificação de polígonos, retas e ângulos e uma história sobre a pipa. Vale ressaltar que a pesquisa foi realizada fora da unidade escolar, uma vez que, nessa escola não há sinal de Internet. Em seguida, construíram pipas e soltaram-nas na área externa do prédio da escola.

O desenvolvimento das aulas com os descritores D36 e D37 ocorreu da seguinte forma: a professora entregou a cada grupo uma atividade relacionada a uma tabela ou um gráfico. Assim, o grupo que recebeu a atividade com a tabela deveria construir um gráfico com seus dados e vice-versa. Além disso, como a atividade foi em grupo, devido à quantidade pequena

de computadores e o número grande de alunos, ela pediu que o integrante que não estivesse manuseando o computador, fizesse um relatório do que estava acontecendo e depois digitasse no *software Writer*.

A professora Dália, apesar de ter elaborado e testado com o grupo de professores, uma atividade sobre função do primeiro grau a ser desenvolvida no GeoGebra, não a aplicou na escola em que trabalha. Por várias vezes entrei em contato, oferecendo ajuda, mas a professora não respondeu aos *e-mails*. Por telefone, ela me disse que ia verificar a melhor data e entraria em contato, mas não retornou para marcarmos.

Professora Rosa

A professora Rosa desenvolveu atividades, abordando os descritores D2, D3, D36 e D37. A aula com o descritor D2 iniciou-se com uma explicação sobre o assunto “Geometria Plana e Espacial”, momento em que a professora estimulou os alunos a observarem, na sala de aula e na escola, a presença de polígonos e sólidos geométricos. Em seguida, em duplas, os alunos realizaram pesquisa sobre os sólidos geométricos e as figuras planas, sendo que cada grupo ficou responsável por uma figura diferente. Eles apresentaram a pesquisa à professora e criaram um teatro de fantoches, o qual foi filmado e posteriormente, produzido um vídeo, denominado “Figuras Falantes”.

Para o trabalho com o descritor D3, a professora planejou uma aula para ser desenvolvida com auxílio do *software* GeoGebra. Antes de iniciar o trabalho sobre o conteúdo de triângulos, a professora levou os alunos ao laboratório de informática e apresentou a eles o GeoGebra, estimulando-os a manusearem livremente as suas ferramentas. Os alunos fizeram diversos desenhos, utilizando os recursos do *software*. Numa outra aula, a professora novamente levou-os ao laboratório e lhes entregou uma folha com as orientações para o desenvolvimento de uma atividade, envolvendo a construção de triângulos, a relação de ordem entre a medida do lado e seu ângulo oposto, bem como a condição de existência dos triângulos. Essa aula contou com a minha presença, apoiando a professora no desenvolvendo da mesma. Num outro dia, os alunos falaram sobre suas observações e a professora conduziu as opiniões de maneira a formalizar o conhecimento. Não foi possível a conclusão das quinze aulas previstas, pois já estava no final do ano letivo.

Para atender aos descritores D36 e D37, a professora planejou três aulas. Ela iniciou com uma explanação sobre o conteúdo, dividiu a turma em grupos e solicitou que coletassem dados sobre os assuntos de seus interesses, como: esporte favorito, estilo musical, compra de

doces, causas de acidente de trânsito em Jataí, etc. A produção de dados ocorreu entre os próprios alunos. Em seguida, eles construíram tabelas e gráficos com auxílio do *software Calc*.

Professora Acácia

A professora Acácia desenvolveu atividades, abordando os descritores D2, D5, D36 e D37. Para o trabalho com o descritor D2, a professora levou os alunos ao laboratório de informática e solicitou que acessassem o *blog* “Aprender a Aprender Sempre”¹¹ e assistissem um vídeo sobre sólidos geométricos. Em seguida, no mesmo *blog*, os alunos acessaram o “Jogo das Planificações” e depois, outro *link* “Planificação dos sólidos”, a fim de jogarem e realizarem as atividades propostas. Para finalizar, de volta à sala de aula, a professora conduziu uma conversa sobre a atividade desenvolvida, relacionando as informações obtidas no *blog* com o cotidiano dos alunos.

Para a atividade com o descritor D5, a professora lançou mão do *software GeoGebra*. Ao levar os alunos para o laboratório de informática, solicitou que sentassem em grupos, pois o número de computadores era reduzido. Entregou aos alunos uma folha com orientações relativas ao desenvolvimento da atividade sobre redução e ampliação de figuras. Em seguida, conduziu um debate sobre as observações realizadas pelos alunos, levando-os a formalizar o pensamento sobre a relação existente entre as medidas dos lados, dos perímetros e das áreas das figuras semelhantes.

Com os descritores D36 e D37, a professora solicitou aos alunos que digitassem, no *software Calc*, a tabela de dados contida no livro didático utilizado na escola. Em seguida, construísem, a partir dessa tabela, gráficos de colunas, linhas, barras e pizza. Posteriormente, construíram mais dois gráficos, a partir de dados contidos em outros exercícios do livro didático. Finalmente, ela incentivou os alunos a redigirem um relatório sobre a aula no *Writer*, anexando os gráficos construídos por eles. Pediu, então, para que eles enviassem esses arquivos por *e-mail*.

¹¹ Disponível em: ensinaeaprendecomastic.blogspot.com.br/2011/10/sólidos-geométricos

5. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

É no problema da educação que assenta o grande segredo do aperfeiçoamento da humanidade.

Immanuel Kant

Esse capítulo é composto da apresentação e análise dos dados produzidos durante a pesquisa por meio dos seguintes instrumentos: observação, notas de campo, entrevista semiestruturada, conversas oriundas dos *chats*, postagens dos fóruns, filmagens, questionários, atividades elaboradas pelos participantes e relatórios resultantes da aplicação dessas atividades.

Na primeira sessão, apresento os sujeitos participantes da pesquisa, conforme os dados colhidos no questionário aplicado no primeiro momento da pesquisa. Em seguida, apresento o perfil profissional-tecnológico-pedagógico do grupo pesquisado. Por último, início a análise das categorias relativas aos temas: ensino da matemática, as TIC, a formação de professores e a ação formativa. Essa análise baseia-se nas percepções dos professores sobre os temas citados anteriormente.

5.1 APRESENTAÇÃO DOS SUJEITOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

No primeiro momento, o grupo foi formado por cinco professores mais a coordenadora pedagógica de matemática da Secretaria Municipal de Educação. No entanto, com o decorrer da prática formativa, houve o ingresso de mais duas participantes: a professora Violeta no primeiro encontro presencial e a professora Azaleia no terceiro encontro presencial. Nem todos os professores participaram e realizaram as atividades propostas e, portanto, não puderam receber o certificado de conclusão do curso. Sendo assim, a prática formativa encerrou-se com seis participantes, a saber: Rosa, Hortênsia, Violeta, Dália, Acácia e Margarida.

Apesar da não participação de maneira integral de alguns professores, irei apresentar, nessa seção, todos eles, uma vez que, será importante no momento da análise, já que participaram em algumas atividades e, conseqüentemente, acabaram por influenciar o desenrolar das reflexões. Os dados apresentados a seguir foram produzidos por meio do questionário (apêndice F) distribuído na primeira reunião com os envolvidos, bem como, da entrevista realizada no primeiro encontro presencial.

A professora Margarida é atualmente a coordenadora pedagógica das áreas de matemática e ciências da Secretaria Municipal de Educação. É licenciada em matemática e especialista em Multiinterdisciplinaridade. Trabalha na educação há 20 anos, tanto na área administrativa quanto como docente, com as disciplinas de ciências e matemática do Ensino Fundamental II e Ensino Fundamental da Educação de Jovens e Adultos. De modo geral, classifica seus conhecimentos em informática como bom, principalmente em se tratando de *softwares* de editores de texto, planilhas e apresentação de *slides*. Afirma que costuma utilizar com frequência o computador em casa e no trabalho. Já fez alguns cursos de informática durante a sua graduação e na pós-graduação.

A professora Rosa é aposentada pela rede estadual de educação e atualmente leciona na Escola G com turmas do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental II. Possui mais de vinte anos de experiência na educação e é licenciada em matemática. Considera ruim seus conhecimentos em informática e acessa com pouca frequência seus *e-mails*, as redes sociais e a Internet. Já participou do curso oferecido pelo MEC/Proinfo intitulado “Introdução à Educação Digital” com carga horária de 40 horas. No entanto, considera que não houve grande contribuição para a sua prática docente. Na sala de aula raramente utiliza recursos tecnológicos, afirmando que às vezes usa a Internet, a calculadora e *softwares* educativos com os alunos. Afirma ainda que a falta de dinamizador e a dificuldade com a máquina são alguns dos obstáculos que enfrenta no uso desses recursos.

A professora Acácia trabalha na rede municipal de educação há 9 anos. Atualmente leciona matemática na Escola E para turmas do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental II e é coordenadora pedagógica na Escola C. Também é professora da rede estadual há 5 anos, é licenciada em matemática, especialista em ensino da matemática e está cursando mestrado em Ciência da Educação. Considera seus conhecimentos em informática como regular, e ruim em relação aos *softwares* matemáticos. Tem o costume de acessar seus *e-mails*, navegar na Internet para estudar e planejar suas aulas, acessar as redes sociais e pesquisar *softwares* e jogos matemáticos com frequência. Já participou do curso “Introdução à Educação Digital” oferecido pelo MEC/Proinfo, no entanto, afirma que houve pouca contribuição, sendo que a maior delas foi trabalhar com apresentação de *slides*. Afirma que às vezes utiliza recursos tecnológicos em suas aulas. Aponta como dificuldade para trabalhar com tecnologias a insuficiência de computadores e a falta de *softwares* educativos.

A professora Violeta é licenciada em matemática, atuando há três anos na docência, ficou seis anos sem atuar nessa profissão. Leciona na Escola C as disciplinas de matemática e Ensino Religioso para as turmas de 6º e 7º anos do Ensino Fundamental II. Afirma que

raramente navega na Internet, acessa as redes sociais ou realiza pesquisas sobre *softwares* e jogos educativos e que às vezes acessa *e-mails*. Considera seus conhecimentos em informática como bom, principalmente em editor de texto. Nunca participou de cursos relacionados à tecnologia. Raramente utiliza recursos tecnológicos nas suas aulas. Atribui à indisciplina dos alunos a principal dificuldade ao trabalhar com tecnologias.

A professora Dália é licenciada em matemática, especialista em Matemática Aplicada e está cursando o Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (Profmat). Trabalha em uma escola da rede estadual e em duas escolas da rede municipal de ensino. Na Escola C é professora de matemática do 6º, 8º e 9º anos do Ensino Fundamental II e na Escola B é coordenadora pedagógica da Educação de Jovens e Adultos. Considera como regular seus conhecimentos em informática. Diariamente acessa seus *e-mails* e quase sempre navega na Internet, acessa as redes sociais e pesquisa novidades no campo tecnológico. Já participou do curso “Introdução à Educação Digital” oferecido pelo MEC/Proinfo, o qual considera que não houve grande aproveitamento, pois na maior parte do tempo ela foi monitora, auxiliando os colegas com mais dificuldade. Em suas aulas, às vezes utiliza DVD e calculadoras, raramente o projetor multimídia e nunca utilizou câmera filmadora, Internet ou *softwares* educativos.

A professora Hortênsia é contratada da rede municipal de educação e trabalha na Escola D com as turmas de 7º ao 9º ano do Ensino Fundamental II e na Escola F como professora de apoio. É licenciada em matemática há treze anos. Ficou sete anos afastada da sala de aula e há apenas um ano voltou a atuar como professora. Considera seus conhecimentos em informática como regular. Quase sempre utiliza a Internet para estudar ou planejar suas aulas, raramente acessa as redes sociais, às vezes acessa seus *e-mails* e nunca pesquisa sobre *softwares* e jogos matemáticos. Nunca participou de nenhum curso relacionado às tecnologias. Não conhece nenhum *software* matemático. Nunca utilizou nenhum recurso tecnológico em suas aulas, com exceção da calculadora.

O professor Lírio leciona há vinte anos, mas não possui nenhuma licenciatura. Já iniciou doze cursos superiores, mas não concluiu nenhum deles. Atualmente trabalha na Escola B como professor de matemática e ensino religioso do 7º ao 9º ano do Ensino Fundamental II e na Escola D é dinamizador do laboratório de informática. Considera como bom os seus conhecimentos em informática, principalmente em *softwares* educativos, de edição de textos, apresentação de *slides*, *webquest*, linguagem de programação e *Moodle*. Costuma acessar quase sempre seus *e-mails*, navegar na Internet para estudar e planejar suas aulas e pesquisar jogos e *softwares* matemáticos. Diariamente acessa as redes sociais e

pesquisa novidades no campo tecnológico. Já fez os cursos “Introdução à Educação Digital” e “Tecnologias na Educação” oferecidos pelo MEC/Proinfo e considerou ótimas as capacitações. Afirma utilizar quase sempre, em suas aulas, recursos tecnológicos.

A professora Azaleia é licenciada em Pedagogia e especialista em Administração Educacional e Educação Infantil. Trabalha na Escola A com a disciplina de matemática do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental II e com o 5º ano do Ensino Fundamental I. Acessa seus *e-mails*, as redes sociais e navega quase sempre na Internet para estudar. Nunca utilizou a Internet para planejar suas aulas ou mesmo para pesquisar novidades no campo tecnológico. Considera seus conhecimentos em informática como bom. Já fez os cursos “Introdução à Educação Digital” e “Elaboração de Projetos” oferecidos pelo MEC/Proinfo. Não conhece nenhum *software* matemático, com exceção dos jogos pertencentes ao *Linux* Educacional presentes nos computadores da escola. Às vezes utiliza o projetor multimídia, calculadoras e jogos eletrônicos educacionais em suas aulas.

A professora Magnólia é licenciada em matemática e especialista em Psicopedagogia voltada para inclusão. Trabalha há treze anos na rede municipal e dez anos na rede estadual. Na Escola F leciona a disciplina de matemática para turmas de 6º ao 9º ano e a disciplina Programa Qualidade de Vida com Amor Exigente (PQV-AE). Considera seus conhecimentos em informática como bom, principalmente em *softwares* de edição de texto e apresentação de *slides*. Quase sempre navega na Internet, acessa seus *e-mails* e redes sociais, faz pesquisas sobre novidades no campo tecnológico e sobre *softwares* e jogos matemáticos. Fez os cursos “Introdução à Educação Digital”, “Tecnologias na Educação” e “Elaboração de Projetos” oferecidos pelo MEC/Proinfo. Às vezes utiliza, em suas aulas, os recursos tecnológicos. Aponta como dificuldades em utilizar às tecnologias, a disponibilidade de horários no laboratório, a lentidão da Internet e a quantidade pequena de computadores.

5.2 PERFIL PROFISSIONAL-TECNOLÓGICO-PEDAGÓGICO DO GRUPO PESQUISADO

Os dados produzidos pelo questionário inicial permitiram traçar um perfil do grupo de professores de matemática participantes do curso de formação continuada. Entre os dados pessoais e profissionais é possível identificar que sete participantes do curso possuem entre 30 e 40 anos; quatro trabalham em apenas uma unidade escolar; três atuam como professores entre 10 a 15 anos; sete possuem uma carga horária de trabalho de 40 horas semanais.

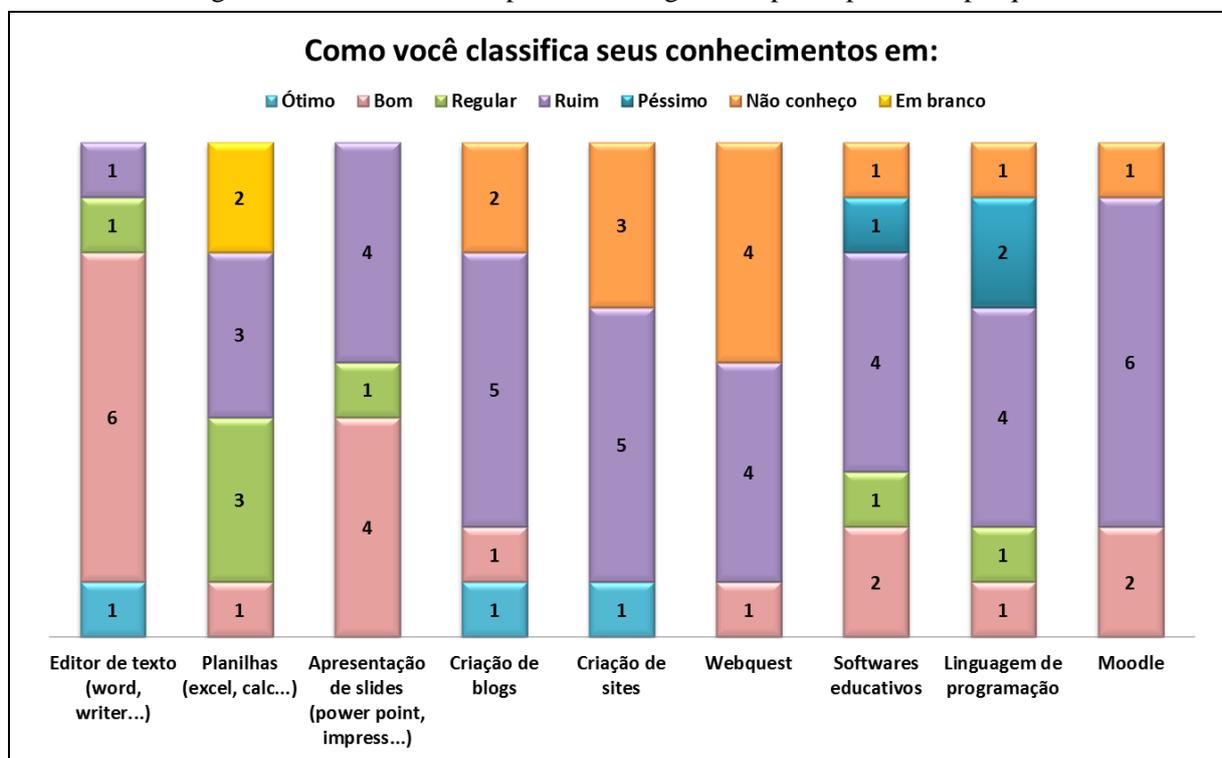
Quanto ao nível de escolaridade, três professores possuem apenas graduação, dois estão cursando mestrado, três concluíram a especialização e um não concluiu o curso superior.

Dentre os graduados, sete são licenciados em matemática e uma em pedagogia. Um dado interessante é que a professora graduada em pedagogia, ministra aula de matemática para todas as séries do Ensino Fundamental II, em uma escola situada na zona rural do município de Jataí. Nessa escola, não há nenhum professor licenciado em matemática. Quanto ao professor que não é graduado, as turmas para as quais ele ministra aula de matemática são o 7º, 8º e 9º ano do Ensino Fundamental II. Ele já iniciou o curso na área, mas não concluiu. Atualmente ele não cursa nenhuma graduação.

Quanto ao perfil tecnológico, é possível concluir que todos os professores possuem algum tipo de computador; cinco deles costumam acessar a Internet em casa e o mesmo quantitativo classifica seus conhecimentos em informática como bom. É possível perceber também que oito professores utilizam quase sempre a Internet para estudar e seis para planejar suas aulas.

Ainda sobre o perfil tecnológico (Figura 2), percebe-se que os sujeitos pesquisados possuem mais facilidade com editores de textos (67%) e possuem mais dificuldade com o Moodle (67%), criação de sites e blogs (55%), *webquest*, *softwares* educativos e linguagem de programação (44%), uma vez que classificaram seus conhecimentos em relação a esses itens como ruins.

Figura 2 – Gráfico sobre o perfil tecnológico dos participantes da pesquisa



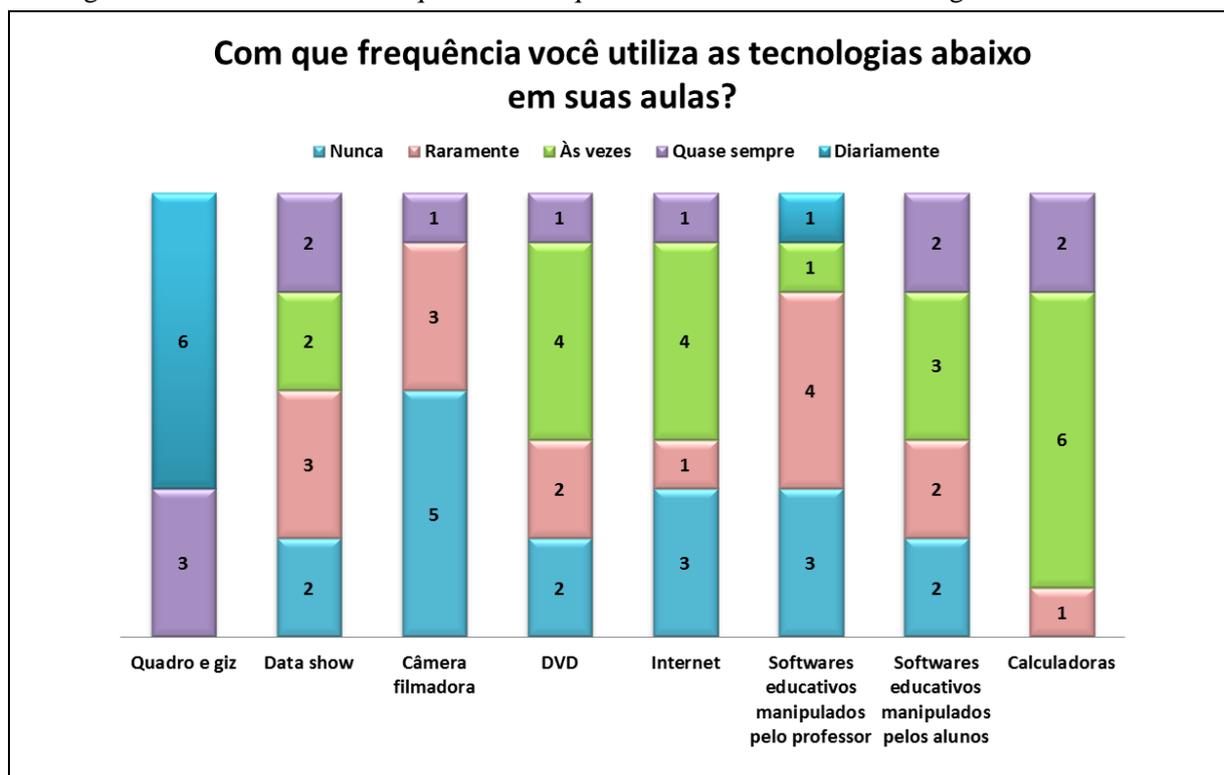
Em relação à formação tecnológica dos participantes da pesquisa, apenas uma professora declarou não ter participado de nenhum curso de informática. O restante afirmou que já participou de cursos de digitação, básico ou oferecido pelo NTE. Em se tratando da formação inicial, cinco responderam que não tiveram nenhuma disciplina voltada à utilização de tecnologias na sala de aula. Dentre os que tiveram alguma experiência com tecnologias na graduação, a metade considera que a disciplina não contribuiu muito, pois foi apenas uma noção. Entre os que responderam que a disciplina contribuiu para a prática docente, uma das professoras afirmou *“Tinha quando fazia o curso me mantinha curiosa e com vontade de usar. Com a correria não uso. Acho demorado apesar de gostar de aprender”*, o que evidencia que a prática formativa está distante da prática docente.

Quanto à formação continuada, apenas dois professores nunca participaram de nenhum curso oferecido pelo MEC/Proinfo em parceria com o NTE e uma não respondeu. Dentre os que participaram, o curso mais frequentado foi o de Introdução à Educação Digital (cinco professores), seguido de Elaboração de Projetos (três professores) e Tecnologias na Educação (dois professores). Ao serem questionados sobre a contribuição desses cursos para a prática docente, os participantes responderam: *“Pouca contribuição, o que me foi útil foi ter aprendido a trabalhar com slides no Power Point”*, *“Muito pouco, pois acomodei não dei sequência”*, *“Uso de recursos para auxiliar minhas aulas e método de ensino diferenciado para usar como instrumento em sala de aula”*, *“Aprimorar meus conhecimentos e adquirir novos”* e *“O curso foi bom, aprendi a elaborar projetos para trabalhar com os alunos”*.

Sobre a utilização das tecnologias nas aulas de matemática, oito professores responderam que é muito importante o apoio da coordenação e da direção da escola, bem como da formação do professor e do planejamento prévio para o desenvolvimento dessas atividades. Além disso, oito docentes consideram ser muito importante a utilização do computador nas atividades pedagógicas e a estrutura física da escola. Outro fator fundamental é quanto à presença de um dinamizador de tecnologias durante as aulas, sendo essa necessidade apontada por seis dos entrevistados, como sendo muito importante.

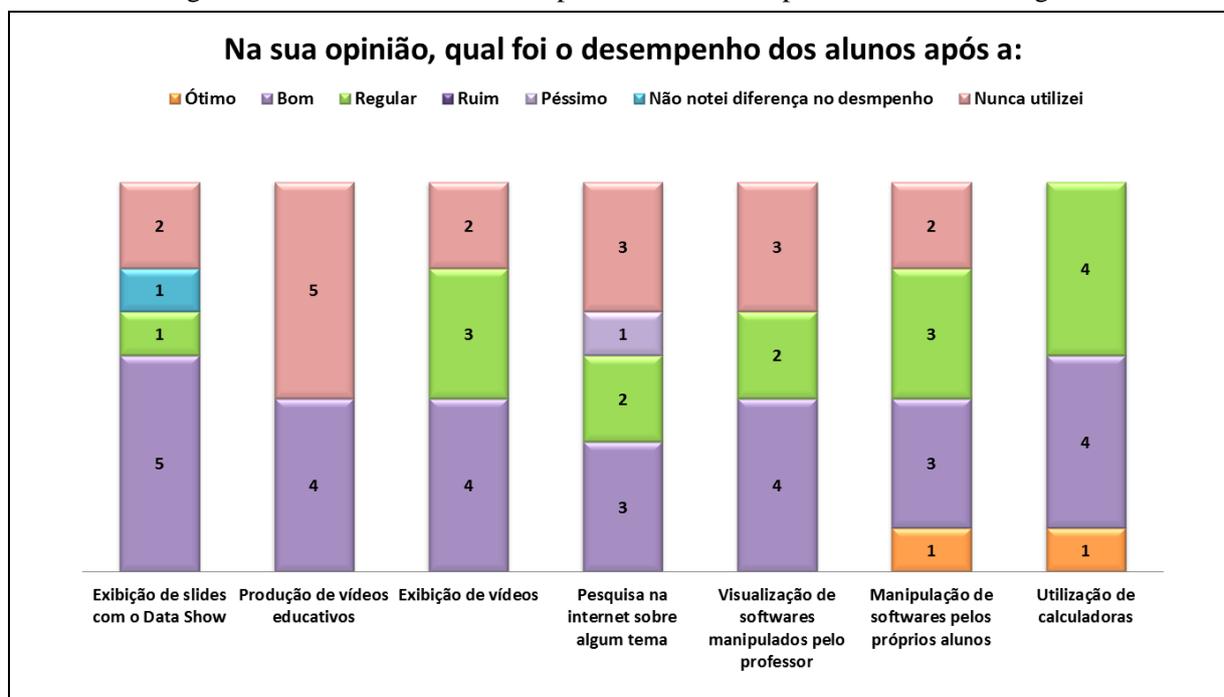
Sobre a prática pedagógica (Figura 3), evidencia-se que o quadro e giz ainda são as tecnologias mais utilizadas pelos professores, sendo usadas diariamente por seis dos entrevistados. Por outro lado, a câmera filmadora nunca foi utilizada por cinco deles e as calculadoras são usadas às vezes por seis dos entrevistados.

Figura 3 – Gráfico sobre a frequência com que os docentes usam as tecnologias em sala de aula



Questionados sobre o desempenho dos alunos após a utilização de tecnologias, aqueles que usaram, perceberam um bom rendimento dos educandos em todos os tipos de recursos, como pode ser visualizado na Figura 4.

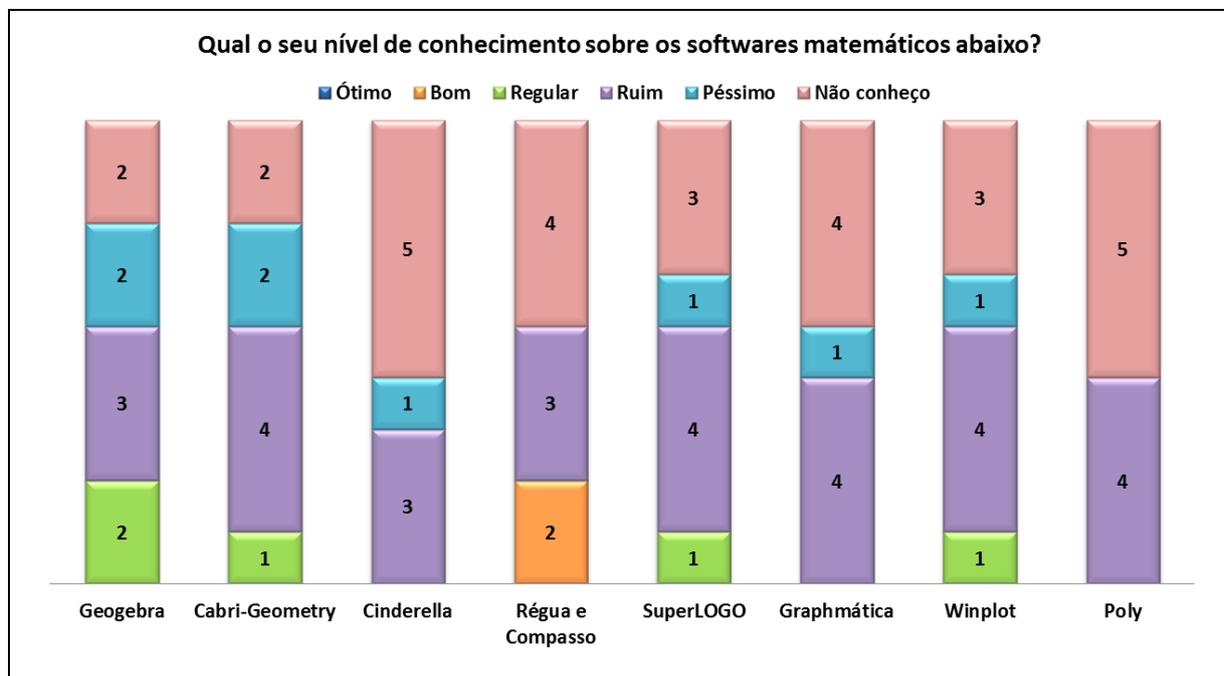
Figura 4 – Gráfico sobre o desempenho dos alunos após o uso das tecnologias



Em se tratando do nível de conhecimento sobre os *softwares* matemáticos, apenas o *software* Régua e Compasso foi citado por dois professores como bom. Conforme a Figura 5,

fica evidente que, para todos os *softwares*, o nível de conhecimento dos docentes destaca-se nas respostas ruim, péssimo e não conheço.

Figura 5 – Gráfico sobre o nível de conhecimento dos professores pesquisados em relação à softwares matemáticos



Relativo a quais dificuldades eles enfrentam ao trabalhar com tecnologias em sala de aula, os professores citaram a infraestrutura, a organização escolar, a falta de disciplina dos alunos e a falta do sinal de Internet, como pode ser observado nas seguintes respostas: “*Falta de um dinamizador e dificuldade com a máquina*”, “*Insuficiência de computadores (poucas máquinas), falta de softwares educativos*”, “*Disciplina dos alunos*”, “*Em relação a internet, nosso laboratório não tem sinal na internet para os alunos. A calculadora – percebo q os alunos ficam preguiçosos em relação ao pensar*”, “*Falta de manutenção, sem acesso à internet*”, “*Disponibilidade em horário do laboratório, net lenta quando estão todos alunos acessando ao mesmo tempo chegando a travar. Pouco computador e muito alunos*” e “*Minha formação e minha dificuldade em utilizar as novas tecnologias*”.

5.2 O ENSINO DA MATEMÁTICA NAS ESCOLAS PESQUISADAS: REALIDADE, PERCEPÇÕES E ANSEIOS

A educação formal baseia-se em dois tipos de ensino: ensino teórico e aulas expositivas por meio da mera transmissão ou no ensino prático por meio de exercícios repetitivos (adestramento). Ambas são alternativas muito equivocadas diante dos avanços sobre os processos cognitivos. Aí está posto um dos grandes desafios da educação, ou seja,

interpretar as capacidades e a própria ação cognitiva de maneira não linear (D'AMBROSIO, 2010).

No decorrer do curso, foram promovidos debates sobre diversos temas relacionados ao ensino da matemática e ao uso das tecnologias na sala de aula, com o objetivo de levar os cursistas a refletirem sobre sua ação docente na perspectiva de buscar caminhos para superar a linearidade da educação formal, citada por D'Ambrosio (2010).

Durante todo o processo, busquei compreender a epistemologia dos professores pesquisados, consoante ao entendimento de Pais (2008), “como sendo as concepções referentes à disciplina com que trabalha esse professor, oriundas do plano estrito de sua compreensão e que conduzem uma parte essencial de sua postura pedagógica, em relação ao entendimento dos conceitos ensinados aos alunos” (PAIS, 2008, p. 34).

Sendo assim, me debrucei sobre os dados com vistas a obter respostas para as seguintes perguntas: “Como a matemática está sendo ensinada nas escolas municipais de Jataí-GO?”, “Qual a visão do professor de matemática sobre seu trabalho?”, “Quais os obstáculos encontrados no decorrer do processo educativo?”, “Como as políticas públicas interferem no trabalho docente?” e “Como o professor se vê, enquanto profissional da educação?”. Vale ressaltar que são questões muito complexas e que são determinadas por diversos fatores intrínsecos ou não à educação. Portanto, em alguns casos, os dados não permitiram realizar uma análise mais aprofundada sobre os questionamentos estabelecidos.

As falas dos participantes evidenciaram uma prática pautada em métodos tradicionais de ensino, como por exemplo, a repetição exaustiva e mecânica de exercícios. O depoimento da professora Margarida sobre aulas desse modelo mostra claramente essa situação. Segundo ela, “*Para o professor é muito mais prático, vamos falar o português bem claro [risos]. É uma maneira dos meninos ficarem mais quietos. Eles estão só reproduzindo coisas mecânicas. Você está explicando, eles estão fazendo. Para o professor é mais prático. Isso já virou uma questão cultural*” (4º encontro presencial, 24/09/13).

Essa forma de ensinar matemática, na qual o professor é o detentor do conhecimento e o aluno é apenas um ouvinte e reproduzidor causa um isolamento entre a escola e o mundo que o rodeia. Assim, o professor ensina o pensamento matemático, mas sem nenhum significado para o aluno (MOYSÉS, 2012). Nesse sentido a professora Acácia afirmou que “*Você fala para o aluno e ele não entende... ‘Afinal, o quê que ela está falando’? Entra em um ouvido e sai no outro...*” (4º encontro presencial, 24/09/13).

Exemplificando essa forma de ensinar, as professoras estabeleceram um diálogo (Excerto 1) relacionado ao ensino da equação do segundo grau, evidenciando que o mesmo é

realizado com base na memorização de fórmulas e técnicas de cálculos, sem nenhuma atribuição de significado ao aluno.

Excerto 1

Diálogo ocorrido no 5º Encontro Presencial – 28/09/13

Pesquisadora: *Aí eu penso: vou ensinar equação do segundo grau, então o quê que eu vou ensinar para os meninos?*

Margarida: *A fórmula de Bháskara. Eu até ensino os macetes de como decorar.*

Violeta: *A gente fala que o gráfico tem que dar uma parábola. A gente fala isso.*

Margarida: *Eu ensino eles a decorar.*

Azaleia: *Também ensina a achar as raízes.*

Pesquisadora: *Mas pra quê ensina achar as raízes?*

Rosa: *Pra ficar lá no caderno, pra mostrar para o professor certinho.*

Pesquisadora: *Então qual é o significado da matemática?*

Margarida: *No dia a dia não vê.*

Rosa: *Nenhum.*

Violeta: *Em certas matérias não dá pra ver.*

Diante do exposto, é evidente que as professoras percebem o modo equivocado como o ensino está acontecendo, sendo que a professora Rosa tece uma crítica a esse respeito, quando diz que o objetivo de calcular as raízes da equação do segundo grau é “*pra ficar lá no caderno, pra mostrar para o professor certinho*”. Esse ensino cartesiano, pautado na repetição, é abordado por D’Ambrosio (2010) ao falar da educação matemática atual. Segundo ele,

na educação que se pratica usualmente na cultura ocidental pretende-se cuidar prioritariamente do intelecto, sem qualquer relação com as funções vitais. Graças a isso, que se firmou na filosofia ocidental desde Descartes, dicotomiza-se o comportamento do ser humano entre corpo e mente, entre matéria e espírito, entre saber e fazer, entre trabalho intelectual e manual. Desenvolvem-se, com base nisso, teorias de aprendizagem que se distinguem um saber/fazer repetitivo do saber/fazer dinâmico, privilegiando o repetitivo (D’AMBROSIO, 2010, p. 66).

Em contrapartida, outros relatos (Excerto 2) demonstram a percepção que os professores têm de que aulas, nas quais o conteúdo é ministrado de forma contextualizada, trazem benefícios e estimula o aprendizado.

Excerto 2

Violeta: *Quando você leva algo que eles vê, algo que eles conhecem, que é do meio deles, a prática... o conhecimento é bem mais concreto (4º encontro presencial, 24/09/13).*

Acácia: *Eu estava ensinando o m.m.c. e m.d.c., aí achei bom quando um menino falou assim: “Professora, agora quando eu for tomar mais de um remédio já sei, pra mim descobrir quando eu vou tomar eles juntos de novo é só fazer o m.m.c. (4º encontro presencial, 24/09/13).*

Hortênsia: *O duro é que ele só começa a prestar atenção à aula quando ele aprende alguma coisa, aí fica [fez sinal de quietos, calados]. Aí quando eles não estão entendendo nada, principalmente equação do segundo grau, aí levanta um, levanta outro, conversa um, conversa outro... (5º encontro presencial, 28/09/13).*

Os benefícios decorrentes de uma aula na qual o aluno percebe o significado daquilo que está aprendendo e se envolve no processo de construir seu próprio conhecimento são grandiosos. O relato da aula da professora Acácia (Excerto 3) reflete uma dessas situações, onde os alunos nem perceberam que o sinal havia tocado, finalizando a aula.

Excerto 3

Diálogo ocorrido no chat do 4º encontro à distância – 05/10/13

14:54 **Hortênsia:** *E´ tão gratificante quando um aluno diz que compreendeu o conteúdo, é se uma tecnologia possibilita isso é maravilhoso.*

14:55 **Violeta:** *essa fala dos alunos é o que me motiva a continuar na educação*

14:56 **Acácia:** *lydiane aconteceu um fato interessante na minha ultima aula: ficamos tão entretidos estudando sistema q o sino bateu e ninguém percebeu todos saíram e ficamos so nós do 8º ano aí um aluno disse, nossa prof não tem mais ninguém na escola, quase perdemos o transporte*

14:57 **Acácia:** *quando eles se envolvem a aprendizagem é garantida*

14:57 **Pesquisadora:** *É um depoimento excelente. Isso demonstra q os alunos estão "vendo" a matemática com outros olhos.*

14:58 **Acácia:** *Acredito muito nisso, por isso q quero mudar, inovar, aprender*

A falta de contextualização e de significação dos conteúdos matemáticos tem origem na história da educação matemática. Para D’Ambrosio (2010, p. 32), “de fato, conhecimento é cumulativo e alguma coisa de um contexto serve para outros contextos. Portanto, algo da matemática do passado serve hoje”. No entanto, muito pouco desse conhecimento é pertinente ao contexto atual. Dessa forma, é complicado motivar os alunos com situações e fatos da atualidade com uma ciência que foi desenvolvida em outra realidade, com problemas, percepções e realidades distintas das atuais. Sendo assim, “do ponto de vista de motivação contextualizada, a matemática que se ensina hoje nas escolas é morta. Poderia ser tratada como um fato histórico” (Ibid, 2010, p. 31).

Esse distanciamento da matemática com os interesses da sociedade atual leva os alunos a se questionarem e a questionarem constantemente os professores sobre a necessidade de se aprender determinados conteúdos, uma vez que não percebem a importância e aplicabilidade dos mesmos para a sua vida cotidiana.

A professora Violeta exemplificou esse fato ao relatar uma situação vivida em sala de aula. Conforme ela, “É igual quando eu estou ensinando equações para os meninos, eles falam: ‘Ai, não sei pra quê que a gente tem que ficar calculando isso!’. Aí quando você parte para os problemas, aí você dá exemplos pra eles, aí eu fico assim: ‘Ai gente, vocês tem que saber...’. Aí eles ficam assim: ‘Não, a gente não tem que saber isso não’. Aí eu falo: ‘Já pensou se você for num posto de gasolina e o cara quiser te passar a perna, você vai nem saber se está sendo enganado ou não. Então vocês tem que saber.’” (4º encontro presencial, 24/09/13).

Justificando o uso do ensino mecanicista da matemática, a professora Violeta apresenta dois motivos. O primeiro refere-se à facilidade diante do planejamento e execução das aulas, pois segundo ela, “às vezes a gente acha mais rápido, mais prático, mas a questão do conhecimento mesmo...” (5º encontro presencial, 28/09/13). O segundo relaciona-se à formação inicial deficiente, que proporcionou experiências arraigadas no ensino, no qual o professor é o detentor do conhecimento. Conforme ela, “E assim, como eu estou começando agora, eu tenho muita dificuldade ainda de sair desse estilo de dar aula que é tradicional porque foi assim que eu aprendi... nunca tinha visto, assistido uma aula diferente de nenhuma forma né” (9º encontro presencial, 11/12/13).

Essa repetição de metodologias é natural na prática docente. Segundo D’Ambrosio (2010, p. 91), “todo professor, ao iniciar sua carreira, vai fazer na sala de aula, basicamente, o que ele viu alguém, que o impressionou, fazendo. E vai deixar de fazer algo que viu e não aprovou”. Por outro lado, à medida que vai ganhando experiência, o professor passa a refletir sobre a sua prática. É possível perceber, por esse exemplo, que as professoras pesquisadas possuem consciência de que essa forma de ensinar não é a mais adequada e sim, a mais prática. Entretanto, a falta de contato com experiências diferentes daquelas às quais foram apresentadas durante toda a sua formação docente, leva à reprodução e repetição de velhas metodologias, cujos métodos nem sempre eficientes, provocam o desestímulo do aluno e até mesmo aversão à matemática. Segundo a professora Hortênsia, em aulas com esse perfil, “A gente fica lá no quadro, falando, falando, falando e ele lá conversando com o colega...” (6º encontro presencial, 08/10/13). A professora Rosa ainda acrescenta “A gente acaba despejando coisa goela abaixo e o aluno acaba tomando antipatia pela matemática” (5º encontro presencial – 28/09/13).

Com o objetivo de refletir sobre essas práticas, propus a leitura do texto “O professor na Era Digital”, onde Gabriel (2013, p. 110) classifica o docente em dois tipos: professor-conteúdo como sendo aquele “focado em informação” e o professor-interface “focado na mediação, formação”. Refletindo sobre esses termos durante o primeiro encontro à distância, foi estabelecido um diálogo (Excerto 4), no qual percebe-se a inquietação da professora Dália frente à nova realidade em que estamos vivendo. Ela se sente numa fase de transição, ou seja, não quer mais ser uma professora-conteúdo, mas também não sabe como lançar mão dos novos métodos de ensino em sua prática.

Excerto 4

Diálogo ocorrido no chat do 1º encontro à distância – 24/08/13

15:20 **Pesquisadora:** *Martha Gabriel ainda classifica os professores da era atual em dois tipos: professor-conteúdo (focado em informação) e o professor-interface (focado na mediação, na formação)*

15:21 **Pesquisadora:** *O q vcs pensam dessa classificação dada pela autora? Ela realmente representa a nossa realidade?*

15:23 **Dália:** *Então... não sei, talvez em parte, mas a classificação ainda pode ser maior*

15:23 **Pesquisadora:** *como vc classificaria?*

15:24 **Dália:** *há um meio termo aí, aonde fica o professor que está focado na informação mas preocupado com a formação?*

15:25 **Dália:** *Aquele que está repleto de conteúdo e se vê sufocado por não conseguir ir além, por muito motivos*

15:25 **Dália:** *talvez eu esteja errada, mas me sinto um pouco assim*

15:25 **Margarida:** *eu acho que que autora está correta*

15:26 **Margarida:** *pois temos professores igualzinho o como ela descreve*

15:26 **Dália:** *não estou discordando, entende?*

15:26 **Dália:** *Estou pensando naqueles que estão numa espécie de transição*

15:26 **Pesquisadora:** *então, pelo que entendi, você seria um professor-conteúdo devido aos diversos motivos inerentes ao processo educacional em que vivemos, mas ao mesmo tempo, concorda e quer ser um professor-interface, pois está preocupada com a formação?*

15:27 **Margarida:** *professor preocupado apenas com o conteúdo*

15:27 **Dália:** *Resumiu perfeitamente o meu dilema Lydianne*

15:28 **Margarida:** *e assumi, isso*

15:29 **Dália:** *Eu sei que posso, que tenho capacidade mas ainda não descobri como fazer para aliar o conteúdo ao processo, que considero melhor, que é o de proporcionar ao aluno a capacidade de construir seu próprio conhecimento*

Nessa linha de pensamento, os dados revelaram também que os docentes se intitulam como *tradicionais*. Para eles, o professor tradicional é aquele que não inova as suas aulas, ou seja, que utiliza métodos arraigados a uma determinada tradição, como por exemplo, o quadro negro, o giz e o livro didático. Por outro lado, apesar de se considerarem *tradicionais*, alguns declaram que estão em um momento de mesclar os métodos ditos *tradicionais* com os métodos contemporâneos, como as tecnologias, se predispondo a mudanças, conforme pode ser visto no Excerto 5.

Excerto 5

Diálogo ocorrido no chat do 4º encontro à distância – 05/10/13

14:44 **Pesquisadora:** *Vcs estão falando muito em professor tradicional. Para cada uma de vcs o que é ser professor tradicional? E professor não tradicional?*

14:45 **Rosa:** *Somos nós hoje.*

14:45 **Acácia:** *o tradicional é o q não inova, com aulas sempre do mesmo estilo*

14:45 **Violeta:** *A cada dia percebo que sou uma professora tradicional*

14:46 **Acácia:** *pensei nisso agora Violeta*

14:46 **Acácia:** *segundo minha definição sou 80% tradicional*

14:46Violeta: talvez pelo pouco tempo de experiencia, mas aprendo a cada dia metodologias novas que me fazem pensar em ser mais criativa e dinamica

14:47Hortênsia: , É verdade Violeta o professor terá que estar preparado para essa mudança, pois para o aluno construir seu conhecimento dependerá muito do professor.

14:47Acácia: de 10 aulas 2 ou 3 são inovadoras estas são muito gratificantes, quando tenho tempo de planejar uma aula assim, é muito bom e gratificante e persebo nos alunos isso

15:01Hortênsia: Quero aprender também essa nova maneira de ensinar, então já percebi que tenhoque estudar muito e praticar, para obter um bom resultado.

Sobre essa consciência de buscar mudanças, a professora Rosa vai um pouco mais além, chamando a atenção para a questão das políticas públicas (Excerto 6) que aferem a qualidade da educação por meio de avaliações externas, resultando em índices os quais são expostos nas portas das unidades escolares da rede estadual de educação do estado de Goiás.

Excerto 6

Diálogo ocorrido no chat do 1º encontro à distância – 24/08/13

15:42Rosa: Sobre o desenvolvimento de uma consciência crítica que permite o homem transformar a realidade de forma cada vez mais urgente isso é notável em todas as áreas menos na educação, concordo com texto "O professor na era digital", quando diz que existe o professor - conteúdo que é focado em conteúdo e currículo e acrescento mais ... em números, trabalham assim, porque são cobrados constantemente pelas nossas autoridades educacionais (pois o Brasil precisa mostrar números lá fora). Me expliquem por favor, o porquê daquelas enormes placas na porta das escolas estaduais com notas. Por que nas avaliações externas prova Brasil, por exemplo, o aluno não pode usar as TIC? Vejo que a uma discrepância muito grande entre o que se propõe e o que se cobrado. Conheço grandes profissionais de outras áreas que são "cegos" sem as máquinas, são verdadeiros dependentes da máquina, eles mesmo confessam. E se tivessem de serem avaliados pela prova Brasil, ENAD???

15:47Dália: A partir do momento em que a sociedade perceber o valor da educação e cobrar ação e não nota poderemos trabalhar pela qualidade e não pela quantidade

Como pode ser observado, segundo a participante, o professor-conteúdo além de se preocupar com o currículo também se preocupa com esses índices, demonstrando não entender os objetivos dessas políticas, ao perguntar “*Me expliquem por favor, o porquê daquelas enormes placas na porta das escolas estaduais com notas.*” (1º encontro à distância, 24/08/13), além de evidenciar a distância entre o discurso e a prática ao questionar “*Por que nas avaliações externas prova Brasil, por exemplo, o aluno não pode usar as TIC?*” (1º encontro à distância, 24/08/13).

D’Ambrosio (2010) não é contra a exposição de resultados, pois segundo ele são essenciais. Por outro lado, aponta ser preciso modificar o modo como essas avaliações ocorrem, uma vez que, da forma como estão sendo conduzidas têm produzido poucas respostas positivas. A padronização tanto dos currículos quanto dos testes vai de encontro com as novas conceituações de educação, tanto no que se refere ao social quanto ao cognitivo, já que não levam em consideração as diversidades das necessidades educacionais.

O currículo é outro gargalo no processo educacional atual. Isto porque é entendido, muitas vezes, como um “programa oficial” elaborado pela rede estadual ou municipal de educação, os quais são cobrados de forma que o professor tenha que ministrar tudo aquilo que está previsto (VASCONCELLOS, 2002). Essa é uma ideia errônea. D’Ambrosio (2010, p. 68) defende que o currículo deve ser “a estratégia para a ação educativa”. No entanto, o que se vê não tem esse espírito de ação educativa, mas sim de padronização de conteúdos a serem seguidos pelos professores.

Esse sentimento de cobrança é evidenciado em uma fala da professora Azaleia, ao afirmar que a fiscalização vem tanto do sistema quanto dos pais dos alunos, que compreendem que uma boa aula é aquela em que o professor passa muita matéria para os alunos copiarem no caderno. Segundo ela, “*Não é só ao livro que a gente é preso. É preso também às matrizes de habilidade que está o conteúdo para trabalhar. O menino sabendo ou não sabendo, você tem aquela meta para cumprir, como professora, chegar no final do bimestre cumprindo. Cobra, na escola, cobra o coordenador, cobra o sistema né, cobra o pai se não tiver no caderno do menino, o pai quer saber* (5º encontro presencial, 28/09/13).

Outro fator mencionado pelas professoras como um empecilho no processo de mudança dos métodos tradicionais do ensino da matemática para aulas mais dinâmicas e criativas, que possibilitem ao aluno ser agente de seu próprio conhecimento, é o tempo que deve ser dedicado ao planejamento dessas aulas. Esse tempo é colocado como um dos obstáculos encontrados a não aplicação de aulas diferenciadas, devido à extensa carga horária a que são submetidas (Excerto 7).

Excerto 7

Diálogo ocorrido no chat do 4º encontro à distância – 05/10/13

14:50 **Violeta:** *uma aula criativa, diferente das que estamos acostumadas não é muito fácil de se planejar, e demanda um tempo maior, talvez por isso acabamos planejando a forma mais tradicional*

14:52 **Hortênsia:** *É claro que uma aula criativa com novas metodologias gasta tempo, mas acha que quando acostumarmos, ficará fácil.*

14:52 **Violeta:** *com certeza*

14:55 **Rosa:** *E carga horária espantosa, é muito difícil, estar sempre programando inovações*

Somado a tudo isso é preciso lembrar que, em algumas situações, nem mesmo os professores de matemática sabem o porquê de estarem ensinando determinado conteúdo, conforme pode ser observado nos depoimentos a seguir (Excerto 8).

Excerto 8

Diálogo ocorrido no 5º encontro presencial – 28/09/13

Margarida: *Um dos questionamentos da equação do primeiro grau era isso. Eu já escutei: “Mas professora pra quê que serve isso? Onde é que a gente vai aplicar isso?”*

Hortênsia: *É... eles falam: “Onde é que a gente vai usar a equação segundo grau?”*

Azaleia: *E tem coisa que a gente não sabe responder.*

Margarida: *Não sabe não.*

Violeta: *Até que a equação do primeiro grau ainda você consegue, mas a do segundo grau... não.*

Azaleia: *A minha aluna perguntou: “Pra quê que eu vou estudar isso?” Eu soube responder. Agora: “Pra quê estudar equação do segundo grau?” Eu respondi: “Não sei, só sei que é assim”.*

Violeta: *Eu falo isso para os meus alunos: “Vocês precisam aprender, porque se vocês forem fazer um curso de engenharia, vão precisar”. Ai eles falam: “Mas eu não vou ser engenheiro”. Ai eu falo: “Você não sabe...”. Quando eu era pequena eu queria ser médica e eu virei professora. Mas se eles falarem assim pra mim: “Então mostra aí professora, como é que eu vou usar”. Eu não sei responder. Eu sei que vai usar lá, mas aonde eu não sei.*

Vasconcellos (2002, p. 25) esclarece sobre essa alienação do educador, afirmando que ao professor falta clareza “com relação à *realidade* em que vive”, “quanto à *finalidade* daquilo que ele faz” e quanto “à sua *ação* mais específica em sala de aula (dimensão pedagógica). Argumenta ainda que

hoje, o professor, em número muito maior que antes, sente que foi mal formado, que não está devidamente capacitado para os desafios da realidade. Quando vai para a prática, defronta-se com uma organização fragmentada do trabalho, onde uma série de ‘especialistas’ vão lhe dizer o que deve fazer ou deixar de fazer, sem contar a pressão em torno do livro didático, que, no final das contas, acaba sendo a tábua de salvação, no sentido de estruturar todo o seu curso.

Assim, entendem que têm que cumprir programas impostos, não sabendo o motivo pelo qual sua disciplina existe no currículo; quando interrogados, dão respostas baseadas no senso comum; se questionamos mais a fundo, percebemos o embaraço em que ficam e muitas vezes acabam confessando que dão aquela matéria por exigência do programa preestabelecido e, no limite, em função do vestibular. (VASCONCELLOS, 2002, p. 26)

Outra situação citada pelos participantes é com relação às atitudes dos professores em sala de aula, que em algumas situações levam à limitação do pensamento dos alunos nos momentos em que eles demonstram interesse em aprender algo que não estava previsto no planejamento de uma determinada aula, conforme representado no diálogo entre o professor Duelci e a professora Violeta (Excerto 9).

Excerto 9

Diálogo ocorrido no 5º encontro presencial – 28/09/13

Violeta: *Você falou uma coisa que eu estava lendo, que às vezes a gente limita muito o conhecimento do nosso aluno.*

Duelci: *Limita.*

Violeta: *Porque às vezes você prepara uma aula de alguma coisa, aí o menino pergunta alguma coisa, aí você fala assim: “Não. Isso aí não é agora não”. E aí, às vezes, a gente não lembra de voltar naquilo que ele perguntou e aí... como se diz... a gente vai bloqueando ele, porque toda vez que ele pergunta, você num responde pra ele, aí eles param até de ficar perguntando.*

Duelci: *Isso é característica do ensino tradicional. Quem sabe das coisas é o professor. Então, você vai...*

Violeta: *Eu mesmo faço muito isso. Às vezes eu ensino alguma coisa, aí o aluno me pergunta, eu falo: “Não. Isso aí vocês vão aprender o ano que vem. Espera que o ano que vem você vai aprender.*

Vamos aprender isso aqui primeiro”. Então às vezes eu percebo assim... será que eu não estou limitando? Será que eu não poderia parar uns minutinhos e pelo menos dá uma introduçãozinha naquilo que ele perguntou, só para atizar o conhecimento dele?

Duelci: *Então eu vou dar uma dica para você, viu. É o momento de você começar a investigação. A investigação pode começar de algo que incomoda o aluno. Uma pergunta que o aluno faz, pode ser o motivo... para você possa não ser investigação, mas para o aluno vai ser uma investigação. Você pode né... sei lá... dar o remédio em pequenas doses ou parando em algum momento que você tiver, chamando o aluno, falando oh aquilo que você pensou... isso e aquilo... dá uma motivada nele né. Eu acho que é uma... questão assim... de você ser acessível ao seu aluno.*

Além de tudo isso, os participantes relatam a dificuldade que os alunos possuem com a disciplina de matemática. Esse fato é apontado como empecilho para o desenvolvimento de atividades diferenciadas, justificando que é difícil trabalhar esse tipo de estratégia em turmas que apresentam dificuldades básicas, como as operações fundamentais. Esse argumento foi utilizado pela professora Magnólia num momento em que se comentava sobre atividades investigativas nas aulas de matemática. Conforme a professora, “*Eu tenho aluno que ainda está na fase de multiplicar. Você coloca uma divisão ele fala: ‘Professora essa conta é de vezes?’.* Ele vê uma conta de vezes e ele fala: ‘Essa conta é de soma’. Ele está fazendo vezes... ele pega o negócio lá para você e fala: ‘Professora essa soma aqui está certa?’.” (5º encontro presencial, 28/09/13).

Sumarizando, é possível concluir que ainda são utilizadas metodologias nas quais se privilegia a mecanização da matemática em detrimento do raciocínio lógico e da autonomia do aluno diante da possibilidade de construir seu próprio conhecimento. Por outro lado, é perceptível a inquietação dos educadores frente a uma nova realidade que está imposta, no sentido de que sentem a necessidade de mudar velhos hábitos, mas não sabem qual o caminho a seguir. É nesse cenário que essa pesquisa se desenvolveu, objetivando oportunizar a quebra de paradigmas, provocando a desconstrução de velhas ideologias e propondo a construção de novas formas de promover o ensino da matemática.

5.3 AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO AMBIENTE ESCOLAR: REALIDADE, DESAFIOS E POSSIBILIDADES

A vida, na atual sociedade, requer que as pessoas saibam lidar com as tecnologias. E não estou falando apenas de mercado de trabalho, apesar de que esse é também um aspecto importante a ser considerado, uma vez que, é mais fácil conseguir emprego o cidadão que possua alguma habilidade com os recursos tecnológicos. Mas o objetivo da escola não deve ser formar trabalhadores, mas sim

uma educação universal, atingindo toda a população, proporcionando a todos o espaço adequado para o pleno desenvolvimento de criatividade desinibida, que ao mesmo tempo preserva a diversidade e elimina as inequidades, conduz a novas formas de relações intra e interculturais sobre as quais se estruturam novas relações sociais e uma nova organização planetária (D'AMBROSIO, 2010, p. 120).

Por essa perspectiva, o acesso à informática e aos meios tecnológicos deve ser entendido como um direito do estudante, ou seja, uma educação que lhe proporcione ao menos uma “alfabetização tecnológica”. Essa alfabetização não deve ser entendida como curso de informática, mas sim colocar o computador a serviço de atividades como o aprendizado da leitura, da escrita, da compreensão de textos e gráficos, etc. (BORBA; PENTEADO, 2012).

Assim, é preciso que os educadores adotem os recursos tecnológicos em sua prática, tal como um dia adotaram o material impresso e a linguagem, a fim de que não sejam atropelados diante dessa nova realidade. Dessa forma, o professor deverá ser aquele capaz de “gerenciar, de facilitar o processo de aprendizagem e, naturalmente, de interagir com o aluno na produção e crítica de novos conhecimentos” (D'AMBROSIO, 2010, p. 80).

Consubstanciada a essas formas de compreender o uso da informática na educação, busco, dentro dessa categoria de análise, compreender a realidade na qual o ensino de matemática ocorre nas escolas municipais participantes dessa pesquisa. Para tanto, procuro respostas para as seguintes perguntas: “Qual a visão dos professores perante a inserção das tecnologias no ambiente educacional?”, “Como as mídias estão sendo utilizadas nas instituições pesquisadas?”, “Como os professores percebem a importância das tecnologias para o ensino da matemática?”, “Quais os obstáculos e benefícios encontrados no uso das tecnologias?” e “Quais as possíveis soluções apontadas pelos professores para a superação dos problemas?”.

Analisando os dados, é possível perceber, por meio das reflexões das professoras (Excerto 10), que a realidade das escolas municipais de Jataí não é diferente das apontadas nos diversos estudos realizados em todo o país. Segundo as professoras, a falta de preparo dos docentes, da escola e as políticas públicas educacionais adotadas favorecem a lentidão do processo efetivo de inserção e apropriação das tecnologias no ambiente educacional.

Excerto 10

Diálogo ocorrido no chat do 2º encontro à distância – 31/08/13

15:31 Rosa: É verdade que as TIC têm revolucionado numerosas profissões e diversas outras atividades, e porque ainda não chegou a educação com todo seu poderio?

poeira, porque nenhum professor quer ir pro laboratório porque se estragar qualquer coisa... se hoje está funcionando, você levou seus meninos amanhã alguém for e não tá funcionando você tem que pagar” (1º encontro presencial, 20/08/13). Outra situação destacada pelas professoras é que, em alguns laboratórios de informática, é proibido o uso de lápis e borracha, dificultando, por exemplo, o cálculo de operações que não são possíveis de serem realizadas mentalmente. Observa-se uma preocupação extrema com a conservação dos equipamentos em detrimento do aprendizado dos alunos.

As salas cheias de alunos, a quantidade pequena de computadores e a indisciplina também são apontadas como fatores que limitam ou que muitas vezes, inibem o professor em propor aulas no laboratório de informática, devido ao medo de não conseguir atingir os objetivos esperados para aquela aula, tornando-se uma *atividade vazia*, conforme a professora Dália. Essas situações podem ser verificadas nos depoimentos a seguir.

Excerto 11

Dália: *Eu entendo que a informática é muito esse negócio que a Margarida falou, você tem que ter a curiosidade, você tem que explorar. Só que os meus alunos de 9º ano mesmo, se deixar eles explorar, eles detonam. Então eu tenho medo. Tem que deixar explorar com cinco olhos em cima de cada um, porque é difícil a situação. Então como que eu vou com trinta meninos pra um laboratório que só tem quinze máquinas funcionando?* (1º encontro presencial, 20/08/13).

Magnólia: *Ah eu quero te perguntar: e eu como que eu vou pra uma sala de laboratório onde que tem acho que mais ou menos uns dez, doze e eu tenho quarenta e três alunos?* (1º encontro presencial, 20/08/13).

Dália: *Não. Eu acho que isso é impossível. Eu acho impossível* (1º encontro presencial, 20/08/13).

Acácia: *Como cobram pra gente usar a tecnologia se não oferece recurso pra gente, não oferece recurso* (1º encontro presencial, 20/08/13).

Magnólia: *só se um pegar lá um teclado e brincar com o outro de espada né* (1º encontro presencial, 20/08/13).

Dália: *Eu mesma não vou no laboratório por medo de... de repente não conseguir passar pro aluno aquilo que ele tem que pegar ali no momento. Tenho medo de ser uma atividade vazia. Ir para o laboratório só por ir. Isso é o que a gente vem falando muito né. Desde o começo. A gente tem batido nessa tecla, principalmente eu. Meu medo de ir para o laboratório é esse, da atividade ser vazia. De ser apenas um momento de distração, porque os meninos gostam. E eu não conseguir passar pra eles a essência do que eu quero* (6º encontro presencial, 08/10/13).

Apesar de compreender a importância da exploração do recurso pelo aluno ao afirmar que “*Eu entendo que a informática é muito esse negócio que a Margarida falou, você tem que ter a curiosidade, você tem que explorar.*”, por outro lado, a professora Dália demonstra insegurança em possibilitar a manipulação das mídias. Segundo ela “... *esse negócio de menino usar, dizer assim ele vai explorar, ele vai... não... parece que eu tenho até uma resistência quanto a isso. Parece que já acho que não vai dar certo. Eu já saio de casa pensando não vai, não dá, então não sei...*” (1º encontro presencial, 20/08/13).

Ponte (2000) afirma que é possível encontrar professores com atitudes diferenciadas em relação às tecnologias. Nesse caso, podemos dizer que a professora Dália enquadra-se no tipo de docente que as usa na sua vida diária, mas não consegue integrá-las na sua prática profissional, pois conforme diz, *“Eu adoro planejar as minhas aulas, eu não consigo fazer aulas sem computador na minha frente, sem um monte de livro e um monte de coisa... não consigo. Agora se me falar que eu tenho que levar menino pro computador eu já começo até me dar até alergia.”* (1º encontro presencial, 20/08/13).

A percepção de que o ideal é ter um computador por aluno, a fim de que a manipulação ocorra de forma individual, propiciando a oportunidade de interagir com a máquina de maneira a construir o seu próprio conhecimento, é evidenciada na fala da professora Magnólia, quando essa relata a sua experiência como dinamizadora do laboratório de informática: *“E sem falar que às vezes os computadores não dava pra determinadas salas. Tinha turma que era pequena dava, mas tinha turma que era grande demais, então a gente dividia os meninos sentavam de três em cada computador. Foi assim. Aí é um problemão, porque aí eu acho que não há aprendido né. Pra mim, é a minha opinião. Um manipula, aí um briga, aí um fala ‘eu não vou mexer com isso mais não. O fulano não deixa eu pegar no computador, não vira nada, é só ele que enxerga a tela’ ”*(1º encontro presencial, 20/08/13).

Nesse sentido, Kenski (2012, p. 73) chama a atenção para o fato de que a estrutura organizacional das escolas atualmente não combina com o uso adequado dos recursos tecnológicos, uma vez que, as propostas curriculares permanecem as mesmas, os conteúdos continuam segmentados, a carga horária das aulas ainda permanece de 50 ou 100 minutos, além do número elevado de alunos nas turmas. Assim, “nessas condições, o uso do computador e da Internet no curto tempo da ‘aula’ e para um número exorbitante de alunos é totalmente inviável”.

Outros problemas também foram levantados pelas professoras como sendo obstáculos para o uso das tecnologias nas aulas de matemática. Segundo a professora Acácia, o laboratório de informática de uma das escolas em que ela trabalha, possui dois sistemas operacionais diferentes e também *softwares* distintos. Sendo assim, segundo ela *“... alguns programas tem em quatro computador só. Aí a minha aula tem que ser duas aulas, dois planos diferentes. Então um pouco da turma... aí eu quero aquilo... aí vira uma coisa... aí eu prefiro não ir lá”* (1º encontro presencial, 20/08/13).

Além disso, há uma coleção de *softwares* instalada nos computadores das escolas da rede municipal de educação de Jataí, denominada Projeto Cultivar, que contém diversos jogos os quais são utilizados nas diferentes disciplinas. No entanto, conforme relato das professoras

esses *softwares* apresentam erros, levando, por exemplo, o aluno a perder o jogo mesmo que ele tenha colocado a resposta correta. Essa situação ocorreu em uma das aulas da professora Violeta relatada no capítulo quatro dessa dissertação. Isso causa confusão, desestímulo e até mesmo leva ao aprendizado incorreto de conteúdos.

Outra situação apontada pela professora Dália e muito comum na maioria das escolas é a proibição do uso do celular. Conforme apontam várias pesquisas, ele pode servir como um valioso instrumento, quando bem utilizado. Os dados revelaram que a direção da escola pode contribuir ou mesmo impedir o desenvolvimento de atividades com as mídias. Exemplo disso foi uma aula desenvolvida pela referida professora, na qual a diretora não permitiu o uso do aparelho celular. Por outro lado, já na escola onde trabalha a professora Rosa, não houve nenhum empecilho quanto ao uso do equipamento, sendo que o vídeo produzido, denominado “Figuras Falantes”, foi gravado com o uso de um celular e manuseado pelos próprios alunos. Sobre esse assunto, Borba e Penteado (2012, p. 23) afirmam que “existem casos em que os diretores colocam tantas normas para o uso dos equipamentos que inviabilizam qualquer iniciativa do professor no sentido de utilizá-los”.

Outro ponto a destacar, se refere ao acesso aos recursos tecnológicos. Apesar de estarmos em pleno século XXI, rodeados por tecnologia, equipamentos eletroeletrônicos, computadores, robôs, etc., ainda temos milhares de pessoas com dificuldades em lidar com todas essas novidades. E não são somente pessoas mais velhas. Muitas crianças, adolescentes e jovens não sabem ao menos manusear o *mouse*. Esse problema foi detectado pela professora Violeta durante suas aulas, conforme o seu relato: “*Eu vi assim, que muitos tiveram muita dificuldade de manusear, principalmente o mouse... coisa que eu achei interessante, porque eles costumam mexer tanto, mas tem alunos nossos que ainda tem dificuldade de manusear o mouse...*” (9º encontro presencial, 11/12/13).

Ainda segundo a professora Violeta, essa falta de habilidade com as tecnologias compromete o bom andamento da aula, pois é preciso atender cada aluno individualmente em suas necessidades. Conforme ela, “*E outra coisa que eu acho muita dificuldade também onde eu estou, não sei se é a realidade dos outros, é que às vezes você vai fazer uma aula lá, você perde quase a metade da aula, ensinando o menino como que mexe lá, porque eles não sabem mexer. [...] Aí você tem de ir um por um, porque você explicar pra todos eles não prestam atenção, chega lá eles vão te chamar toda hora pra você ir lá.*” (1º encontro presencial, 20/08/13).

A ausência de uma pessoa responsável por organizar o laboratório de informática para o trabalho pedagógico é outro obstáculo importante para o não uso dos computadores.

Segundo a professora Magnólia, a ausência de um dinamizador de informática é motivo para que ela não utilize o laboratório, devido ao tempo que se perde preparando a atividade. Conforme ela, *“Hoje [...]a gente não tem um dinamizador de laboratório. Eu que tenho mais resistência de levar porque até que eu abro a sala, eu ligo o computador, que eu coloco todos eles na página onde que eu quero ou mesmo no jogo que eu quero... acabou minha aula. É cinquenta minutos, eu desisto”* (1º encontro presencial, 20/08/13).

Posicionando-me a respeito, concordo com a opinião de Borba e Penteado (2012, p. 24) ao considerar que não é possível o desenvolvimento de atividades, envolvendo computadores sem que haja a presença constante de um técnico em informática, uma vez que os equipamentos podem apresentar problemas, como por exemplo “monitor que não liga, a impressora que não imprime, conflitos de configuração na rede, os *softwares* desaparecem e os vírus atacam”.

Como forma de solucionar parte dos problemas apresentados, as professoras sugerem que em cada escola tenha um dinamizador de laboratório de informática, ou seja, uma pessoa responsável por organizar o ambiente, ligar e desligar as máquinas, instalar os *softwares*, preparar as máquinas para as aulas, enfim, auxiliar o professor naquilo que é necessário, pois o docente não tem tempo para realizar todas essas atividades. Nesse sentido, para a professora Magnólia: *“Eu acho, me desculpa, mas eu acho, que eu particularmente, todo laboratório tem que ter um funcionário dedicado pras máquinas, dedicado pra manutenção, dedicado pra ligar, dedicado pra fazer as pesquisas, dedicado pra dar essa orientação, mesmo que a gente faça a capacitação, tem que ter uma pessoa junto com a gente”* (1º encontro presencial, 20/08/13).

Em entrevista com a coordenadora dos laboratórios de informática da Secretaria Municipal de Educação de Jataí-GO compreendi que algumas escolas da rede possuem um dinamizador de tecnologias responsável por preparar os computadores quando solicitado pelo professor. No entanto, esse funcionário trabalha em apenas um turno, uma vez que são estagiários. Dentre os professores participantes dessa pesquisa, apenas o Lírio, a Azaleia e a Magnólia não contavam com o auxílio do dinamizador.

O medo com relação à quantidade de perguntas que os alunos fazem, também foi exposto pelos professores. Essa situação leva o docente a uma zona de risco, tornando-o vulnerável diante da turma, com receio de não possuir respostas para esses questionamentos. Muitas vezes, essas perguntas podem surgir de uma manipulação diferente da própria máquina, gerando situações nas quais o professor não havia pensado previamente. Essas situações fazem com que os professores prefiram continuar em sua zona de conforto, mesmo

insatisfeitos com sua prática atual (BORBA; PENTEADO, 2012). O diálogo entre o professor Duelci e os participantes evidencia com clareza essa situação, no momento em que falavam sobre as dificuldades de se utilizar as tecnologias nas aulas de matemática (Excerto 12).

Excerto 12

Diálogo ocorrido no 5º Encontro Presencial – 28/09/13

Duelci: *É isso aí, tem que ser um trabalho bem pensado né... Tem que ter controle de turma.*

Violeta: *É por isso que a gente tem tanta resistência, às vezes...*

Magnólia: *É porque aí chove um caminhão de pergunta. Por exemplo, aqui a gente entende... Mas lá cada um faz uma pergunta diferente, tem um que já está querendo entrar em outro lugar e o outro está perguntando...*

Violeta: *Tem uns perguntando trem que nem é da aula... você quer que aquela pergunta seja lá na frente e ele já está perguntando agora.*

Magnólia: *Tem uns que compreende o que você está falando e já está lá na frente e tem uns que estão lá traz. Você não sabe se acode os que estão te respondendo e acompanhando o seu pensamento ou se você acode aquele que está lá traz e não entendeu...*

Duelci: *Eu trabalho essa dinâmica no laboratório, mas de uma forma bem dinâmica. Eu fico assim oh [fez sinal de circular na sala]. E eu controlo as situações tá. Por exemplo, se alguém está lá na frente, eu bato nas costas dele e falo: ‘oh infelizmente você vai ter que esperar’, porque o trabalho é colaborativo e a gente leva todo mundo junto, não deixa ninguém pra traz.*

A dificuldade com os conteúdos matemáticos, principalmente, quando os mesmos estão sendo estudados com o uso das tecnologias também gera insegurança, fazendo com que os professores rejeitem aulas com essa dinâmica por receio de não conseguir atender às expectativas dos alunos. A esse respeito, a professora Magnólia disse: “*Em relação aos conteúdos de matemática, eu de vez em quando, eu acho alguma coisa, eu falo ‘gente eu não tenho coragem de levar os meninos para fazer isso não, nem eu dou conta’. Vou levar lá, vai virar um problema maior... deixa quieto... você tem que saber. Eu não posso descobrir com o menino ali na hora né. Já tem o problema de 1 computador pra três menino, eu sem saber o que eu estou fazendo, nós aprender junto ali... nossa... nós vamos sair louquinho lá de dentro*” (1º encontro presencial, 20/08/13).

Essa situação também pode ser comprovada durante os encontros presenciais nos momentos em que era solicitado aos participantes realizar algumas manipulações no GeoGebra. Nas circunstâncias em que a matemática era estudada, utilizando-se os recursos desse *software*, foi possível perceber um embaraço dos professores diante de conteúdos básicos que eles estão acostumados a trabalhar em suas aulas com os alunos do Ensino Fundamental II.

Um exemplo dessa situação ocorreu ao desenvolver a atividade nº 9 da apostila, que trata da soma dos ângulos internos de um triângulo. Além de verificar que a soma é 180° , foi solicitado aos professores a realização da demonstração desse teorema, utilizando o *software* GeoGebra. Esperava-se que não houvesse nenhuma dificuldade, já que é um teorema bastante

conhecido e muito trabalhado com os alunos. No entanto, foi preciso realizar uma intervenção no processo, conduzindo-o coletivamente, uma vez que, sozinho, ninguém havia conseguido. O diálogo a seguir evidencia essa situação.

Excerto 13

Diálogo ocorrido no 5º Encontro Presencial – 28/09/13

Pesquisadora: Agora é que tá. Eu quero que vocês pensem como que a gente pode mostrar para o nosso aluno a soma dos ângulos internos de um triângulo. Por que é 180° ?

Hortênsia: Utilizando o círculo...

Pesquisadora: Círculo?

Hortênsia: É... não sei... pelos pontos... Uai se tiver um círculo aqui oh. [risos/fez sinal em volta do triângulo]

Pesquisadora: Pode ser... Lembra o que o professor Duelci falou: numa atividade investigativa pode surgir ideias que a gente não tinha pensado anteriormente. Essa ideia do círculo eu nunca pensei, mas podemos tentar fazer uma demonstração por ela né.

Hortênsia: Eu não sei demonstrar. Só sei que se colocar um círculo aqui... vai ter esse ângulo aqui...

Pesquisadora: Mas como vai chegar no 180° ?

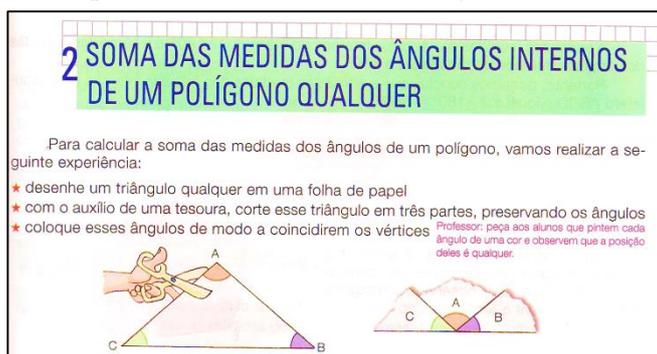
Hortênsia: Pois é...

Pesquisadora: Se o aluno perguntasse pra vocês na sala de aula: “Por que a soma dos ângulos internos dá 180° ?”... através da construção no GeoGebra, o aluno sozinho entendeu que é 180° . Mas ele também precisa entender o porquê, né.

Magnólia: Eu sei que se a gente pegar e cortar esse pedaço, cortar esse pedaço e cortar esse pedaço vai dar 180° .

Nesse momento a professora Magnólia fez alusão à forma concreta com que muitos livros utilizam para demonstrar que a soma dos ângulos internos de um triângulo é 180° . Bonjorno, Bonjorno e Ayrton (2006) apresentam essa técnica em um de seus livros didáticos, conforme pode ser visualizado na Figura 7.

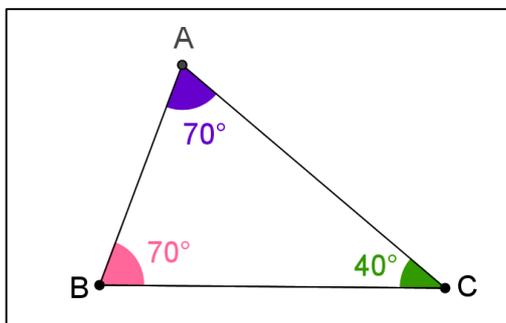
Figura 7 – Técnica para demonstrar a soma dos ângulos internos de um triângulo



Com a ideia da Magnólia, me dirigi ao quadro e fiz o desenho de um triângulo representando os cortes dos ângulos conforme a sugestão dela. Nesse momento, ela demonstrou insegurança perguntando: “É? Ou não professora?”. Para exemplificar determinei alguns valores, aleatoriamente, para os ângulos com o objetivo de facilitar a compreensão, partindo primeiramente de um caso particular para, em seguida, um caso geral,

atingindo o objetivo que é a demonstração. O triângulo desenhado no quadro está representado na Figura 8.

Figura 8 – Desenho do triângulo realizado no quadro



O diálogo então prossegue (Excerto 14). Várias são as sugestões para demonstrar o teorema em questão, como por exemplo, lançar mão de ponto médio, bissetriz, medir com o transferidor, retas paralelas, retas perpendiculares, Teorema de Talles e ângulos alternos. É possível perceber certa confusão de pensamentos nas sugestões dadas, demonstrando que não se sabia ao certo qual o caminho a seguir.

Excerto 14

Diálogo ocorrido no 5º Encontro Presencial – 28/09/13

Pesquisadora: Uai gente... Vamos dizer que a gente tem aqui 70, tem aqui 40, 70, ficou um isósceles, tá bom. É... a Magnólia disse se a gente cortar aqui, cortar aqui e cortar aqui e separar esses ângulos, juntar eles, vai dar 180°. De onde veio esse pensamento dela?

Magnólia: É porque de todo jeito que eu movimenteie eles aqui continuou 180°.

Pesquisadora: Mas, porque se eu cortar aquilo ali vai dar 180°?

Violeta: Porque quando você faz, todos vai dar 180°.

Pesquisadora: Que tipo de construção a gente pode fazer que a gente chega na conclusão que é 180°? Como que a gente demonstraria isso para o nosso aluno?

Magnólia: Num tem que usar a ideia do ponto médio aí não?

Pesquisadora: Ponto médio?

Magnólia: Num tem que dividir eles num lugar exato?

Pesquisadora: Aí você está falando da bissetriz?

Magnólia: É. Não professora... esquece essa bissetriz aí.

Azaleia: E se medir com o transferidor não é mais fácil?

Pesquisadora: E com o transferidor é possível demonstrar? Demonstrar... não dá pra medir né. Por quê que não dá para medir? Porque se você medir pra um triângulo... e para os outros infinitos triângulos? Vai valer essa hipótese sua? A demonstração é algo mais genérico né.

Magnólia: Vamos traçar um segmento, uma reta de uma ponta na outra aí.

Pesquisadora: Vamos nomear... A, B, C [referindo-se aos vértices]

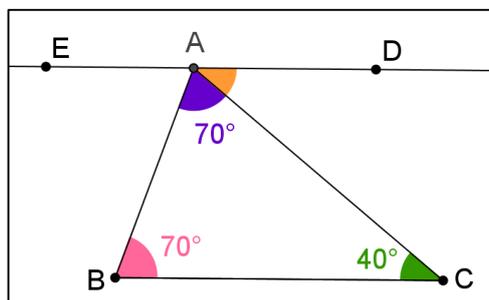
Hortênsia: Traça um segmento no A aí oh... assim oh... assim oh [fez sinal de paralela com o segmento BC].

Magnólia: Traça o segmento perpendicular... é aí... perpendicular com o outro.

Nesse momento, eu havia percebido que a sugestão da professora Hortênsia é que fosse traçada uma reta paralela ao segmento BC passando pelo ponto A, devido ao gesto que

ela realizou com as mãos. Sendo assim, eu desenhei, conforme a sugestão dela (Figura 9).

Figura 9 – Construção para demonstração do teorema da soma dos ângulos internos



No entanto, a professora Magnólia se confundiu e afirmou que o segmento era perpendicular. Questionei a ela se era perpendicular mesmo, ao que ela, se corrigiu afirmando “Não... não... é paralelo professora.”. Continuando a construção, a professora Hortênsia dava algumas sugestões, mas tinha dificuldade em se expressar, pois não utilizava as nomenclaturas matemáticas, conforme pode ser visualizado nos trechos a seguir.

Excerto 15

Diálogo ocorrido no 5º Encontro Presencial – 28/09/13

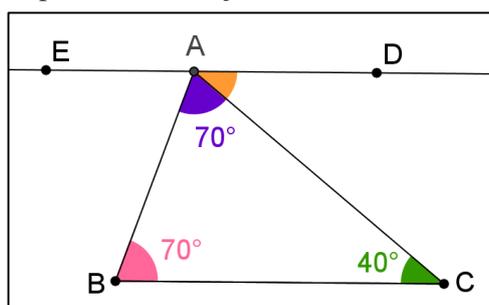
Hortênsia: Agora esse ângulo aí oh lá. Lá em cima lá... Não... aquele lá...

Pesquisadora: Então vamos dar nomes... É o ângulo A... o ângulo B... o ângulo C...

Hortênsia: O ângulo direito... ângulo direito. Ângulo CA prá cá oh... [fazendo sinal para o lado direito, referindo-se ao ângulo $C\hat{A}D$, conforme

Figura 10]. Esse é o 40°?

Figura 10 – Construção para demonstração do teorema da soma dos ângulos internos



Nesse ponto, fica evidente que a professora Hortênsia sabe que os ângulos $B\hat{C}A$ e $C\hat{A}D$ são congruentes. Surge então outras ideias para justificar a congruência desses ângulos, como por exemplo, o Teorema de Talles sugerido pelas professoras Violeta e Magnólia (Excerto 16).

Excerto 16

Diálogo ocorrido no 5º Encontro Presencial – 28/09/13

Pesquisadora: Por que?

Hortênsia: Ah... [risos] Tem a ver com as paralelas...

Violeta: Uai... se você for usar o Teorema de... de Talles é?

Magnólia: Talles

Hortênsia: Talles

Violeta: Pelo Teorema de Talles dá, mas tem que usar isso aí? [referindo-se à construção feita na lousa]

Pesquisadora: Teorema de Talles?

Hortênsia: Não é o Teorema de Talles não. É aquele negócio de retas...

Pesquisadora: Qual é o nome desses dois ângulos aqui?

Hortênsia e Magnólia: Alternos internos.

Hortênsia: Aí faz o mesmo com o outro.

Pesquisadora: E os ângulos alternos internos são...

Magnólia: Iguais.

Hortênsia: Aí você põe o 70 e morreu.

Pesquisadora: Então esse 70 é alterno interno com esse.

Magnólia: Aí dá o 180.

Após a construção coletiva (Figura 11), solicitei que as professoras realizassem essa demonstração usando o *software* GeoGebra. De imediato, a professora Magnólia perguntou “Como faz isso? Oh professora falar é mais fácil que fazer.”, demonstrando a dificuldade em utilizar a tecnologia para realizar os procedimentos que havíamos acabado de discutir. Mesmo assim, ela conseguiu concluir a atividade, conforme pode ser verificado na Figura 12.

Figura 11 – Construção para demonstração do teorema da soma dos ângulos internos

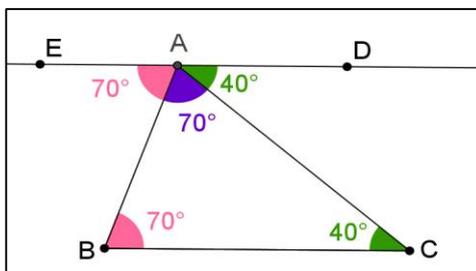
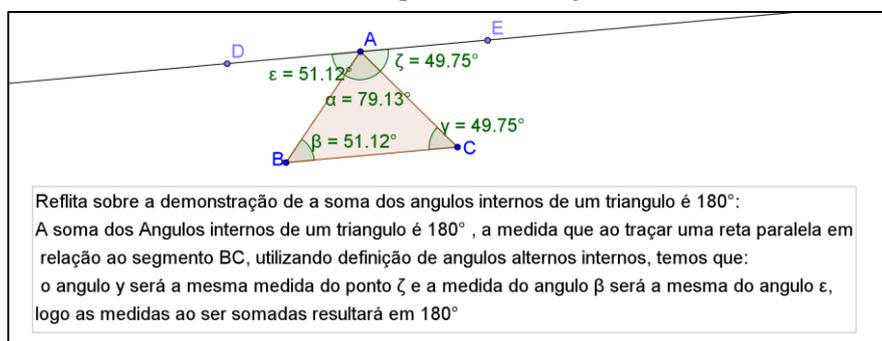


Figura 12 – Construção e demonstração do teorema da soma dos ângulos internos realizada pela professora Magnólia



Outra situação semelhante a essa ocorreu durante a participação do professor Duelci, momento em que foram desenvolvidas atividades investigativas com as professoras, utilizando o *software* GeoGebra. Em uma dessas atividades, o objetivo era conceituar mediatriz. O diálogo abaixo permite observar que a princípio as professoras não se

lembravam do conceito. Vale ressaltar que esse é um conteúdo previsto para o 8º ano do Ensino Fundamental II, série na qual as professoras presentes ministram aulas, com exceção de duas docentes e que, portanto, é um conteúdo ensinado por elas aos alunos.

Excerto 17

Diálogo ocorrido no 5º Encontro Presencial – 28/09/13

Duelci para Magnólia: *Você sabe o que é mediatriz? Você lembra?*

Magnólia: *Não*

Duelci para Magnólia: *Mediatriz de um segmento?*

Magnólia: [Sinal negativo com a cabeça]

Rosa: *Ponto médio?*

Duelci: *Oh, ela falou alguma coisa aqui. Ponto médio.*

Rosa: *A mediana é que é ponto médio né?*

Duelci: *Oscilou...* [risos]

Azaleia: *Confunde...*

Duelci para Azaleia: *Você se lembra?*

Azaleia: [Sinal negativo com a cabeça]

Duelci: *Mas, já ouviram falar de mediatriz?*

Magnólia: *Reta que divide o ângulo.*

Duelci: *Oh, veja que a memória está voltando. Ponto médio é para mediana. A mediatriz é que divide...*

Duelci para Hortênsia: *Você lembra o que é mediatriz?*

Hortênsia: [Sinal negativo com a cabeça]

Duelci para Violeta: *Você lembra?*

Violeta: *Mediatriz...*

Duelci: *Se lembrar não fala. Só fala se sabe ou não.*

Violeta: *Eu sei, tipo assim, um triângulo, mediatriz é que pega o ponto médio embaixo e vai até no vértice. O conceito eu num sei.*

Magnólia: *Na verdade ela pega o ponto e vai e aí ela divide... sai do meio e vai até lá e divide o ângulo em duas partes...*

Violeta: *Em duas partes iguais.*

Rosa: *Bissetriz. Bissetriz.*

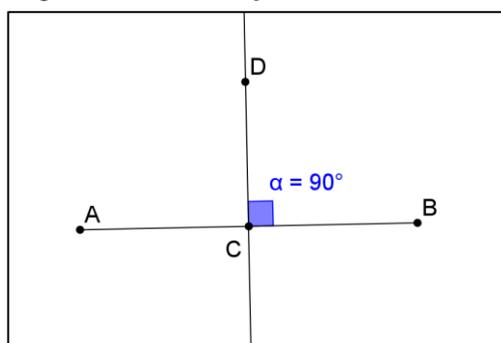
Magnólia: *Não, não é bissetriz não.*

Duelci: *Então aqui eu estou vendo que às vezes oscila né. Confunde o conceito de mediatriz, mediana, bissetriz... essas coisas tá.*

Violeta: *Eu sei onde ela é, mas não sei explicar.*

Percebendo que as participantes estavam confundindo os conceitos de mediana, bissetriz e mediatriz, o professor orientou a construção dessa última, solicitando que fosse criado um segmento qualquer. Em seguida, utilizando a ferramenta do GeoGebra, orientou que fosse marcado o ponto médio desse segmento e construída uma reta perpendicular a esse segmento passando pelo ponto médio. Dando continuidade, solicitou que inserisse um ponto na reta perpendicular e, em seguida, medisse um dos ângulos formados entre essa e o segmento, conforme mostra a Figura 13.

Figura 13 – Construção de uma mediatriz



Após a construção da mediatriz, o professor afirmou “*Bom gente... todo mundo realizou a tarefa. Então eu digo a vocês que essa reta que foi traçada é a mediatriz tá. E eu gostaria que você enunciasse com as suas palavras o que é a mediatriz.*” (5º encontro presencial, 28/09/13). É possível perceber, após a manipulação do *software*, que houve um clareamento das ideias e o conceito surgiu de maneira natural, conforme as respostas das professoras (Excerto 18). Somente a professora Magnólia ainda continuou confundindo com a bissetriz, o que pode ser percebido quando fala “*Eu só estou preocupada, porque tinha que ter um ângulo lá em cima né. Não tem?*” (5º encontro presencial, 28/09/13).

Excerto 18

Diálogo ocorrido no 5º encontro presencial – 28/09/13

Magnólia: *É uma reta...*

Hortênsia: *É uma reta definida por dois pontos...*

Violeta: *É uma reta perpendicular...*

Hortênsia: *A um segmento*

Violeta: *Passando pelo ponto médio*

Magnólia: *Formada por infinitos pontos... e ela forma 90°*

Duelci: *Então vamos lá... fala por etapa.*

Duelci para Hortênsia: *Fala você...*

Hortênsia: *É uma reta formada pelo ponto médio de um segmento, formando 90°.*

Duelci: *Tá quase né. Você falou “formada pelo ponto médio” né. Determinada... passa pelo ponto médio né.*

Duelci para Violeta: *E você estava dizendo...*

Violeta: *É uma reta perpendicular a outra no ponto médio.*

Duelci: *Quase né, porque ela não é perpendicular a outra né. Perpendicular a outra reta? Ela é perpendicular à outra reta aí?*

Violeta: *Ao segmento?*

Duelci: *Ela é perpendicular ao segmento e...*

Violeta: *Passando pelo ponto médio.*

Duelci para Magnólia: *Você gostaria de acrescentar? É isso mesmo?*

Magnólia: *Eu só estou preocupada, porque tinha que ter um ângulo lá em cima né. Não tem?*

Violeta: *Na mediatriz não. Na bissetriz sim.*

Magnólia: *É... ah tá, eu estou confundindo.*

Duelci: *Então esse é o conceito de mediatriz. Quando você faz essa dinâmica, permite a visualização, etapa por etapa e a formulação do conceito.*

Duelci para Azaleia e Rosa: *Vocês duas que não se manifestaram, concordam com o que elas disseram?*

Azaleia: *Concordo. Eu acho que agora ficou melhor.*

O texto sobre reconhecimento de padrões fractais (FARIA; MALTEMPI, 2012) também permitiu perceber a falta de contato dos professores com outros tipos de geometria que não seja a euclidiana. Conforme relato dos participantes, esse texto foi de difícil compreensão. A professora Margarida acredita que teve dificuldade com o mesmo “... *porque ele é voltado ao Ensino Médio*” (Excerto 19). Além disso, é possível perceber também a apreensão da professora Acácia sobre o uso dos padrões fractais nas aulas de matemática, chegando a desacreditar da capacidade do aluno em identificá-los.

Excerto 19

Diálogo ocorrido no chat do 1º encontro à distância – 24/08/13

15:46**Margarida:** *eu nem conhecia a árvore de pitagórica*

15:53**Rosa:** *Sobre os padrões fractais nunca trabalhei com eles*

15:53**Pesquisadora:** *Alguém já trabalhou com fractais?*

15:54**Violeta:** *eu nunca*

15:55**Margarida:** *nao*

15:55**Hortênsia:** *so no uepem na atiidade de investigação matematica*

16:00**Acácia:** *o único caso q pude visualizar foi mesmo pela potenciação mas que usei pouquíssima vez*

16:01**Acácia:** *outras vezes utilizei outras método sem as figuras*

16:02**Acácia:** *lidiane , acho difícil pro aluno visualizar essas propriedades entre as figuras*

16:03**Acácia:** *estar verificando um certo padrão*

Diante do desconhecimento e da dificuldade em compreender o artigo sobre fractais, e a pedido das participantes, realizei a construção do fractal Árvore Pitagórica no encontro presencial seguinte. Mesmo após a reflexão e demonstração da construção desse fractal, alguns docentes afirmaram que não gostaram desse tema e que acreditam não ser possível aplicá-lo em sala de aula, como pode ser visto nas respostas da questão 3 da ficha avaliativa ao serem questionadas sobre o que elas menos gostaram do encontro. As respostas foram as seguintes: “*do conteúdo sobre fractal*”, “*dos fractais*” e “*da atividade com padrões fractais*”.

Na ficha avaliativa do terceiro encontro à distância, também obtiveram-se respostas semelhantes sobre os fractais para a pergunta “Qual a sua opinião sobre a utilização de atividades investigativas nas aulas de matemática e dos fractais (discorra, relatando as possíveis dificuldades/facilidades e benefícios/prejuízos tanto para os alunos, quanto para o professor)”. As respostas obtidas foram: “*Utilizar atividades investigativas ajudam muito, já os fractais, tenho um pouco de dificuldade.*”, “*As atividades investigativas são importantes*

para o aprendizado do aluno e sobre os fractais acredito que exista outros recursos para trabalhar investigação, pois os fractais não são relevantes.”, “*Aulas investigativas são interessantes para que o aluno saiba até onde pode ir, conheça seu potencial. Sobre fractais ainda é novo para mim*”. Essas respostas demonstram que o novo, o desconhecido gera insegurança e até mesmo repulsa. Novamente, é preciso voltar a ideia da *zona de risco* evidenciada por Borba e Penteadó (2012). É mais cômodo ao professor permanecer na zona de conforto do que se aventurar por novos caminhos.

Sobre os fractais, D’Ambrosio (2010, p. 59) os apresenta como a matemática do futuro e considera que é mais interessante para o jovem. Segundo ele, “os problemas tratados são mais interessantes, a visualização é no estilo moderno, parecido com o que se vê em TV e nos computadores”. Por outro lado, ele lamenta que só seja estudado em alguns cursos de especialização em matemática aplicada. Talvez esteja aí o problema detectado pela pesquisa, ou seja, a rejeição e a não percepção da importância desse tipo de geometria para o ensino da matemática, devido à falta de conhecimento sobre o assunto.

Outra questão importante abordada pelas professoras durante o curso de formação continuada, refere-se ao desconhecimento por parte das mesmas sobre TIC relacionadas ao ensino da matemática. A professora Violeta refere-se a isso, afirmando que é escassa a quantidade de material disponível sobre o assunto. Segundo ela, “*Até porque é muito escasso né. É difícil trabalhar na área da matemática. Eu vejo essas meninas... nossa... história, geografia. Então matemática quase não acha nada assim... a não ser jogo. A gente quase não tem*” (1º encontro presencial, 20/08/13).

Essa fala evidencia a falta de intimidade de alguns docentes diante do hábito de realizar pesquisas, seja em livros ou até mesmo na Internet sobre recursos didáticos para as aulas de matemática. A Internet pode auxiliar muito o planejamento do professor, já que “é possível encontrar informação sobre novos desenvolvimentos na matemática e na educação matemática, software, exemplos de tarefas para os alunos, ideias para a sala de aula, relatos de experiências” (PONTE; OLIVEIRA; VARANDAS, 2001, p. 1). Fazendo uma consulta rápida no *Google*, com as palavras “*software educacional de matemática*” foram encontrados 2.640.000 resultados. A fala da professora ao se referir “*A gente quase não tem*”, evidencia que um dos meios mais rápidos, atualmente, de busca de dados que é a Internet não está sendo utilizado por alguns professores.

Talvez um dos motivos para esse distanciamento entre o professor e os recursos tecnológicos seja a sobrecarga de trabalho, que por sua vez, leva à falta de tempo para se dedicar à pesquisa, a fim de obter conhecimento sobre diversos assuntos e sobretudo em

relação às mídias educacionais, conforme pode ser observado na seguinte fala da professora Violeta: “*É talvez a gente não usa porque a gente não sabe usar... você vai perder tempo. Se a gente for tirar seu tempo para pesquisar aí você não vai dar conta.*” (4º encontro presencial, 24/09/13). Essa mesma inquietação pode ser notada no diálogo (Excerto 20) produzido durante a reflexão do texto de Barroso, Sandri e Franco (2012).

Excerto 20

Diálogo ocorrido no 4º encontro presencial – 24/09/13

Acácia: *Uma parte aqui [referindo-se ao texto de Barroso, Sandri e Franco (2012)] que eu achei interessante, que eu vejo, é a distância que tem...igual ele falou no texto, é a distância que tem dos recursos tecnológicos que já existem disponibilizados e que não são aplicados. Então é muito... é contraditório... assim, essa aceitação nossa, essa condição de buscar. Não é tanta acomodação não, não acho o professor acomodado. É a dificuldade, é os recursos da gente de estar buscando. A quantidade de coisas, igual o GeoGebra, já tem lá¹², já usa, já tem capacitação... e a gente nem usa, nem trabalha, eu nunca usei o GeoGebra aqui.*

Rosa: *É verdade. Eu nem conhecia... Eu não conhecia.*

Acácia: *E a quantidade de coisas que deve existir que facilita nosso trabalho?*

Rosa: *E o que deve existir...?*

Além do desconhecimento de materiais educativos disponíveis relacionados às tecnologias, a falta de formação adequada para o manuseio dos mesmos também foi apontada como sendo um dos motivos para a não utilização desses recursos nas aulas. Segundo a professora Violeta, “*A gente pensa assim... igual eu mesmo, no meu curso de formação, eu num vi... é muita coisa que a gente vê hoje que não foi passado pra gente... igual você [referindo-se a pesquisadora] disponibilizou né, pra gente estar aprendendo... e é bom né, porque a gente não conhece, a gente não sabe nem buscar, a gente não sabe nem por onde começar... e às vezes você busca, mas não sabe mexer, não sabe quem mexe com aquele trem... tá lá na internet mas não sabe mexer, nem nada. [...]* Nos encontros de matemática que a gente ia, eles falavam que tinha uns programas, mas a gente não tinha acesso... eles só falavam lá, mostrava, mas a gente não sabia nem quem mexia pra explicar pra gente.” (4º encontro presencial, 24/09/13).

Além do desconhecimento de tecnologias associadas à educação, também foi relatada, pela professora Hortênsia, a falta de contato até mesmo com as mídias comuns em nosso dia a dia como computador e câmera fotográfica. Segundo ela “*Eu não tenho experiência nem com câmera, nem com foto, nem com máquina fotográfica... é... com computador... tô aprendendo agora*” (9º encontro presencial, 11/12/13). No entanto, esse desconhecimento não foi empecilho para o desenvolvimento de uma aula com seus alunos

¹² Refere-se à utilização do GeoGebra nas escolas do Estado do Paraná.

realizada durante o curso utilizando computadores. Para driblar essa dificuldade pessoal, a professora Hortênsia solicitou que uma das alunas manuseasse o projetor de multimídia, conforme o seguinte depoimento: “*Mas quando eu fui usar o laboratório que só tem cinco computadores, eu levei a turma inteira. Aí quando a gente chegou lá, o quê que ele [referindo-se ao dinamizador do laboratório] tinha feito? Ele tinha colocado o Datashow lá e falou: “Se você quiser usar o Datashow pra ir mostrando enquanto eles vão digitando os valores aí.”. Eu falei pra um aluno lá: “Oh você vai digitando. Eu vou dando um exemplo e você vai digitando pra mim”, porque eu ainda não tenho muita prática com esse negócio aí. Eu também tenho dificuldade*” (6º encontro presencial, 08/10/13).

Apesar de todos os obstáculos apontados anteriormente, vê-se que os professores percebem a importância das TIC para o processo de ensino e aprendizagem, reconhecem que os resultados são satisfatórios e, sobretudo, que os alunos se interessam mais pelas aulas, uma vez que, gostam e possuem afinidade com esses recursos. Nesse sentido a professora Dália afirma “*acredito, inclusive, que as tic’s são nossa aliada no processo, para aquele que quer ser o professor mediador*” (1º encontro à distância, 24/08/13). Por outro lado, os docentes reconhecem que utilizam com pouca frequência em suas aulas ou até mesmo nunca utilizaram, conforme pode ser evidenciado no excerto a seguir.

Excerto 21

Hortênsia: *Naquela época que eu dava aula lá no Estado não tinha essa demanda dessas tecnologias aí, então eu não utilizava né. Eu comecei agora, então não tenho experiência com elas* (1º encontro presencial, 20/08/13).

Violeta: *Eu acho muito interessante o uso da tecnologia, ainda mais no mundo que a gente está hoje né... tudo gira em torno de tecnologia. Até celular... tem horas que os meninos sabem mexer melhor que eu... eu nem sei né. Então eu acho muito interessante* (1º encontro presencial, 20/08/13).

Margarida: *Então assim... já utilizei e vi como era legal aquilo. [...] Não uso ...não uso as tecnologias com tanta frequência, mas eu vejo a importância delas* (1º encontro presencial, 20/08/13).

Acácia: *Levo os meninos às vezes no laboratório e às vezes quando é algo que tá dentro do meu conteúdo que tenha como eu usar no laboratório. Adoro levar nesse ponto... pelos meninos, que eles gostam. Quando eu levo eu vejo que é muito boa a aula. Eles adoram. E depois a gente discute o que foi feito lá... então é muito bom. [...] Então a gente tem muitos obstáculos pra trabalhar essas tecnologias na sala de aula, só que eu vejo que é muito importante usar, porque as crianças cobram, eles querem... aí então, eu me sinto pressionada* (1º encontro presencial, 20/08/13).

Magnólia: *Eu utilizo né, não todas as aulas, raramente, vou ser sincera, nas aulas de matemática. Tenho utilizado mais nas minhas aulas de ciências né* (1º encontro presencial, 20/08/13).

Um relato interessante é o da professora Acácia, de uma época em que ela trabalhou numa escola, onde era obrigatório o uso do laboratório de informática pelo menos uma vez na semana. Fica evidente em sua fala que a obrigatoriedade estimulou o planejamento de aulas, utilizando computadores. Segundo ela, “*Teve uma época que eu usei muito o laboratório de informática nas minhas aulas... a minha experiência maior de informática foi porque tinha*

uma cobrança. Numa escola em que eu estava tinha que dar uma aula por semana no laboratório, obrigado, obrigatório. Então nessa época eu até empolguei porque eu gostava de planejar as aulas. [...] Agora às vezes eu levo, mas é bem menos” (1º encontro presencial, 20/08/13).

A grande quantidade de trabalho e a excessiva carga horária dos professores são justificativas para o não desenvolvimento de aulas, envolvendo as tecnologias educacionais. Segundo a professora Magnólia, *“Eu não consigo conciliar a sala de aula com o laboratório de informática. Aí eu vejo mais dificuldade. Pra mim é muito mais dificuldade”*. Nesse mesmo sentido, a professora Rosa fez referência ao vídeo que produziu com os alunos dizendo que *“Eu sempre tive vontade de fazer um, mas com a carga horária eu nunca consegui... Agora eu folguei e eu consegui”*. A folga à que ela se refere é a aposentadoria da rede estadual de educação. Portanto, agora ela tem mais tempo para se dedicar ao planejamento de suas aulas (4º encontro presencial, 24/09/13).

O afastamento do professor, perante as TIC, pode levar a não utilização total das mídias nas aulas ou até mesmo ao seu uso de maneira equivocada. Isso significa dizer, que em muitos casos, os professores utilizam as tecnologias em substituição ao quadro negro e o giz com técnicas já recorrentes no ensino convencional (MASETTO, 2009). Para D’Ambrosio (2010, p. 69), as dificuldades inerentes à implementação dos computadores e calculadoras nas aulas está vinculado *“a insistência de se querer manter os conteúdos e os objetivos tradicionais: habilidade em operações e resolução de problemas-tipo”*. Ainda segundo ele,

calculadoras e computadores devem ser acompanhados por uma reformação de conteúdos deixando de lado coisas que só se justificam por estar no programa há muito tempo, e passando para coisas modernas, que não poderiam ser abordadas sem essa tecnologia (D’AMBROSIO, 2010, p. 69).

Essa situação foi observada no primeiro encontro à distância, momento no qual os professores foram estimulados a elaborarem uma aula, utilizando as TIC. O diálogo ocorrido (Excerto 22) demonstra a substituição do quadro negro pelo projetor de multimídia e o uso de jogos para o ensino de matemática, como forma de revisão dos conteúdos estudados em sala de aula.

Excerto 22

Diálogo ocorrido no chat do 1º encontro à distância – 24/08/13

15:58Dália: Vou fazer uma apresentação em power point sobre o trabalho com pipas e geometria que culminará na segunda-feira, quando iremos soltar as pipas no bairro

15:59Dália: já tirei fotos, fizemos o mural, agora vamos apresentar

16:00Dália: e ainda, levarei os alunos do 6º ano para experimentar o que aprenderam sobre frações, com um jogo no laboratório de informática

16:01Pesquisadora: e para o 9º ano, vc pensou em alguma coisa?

16:01Dália: então

16:01Dália: com mídias não

16:02Dália: mas segunda farei um simulado com 10 questões, com gabarito e tudo

16:08Tati: como estou tendo problemas com a produção do material para meus alunos (xerox) pensei em montar uns slides

16:21Violeta: levarei meus alunos semana que vem no laboratório de informática para jogarem um jogo de frações do cultivar

16:42Margarida: eu trabalharia com jogos

16:43Margarida: um quebra-cabeça no computador ou algo assim

Por outro lado, sobre a forma de utilização dessas tecnologias, é possível perceber mais uma vez o receio da professora Dália, quando se expressou (Excerto 23) sobre o uso das mídias sem um objetivo específico, somente para atender às cobranças impostas aos professores. Ela demonstra o medo de não conseguir utilizar esses recursos de maneira adequada, sendo esses apenas meros substitutos do quadro negro. Observa-se, aqui, uma contradição com o planejamento realizado por ela no excerto anterior, já que se propôs a usar slides em *Power Point*, jogos para a revisão de conteúdos, além de avaliação em forma de simulado. As metodologias escolhidas por ela representam exatamente a substituição do quadro negro pela tecnologia.

Excerto 23

Diálogo ocorrido no chat do 1º encontro à distância – 24/08/13

14:51Dália: Bom... sobre esse texto¹³ que a Lydianne postou, já havia lido há um tempo e, para mim, ele traz muitas mensagens enquanto professora. Muitas vezes estamos tentando fazer algo diferente mas da mesma forma, como o professor do texto. Não adianta enfeitar as coisas, usar a tecnologia e fazer tudo do mesmo jeito. É como aquela história da tabuada em que a professora diz que vai ensinar diferente e passa no "datashow" e os alunos continuam cantando a tabuada para ela como faziam no quadro

14:52Dália: às vezes uma aula diferente não é só aquela com o uso de tic's, pois se não sabemos o que fazer com elas apenas vamos transferir do quadro para o computador

14:56Dália: toda vez que me pressionam a usar o computador em aula me preocupo em não ser como no vídeo, é horrível, a gente fica desacreditada e não consigo efeito nenhum

De modo geral, o levantamento dos dados permite afirmar que as formas mais recorrentes de utilização das mídias, em sala de aula pelos professores pesquisados, estão relacionadas basicamente ao uso das redes sociais, jogos e de *softwares* básicos, como planilhas eletrônicas e apresentação de slides, conforme evidenciado nos relatos a seguir. Quanto ao uso fora da sala de aula, é utilizado, por exemplo, pela professora Dália no planejamento das aulas (Excerto 24).

¹³ Trecho (anexo) do livro “Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância” de Kenski (2012).

Excerto 24

Margarida: *Eu usava mais com Data Show. Já levei os alunos no laboratório para pesquisar... essas coisas... Mas assim, não com software específico. Sempre com joguinho né... porque aí eu falava: “Nossa, vamos jogar!” [...] No Linux... lá tem joguinho demais, sabe? Principalmente com números inteiros... menino ama né... principalmente... é... é... positivo, negativo. Lá tem aqueles joguinhos lá. Eles amam aquilo... produto, jogo de sinal... tem bastante (1º encontro presencial, 20/08/13).*

Magnólia: *De matemática, eu sou coordenadora de uma página também do ensino de matemática do 6º ao 9º ano e... é... a gente posta questões, eles postam dúvidas e também a gente tira. Tudo no “face”. Mas é a única coisa que eu falo que uso mais com os meninos (1º encontro presencial, 20/08/13).*

Lúrio: *Você sabe que adolescente gosta demais de Facebook. Então, dentro do meu próprio Facebook mesmo, eu coloco algumas atividades pra eles, se eles tem alguma coisa pra mandar pra mim, manda pelo Facebook, você tá entendendo? Eu trabalho até o Facebook dentro do laboratório junto com eles (1º encontro presencial, 20/08/13).*

Ainda sobre a metodologia para o trabalho com as tecnologias, é possível perceber (Excerto 25) certa confusão, podendo até mesmo dizer, certo equívoco ao se tratar do momento mais adequado e de como esses recursos devem ser utilizados, uma vez que, atribuem o uso das tecnologias como, por exemplo, a uma maneira de sair da rotina ou até mesmo para reforçar o conteúdo já aprendido.

Excerto 25

Margarida: *E assim, uma das coisas assim, que todos os cursos que eu já fiz sobre o uso de laboratório, de tecnologia... o quê que é unânime do pessoal passar: ou é para você finalizar o conteúdo, ou é para você introduzir um conteúdo, né. [...] Porque você não vai achar um jogo ou alguma coisa de 50 minutos. Aí igual o GeoGebra dá, mas todas as aulas você vai aplicar o GeoGebra, num dá. É justamente sair daquela coisa rotineira do livro, porque isso a gente já tá acostumado, né (4º encontro presencial, 24/09/13).*

Magnólia: *Eu estou terminando de ensinar pra eles... eu estou fazendo diferente. Eu estou ensinando o chato para depois ir para o laboratório. Eu quero ver se eu consigo fazer com que eles... é... fazer com que a gente use para trabalhar equação do segundo grau, porque eles entenderam né... conseguiram entender... alguns... porque alguns ainda estão voando. Mas tem alguns que entenderam. Eu quero ver qual vai ser a reação deles quando levar eles para o laboratório, quando ver pra quê, como que é... o quê que vai fazer... o quê que vai virar né (7º encontro presencial, 15/10/13).*

As falas acima deixam claro o posicionamento das professoras quanto ao uso das tecnologias, não como um meio, mas como um fim no processo de ensino e aprendizagem. Entretanto, conforme os autores já apresentados na fundamentação teórica dessa dissertação, é consenso que o objetivo do uso das TIC na educação deve ter outros propósitos, como por exemplo, possibilitar ao aluno a construção de seu próprio conhecimento.

5.4 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA O USO DE TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO: REALIDADE, NECESSIDADE E EXPECTATIVA

Um dos grandes desafios da educação, atualmente, é a formação de professores. Kenski (2013, p. 86) defende que “a formação de professores precisa se repensar em novos

caminhos que garantam a todos a prática docente em novos rumos”. Assim,

a mudança que se deseja em educação, com a apropriação da nova lógica mediada, não se dá apenas no plano da aquisição e da compreensão das possibilidades dos novos meios. As mudanças são profundas e englobam hábitos, posicionamentos, tratamentos diferenciados da informação e novos papéis para professores e alunos. O foco se desloca para a interação, a comunicação, a aprendizagem, a colaboração entre todos os participantes do ato educativo (KENSKI, 2013, p. 95).

A formação de professores deve levar em consideração o ambiente de trabalho no qual ele atua, discutindo seus problemas, buscando soluções e apontando perspectivas. É sob esse olhar que farei uma análise dos dados encontrados. Para tanto, busco respostas às seguintes questões: “Como se deu a formação inicial e continuada dos professores pesquisados no que tange ao trabalho com as tecnologias?”, “Quais as possíveis contribuições dessas formações para o trabalho docente?”, “O professor interessa-se e percebe a necessidade de aprender sobre essa temática?” e “Segundo a visão do professor, qual o modelo ideal de formação para o trabalho pedagógico com as tecnologias?”.

Conforme dados apresentados no perfil dos pesquisados no início desse capítulo, todos os professores já tiveram algum tipo de formação em tecnologia, seja na formação inicial, em cursos de informática ou por meio de formação continuada para professores. No entanto, as opiniões sobre essas ações formativas são bastante diferenciadas. Para alguns foram boas, possibilitando aprender coisas como instalar e retirar programas, já para outros foram frustrantes, conforme depoimentos a seguir.

Excerto 26

Acácia: *Capacitação em tecnologias foi totalmente frustrante todas que eu fiz. [...] Aí quando começou essas capacitações era horrível, nunca gostei, porque eu vivi três anos dentro de um laboratório e fiquei com raiva de computador. Então de um ano pra cá ou dois, que eu consigo assim mexer, que eu tenho computador, que eu preciso dele, aí eu uso (1º encontro presencial, 20/08/13).*

Magnólia: *Eu aprendi a instalar programa, retirar programa, consertar alguma coisa que estava errada e descobri que o Linux... ele não é pagado. [...] O curso pra mim acrescentou porque eu sou muito curiosa, principalmente na área de informática (1º encontro presencial, 20/08/13).*

Margarida: *Fizemos cursos das TIC lá em Goiânia lá...aprendemos muita coisa lá [...] me ajudou demais, eu tinha muita dificuldade. Ele ensinou a gente desde abrir e-mail até... a Acácia também fez... até procurar programas, baixar vídeos... (1º encontro presencial, 20/08/13).*

Dália: *Capacitação em tecnologia só de mexer mesmo, eu por mim mesma. Nenhum específico assim... de curso... a não ser aqueles cursinhos que a gente faz quando adolescente... Word, Excel ...uau... muito chique né. Esses eu tenho... até certificado... muito lindo (1º encontro presencial, 20/08/13).*

Kenski (2012, p. 77-78) adverte quanto a essa formação voltada para o trabalho com a máquina, “sem nenhum outro tipo de apoio, para que utilizem esse novo meio para revolucionar o ensino”. Segundo ela, o resultado desses treinamentos insuficientes faz com que os professores reproduzam procedimentos utilizados em sala de aula, causando insatisfação tanto do professor quanto do aluno e até mesmo um sentimento de

impossibilidade do uso dessas tecnologias para o trabalho pedagógico. Nessa perspectiva a professora Violeta faz o seguinte relato sobre algumas formações que participou: “*Muitas vezes até você vê a prática de coisas mas que não condiz com a realidade nossa da escola. Eles colocam uma coisa tão linda você pensa assim, nossa, agora vou usar isso. Nossa isso é interessante demais, só que na nossa realidade não se aplica*” (1º encontro presencial, 20/08/13).

Quanto às capacitações oferecidas pelo Proinfo em parceria com o NTE, algumas professoras relataram no encontro presencial que esses cursos não acrescentaram muito em sua prática docente (Excerto 27), em conformidade com algumas respostas dadas no questionário aplicado e apresentadas no início desse capítulo. A professora Dália nem se lembrava, chegando mesmo a duvidar de que esses cursos fossem alguma espécie de capacitação.

Excerto 27

Diálogo ocorrido no primeiro encontro presencial – 20/08/13

Pesquisadora: *O Estado, por exemplo, dá aquele curso do Proinfo na hora que chega o laboratório...*

Dália: *Ou... mas é triste também aquilo.*

Pesquisadora: *Quem fez?*

Dália: *Eu fiz. Pois é... isso serve como capacitação?*

Pesquisadora: *Isso é capacitação.*

Dália: *Nossa... eu fiz uma capacitação. Foi... eu fiz.*

Margarida: *Você fez. Você fez.*

Pesquisadora: *Pois é, o que vocês acharam desses cursos?*

Dália: *Uai... não me acrescentou em nada.*

Acácia: *Eu achei que não acrescentou em nada. Eu nunca usei nada.*

Dália: *Uai... eu na verdade era monitora das meninas que estavam ali.*

Ao serem questionadas sobre quais seriam as características de uma formação continuada ideal, as professoras responderam (Excerto 28) que acreditam ser aquela na qual seja possível associar a teoria com a prática, uma vez que, elas já possuem bastante conhecimento sobre o que são as TIC, mas não sabem como utilizá-las a serviço do ensino de matemática.

Excerto 28

Dália: *Pra mim capacitação tem que ser prática. Eu acho que o que torna a gente especialista em alguma coisa é a prática. Eu acho que a teoria a gente tem bastante. Eu tenho muita teoria sobre TIC, adoro tecnologia da informação, leitura tenho demais, agora a prática é o que falta. A gente sabe matemática e sabe informática. A gente não sabe usar a matemática e a informática (1º encontro presencial, 20/08/13).*

Magnólia: *Concordo com as minhas colegas que a capacitação tem que ser algo prático, não adianta teoria. [...] Leitura a gente já sabe demais. A gente tá precisando de prática. Eu sei dos conteúdos que eu tenho que passar para os meus alunos, mas eu não consigo aplica-los dentro da tecnologia. Então eu preciso aprender pra poder usar. Não adianta... eu sei matemática, minhas colegas também sabem*

muito bem, mas tecnologia que é o campo que a gente precisa tá utilizando a gente não tem. Não sabe associar as duas coisas (1º encontro presencial, 20/08/13).

A ânsia de uma formação que possibilite a aplicação da teoria na prática pedagógica fica evidente nas falas de todas as professoras. É uma necessidade unânime. Para Valente (1998), a formação de professores para o uso de computadores deve ir além de prover o conhecimento sobre técnicas computacionais. Segundo ele, é fundamental criar condições para a recontextualização do aprendizado e das experiências vividas no decorrer da formação em direção à realidade da sala de aula.

Outro ponto a ser destacado sobre a formação para o uso das tecnologias é a falta de tempo. Mais uma vez, ele foi lembrado como um obstáculo ao trabalho docente. Dessa vez, a professora Acácia fala da dificuldade em encontrar um momento para se dedicar ao estudo individual. Para ela, o ideal é que sejam oferecidos cursos de formação continuada, no sentido de conduzir a busca por informações e conhecimentos, apresentando novos recursos. Nesse sentido, a docente afirma “*O que eu acho ruim é a gente não ter essa formação. Essa busca da gente ter que sair sozinho e buscar, a gente não tem esse tempo*” (1º encontro presencial, 20/08/13).

Além da falta de tempo, outro fato levantado pelos professores para justificar a inabilidade com os recursos tecnológicos nas aulas de matemática, refere-se à formação inicial. Segundo os participantes (Excerto 29), em seus cursos de graduação não tiveram uma disciplina cujo foco fosse o uso das tecnologias no contexto educacional, como sugere a professora Acácia ao dizer “*Tinha que ter uma disciplina no nosso curso de graduação, tinha que ter uma disciplina...*” (4º encontro presencial, 24/09/13). Segundo ela, durante a sua graduação teve uma disciplina de informática, mas não havia nenhuma associação com o ensino de matemática, conforme sua fala: “*É... tem, mas a minha disciplina ‘Introdução à computação’ era ir lá pra ligar o computador, mexer com o computador... nada relacionada à matemática*” (4º encontro presencial, 24/09/13).

Excerto 29

Azaleia: *Eu lembro que na época que eu estava na faculdade mesmo, a gente não tinha, nem na nossa grande curricular passava pelo laboratório. E assim, a gente ia no laboratório porque era curioso. Eu mesma, porque ficava na rua esperando o ônibus. Acontecia de chegar, não ter uma aula e eu ia pro laboratório. Sempre a gente estava lá... o curso de geografia era o que mais tinha na grade deles. E até no final do nosso curso a gente reclamou desse assunto. Todos os outros cursos a gente via no laboratório e o de pedagogia não tinha (6º encontro presencial, 08/10/13).*

Violeta: *A gente pensa assim... igual eu mesmo, no meu curso de formação, eu num vi... é muita coisa que a gente vê hoje que não foi passado pra gente... igual você disponibilizou né, pra gente estar aprendendo... e é bom né, porque a gente não conhece, a gente não sabe nem buscar, a gente não sabe nem por onde começar... e às vezes você busca, mas não sabe mexer, não sabe quem mexe com aquele trem... tá lá na internet mas não sabe mexer, nem nada (6º encontro presencial, 08/10/13).*

Sobre a formação inicial dos professores para o uso das tecnologias no trabalho pedagógico, Ponte, Oliveira e Varandas (2001) sugerem que os cursos de graduação desenvolvam nos formandos competências como: “(i) usar software utilitário; (ii) usar e avaliar software educativo; (iii) integrar as TIC em situações de ensino-aprendizagem; (iv) enquadrar as TIC num novo paradigma do conhecimento e da aprendizagem; e (v) conhecer as implicações sociais e éticas das TIC.”.

Dessa forma, o professor estará melhor preparado para o trabalho pedagógico com as TIC. Dificuldades como as apresentadas pelas professoras, como por exemplo, não conseguir usar os recursos tecnológicos a favor do ensino de matemática seriam superadas, além de proporcionar maior capacidade, independência e senso crítico perante as novidades que vão surgindo.

5.5 A AÇÃO FORMATIVA: PERCEPÇÕES, DESCOBERTAS E EXPECTATIVAS

O curso de formação continuada oferecido aos professores da rede municipal de educação intitulado “O GeoGebra e as TIC nas aulas de matemática” teve por objetivo principal oferecer aos participantes alternativas metodológicas para melhorar o processo de ensino-aprendizagem nas aulas de matemática, utilizando-se das TIC e principalmente do *software* GeoGebra, de maneira a propiciar aos alunos momentos de investigação onde o conhecimento possa ser construído e não apenas transmitido.

Está fundamentado na proposta construcionista-contextualizada com abordagem do *estar junto virtual* de Valente (1999), na qual a formação de professores deve propiciar momentos de aplicação na prática, ou seja, na escola, daquilo que está sendo estudado teoricamente na ação formativa, permitindo ao docente aprender experimentando em seu ambiente de trabalho.

Nessa seção, apresento os principais resultados obtidos com essa ação formativa. Para tanto, busco respostas aos seguintes questionamentos: “Quais as percepções dos participantes em relação aos momentos de educação a distância?”, “Quais as percepções em relação à investigação matemática, principalmente, no que tange à elaboração e aplicação de atividades?”, “O que é preciso para a realização de aulas envolvendo a investigação matemática e as TIC?”, “Quais os principais benefícios do curso para os participantes conforme seus pontos de vistas?”, “Quais as principais reflexões e mudanças apontadas pelos participantes em relação à sua prática docente?”, “Como e quais desafios foram superados

durante todo o curso?” e “Quais os benefícios do GeoGebra para o ensino da matemática identificados pelos participantes?”.

Iniciaremos por analisar os dados relativos às percepções dos professores sobre os encontros à distância, algo novo para eles, uma vez que nenhum deles haviam participado de formação, envolvendo *chats* e fóruns. Os relatos abaixo mostram que se sentiram um pouco perdidos no começo, devido à rapidez das conversas. Segundo os depoimentos, era difícil acompanhar os diálogos, conforme a professora Dália, “*Eu acho muito rápido e às vezes eu me perco [risos]. Aí eu quero voltar, alguém posta alguma coisa. [...] Como a gente conversa todo mundo ao mesmo tempo e às vezes tem que olhar o que a outra pessoa respondeu, aí já não acha mais*” (2º encontro presencial, 03/09/13). Além disso, para algumas participantes, a queda de sinal da Internet também foi um obstáculo importante para a boa participação. Sobre isso, a professora Violeta relata que “*Aí toda hora a minha internet aparecia assim: você não está autenticada. Aí falei: o que é isso?*” (2º encontro presencial, 03/09/13).

Num primeiro momento, essa multiplicidade de conversas simultâneas pode deixar os participantes perdidos e confusos. No entanto, com o passar do tempo ocorre uma adaptação e a “confusão” tende a diminuir. Apesar de terem sido poucos encontros à distância, foi possível perceber a evolução na participação das professoras no decorrer do tempo. O relato da professora Acácia evidencia o quanto ela gostou desses momentos: “*Outra coisa que eu gostei bastante foi os encontros a distância. Por que? Eu pensei ‘Ah no sábado... eu posso participar e fazer alguma coisa’. Comecei. Aí... gente era tão interessante que a gente quer ver os comentários das colegas... e ela [referindo-se a pesquisadora] é muito dinâmica... [...] Ela interfere o tempo todo e ela faz a gente crescer. Faz a gente querer buscar as coisas*” (9º encontro presencial, 11/12/13).

Além disso, quando havia perda do sinal da Internet, muitos deles não sabiam como abrir as conversas que estavam acontecendo no *chat*, para se inteirarem novamente. Assim, quando a conexão retornava, ficavam perdidos diante das conversas que se estabeleciam.

Outro problema detectado foi com relação ao calendário. Os professores não criaram o hábito de olhar o cronograma e as atividades previstas para o dia. Todas essas informações estavam disponíveis na página inicial do *Moodle* e, portanto, de fácil acesso. No entanto, ficou claro que ao chegarem para os encontros presenciais e também nos encontros à distância, os participantes não sabiam ao certo qual era a programação para o dia.

A postagem das atividades também foi motivo de muitas dúvidas. Em alguns casos, os participantes chegaram a levá-las em *pendrive*, para que eu os ajudasse a postar no *Moodle*. A mesma dificuldade também ocorreu em relação ao *download* de arquivos que estavam

postados no ambiente virtual. Apesar de estar descrito o passo-a-passo na apostila, por vezes, os cursistas me questionaram sobre esse procedimento. Então, eu os lembrava que na apostila continha o tutorial para ajudá-los, ao passo que respondiam que não tinham observado. Isso demonstra que a apostila serviu, basicamente, para a leitura dos textos e a realização das atividades de exploração do GeoGebra. Os tutoriais, tanto do *Moodle* quanto do GeoGebra não foram estudados pelos participantes como o previsto.

Os depoimentos colhidos nas fichas avaliativas (Excerto 30) também evidenciam a dificuldade dos participantes diante dessa modalidade de formação. Por outro lado, eles apontam alguns pontos positivos e afirmam que participariam de outros cursos oferecidos nessa modalidade.

Excerto 30

Respostas da ficha avaliativa referente ao 4º encontro à distância – 05/10/13

Questão 3: Esse foi o nosso último encontro à distância. Escreva suas principais impressões buscando relatar os principais pontos positivos e negativos, bem como, se você participaria de outro curso nessa modalidade de ensino.

P1: Os pontos positivos foram a utilização da internet, falar (ou seja) participar das conversas no grupo. Pontos negativos: a dificuldade de acompanhar as falas, não conseguir anexar os trabalhos no moodle. Participaria sim para melhorar meus conhecimentos com as TIC.

P2: Aula a distancia, usando esse recurso foi muito bom, um recurso inovador que funciona muito bem. Participaria sim de outro curso, nessa modalidade, pois é enriquecedor.

P3: Pontos positivos – é a troca de experiência entre todos os cursistas. Ponto negativo – a falta de internet que prejudica os encontros virtuais.

P4: A internet não ajudou muito; por ser no fim de semana dificultou um pouco devido aos afazeres domésticos. Mas em geral foi bom, diferente e dinâmico.

P5: Achei muito legal, pois foi a primeira vez que consegui participar como eu gostaria. Pena que foi o último.

P6: Interagir com os colegas mesmo a distância e observar os diferentes relatos. Não senti tanta motivação quanto nas aulas presenciais. Falta de uma internet de qualidade que fique conectada.

P7: Achei muito bom, pois como eu havia estudado foi possível fazer os comentários.

Sobre a investigação matemática, metodologia utilizada durante toda a ação formativa e muito defendida para o trabalho com ou sem tecnologias, as professoras Margarida e Violeta declararam que nunca tiveram nenhuma experiência com esse tipo de dinâmica. Uma das respostas contidas na ficha avaliativa do 3º encontro à distância demonstra que alguns professores não possuem experiência com a investigação matemática. Segundo o relato “*Não ainda trabalhamos na forma investigativa todos nós professores e alunos temos dificuldades pois não é costume trabalhar dessa maneira*” (ficha avaliativa, 3º encontro à distância, 21/09/13).

Apesar de não declarar, é possível perceber que a professora Azaleia também não possui contato com investigação matemática, pois a pergunta realizada por ela no *chat*

evidencia confusão entre os conceitos de pesquisa e investigação: *“Quinta feira desenvolvi uma atividade de entrevista com o 6º ano e as família. Cada aluno entrevistou seus familiare, levantando dados sobre preferencias de cores, comidas, animais de estimação... era tarefa de casa, no dia seguinte reunimos e organizamos os dados em uma tabela geral, depois fomos para a aula no laboratório e dividi a turma em dois grupos, um resolveu a porcentagem dos dados obtidos enquanto outro gr, digitava os graficos em uma tabela, foi maravilhoso, e os alunos gostaram. Devo considerar esta aula como de investigação?”* (3º encontro à distância, 17/09/13).

Após algumas reflexões no *chat*, a professora percebeu que a atividade proposta com os alunos não atendia às características de uma investigação matemática, que segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2009) “envolvem, naturalmente, conceitos, procedimentos e representações matemáticas, mas o que mais fortemente as caracteriza é este estilo de conjectura-teste-demonstração”. Esclarecida a sua dúvida, ela afirmou *“Mas é que nem... assim... a gente teve a discussão aquele dia na aula virtual. Eu acho que a dúvida, pelo menos pra mim é diferenciar a investigação da pesquisa, porque pra mim... assim... a pesquisa do aluno em casa, descobrir algum fato... isso pra mim, já é investigação. E hoje eu pude entender que não”* (5º encontro presencial, 28/09/13).

Já a professora Dália relatou que, após a conclusão da graduação, teve vontade de usar a investigação matemática. No entanto, as dinâmicas da sala de aula a fazem refletir sobre a adoção dessa metodologia de ensino. Segundo ela, *“Eu saí da faculdade querendo trabalhar desse jeito, mas as dificuldades em relação ao quarto obstáculo destacado no texto¹⁴ me fazem pensar duas vezes. [...] A dinâmica da aula é complicada, primeiro porque nunca é silencioso e parece que uma aula barulhenta é onde o professor não tem domínio de sala. [...] Segundo porque a aula é curta, o próprio autor diz que deve-se tentar fazer esse trabalho em 2 horas seguida”* (3º encontro à distância, 21/09/13). Esse depoimento permite perceber que, durante a sua formação inicial, ela teve contato com investigação matemática e acredita que é uma boa metodologia para o ensino da matemática. Por outro lado, o modelo de escola no qual o bom professor é aquele que mantém os alunos em silêncio e, que portanto, possui o “domínio” da sala, ainda é muito presente no seu discurso e na sua forma de conceber o processo educativo.

¹⁴FONSECA; BRUNHEIRA; PONTE, (1999).

Sobre esse posicionamento da professora Dália, algumas opiniões surgiram, durante o encontro à distância, relacionados à investigação matemática (Excerto 31), no qual se percebe que houve uma compreensão por parte das professoras sobre a forma de condução de uma atividade investigativa, ou seja, a necessidade de preparar voltada à realidade dos alunos e de deixá-los pensar sobre o que está sendo investigado, respondendo às perguntas deles com novos questionamentos que os levem ao que se pretende.

Excerto 31

Diálogo ocorrido no chat do 3º encontro da distância – 21/09/13

15:05Hortênsia: acho que para ministrar uma aula com investigação matemáticas era necessario prepará-la minunciosamente, levando em consideração a realidade de aprendizagem dos nossos alunos.

15:09Dália: Eu gosto de trabalho em grupo, gosto de deixar eles pensarem e discutir. Sempre fico observando e quando me perguntam algo devolvo a pergunta com "porque?"

15:10Dália: Os alunos ficam um pouco irritados no início porque que queriam a resposta e eu fico fazendo mais perguntas a eles... mas depois eles mesmos conseguem responder as perguntas deles respondendo as minhas...

15:11Violeta: concordo com vc Hortênsia, devemos verificar sempre a realidade de aprendizado de nossos alunos para que uma atividade dessa realmente faça sentido para eles

15:13Dália: Também concordo com as meninas, não é sempre que isso é possível. Às vezes até pensamos, planejamos, mas na hora algo acontece que nos faz mudar a estratégia...

15:16Dália: Eu acho que uma aula investigativa é aquela onde vc propõe uma atividade para que os alunos tentem chegar a uma conclusão. Eu acho que você fez isso ano passado com a atividade da Feira de Ciências Violeta

15:16Margarida: eu entendo a preocupação das meninas, ao meu ver a maior dificuldade e que não temos alunos participativo, a maioria tem muita preguiça de pensar.

Por outro lado, as falas das professoras Dália e Margarida, ao afirmarem respectivamente, “... não é sempre que isso é possível. Às vezes até pensamos, planejamos, mas na hora algo acontece que nos faz mudar a estratégia...” e “eu entendo a preocupação das meninas, ao meu ver a maior dificuldade e que não temos alunos participativo, a maioria tem muita preguiça de pensar”, demonstram que a investigação matemática não é uma prática constante nas aulas, além de acreditarem que esse tipo de metodologia é importante apenas em algumas condições especiais, já que afirma que “Às vezes até pensamos, planejamos”.

Ainda sobre o diálogo acima, é perceptível a preocupação das professoras em relação ao planejamento da aula, demonstrando a consciência de que uma aula, envolvendo investigação matemática, exige um preparo do professor para as circunstâncias que podem vir a ocorrer. Nesse sentido, a professora Rosa afirma “Sobre o texto investigação exige que o professor prepare muito bem a aula, pense nas variedades de processo em que alunos pode envolver, no grau de complexidade e também na imprevisibilidade, é um bom trabalho porém exige muita experiência” (3º encontro à distância, 21/09/13). A professora Acácia concordou

e complementou: *“essa foi uma das partes que mais me chamou atenção Rosa, pois diz tudo, sobre a necessidade de se preparar bem uma aula investigativa [...] quanto mais bem preparada a aula melhor é a sua qualidade”* (3º encontro à distância, 21/09/13).

Ela ainda fala sobre os benefícios dessas atividades, mas reclama da falta de tempo para o seu planejamento. Conforme a professora Acácia, *“isso percebi ao planejar a aula com tecnologia e a investigação exige muito tempo, o resultado é bom mas é preciso muito trabalho”* (3º encontro à distância, 21/09/13). Ainda sobre a falta de tempo, a professora Rosa também se posicionou: *“muito complicado com a sobrecarga que o professor tem fazer um trabalho assim”* (3º encontro à distância, 21/09/13). Concordando com a professora Rosa, a professora Azaleia acrescentou: *“concordo com a Rosa as vezes não temos tempo para repensar nossa prática, o que está dando bons resultados ou não”* (3º encontro à distância, 21/09/13).

O posicionamento dos alunos diante de atividades investigativas também foi citado pela professora Dália como um entrave à realização dessa metodologia, uma vez que, segundo ela, os alunos não gostam de serem questionados, preferindo que o professor responda aos seus questionamentos, sem terem que pensar sobre a situação dada, conforme pode ser comprovado em sua fala: *“É igual eu falei. Você devolve a pergunta pra ele: ‘Mas por que você quer fazer isso?’. Ai já fica bravo. Eu tenho muito aluno meu que fica estressado quando eu pergunto ‘Por que?’. Ai se eu pergunto, eles falam: ‘Mas professora você é que está aqui para explicar’”*. (4º encontro presencial, 24/09/13). Nesse mesmo sentido, a professora Hortênsia relata que *“Eles estão acostumados com essa nossa postura que se propomos para eles escrever alguma coisa relacionada as atividades, logo perguntão como faz professora a senhora não vai explicar ou então professora explica no quadro”* (3º encontro à distância, 21/09/13). Essa realidade é justificada pela professora Margarida devido à preguiça que os alunos possuem de pensar, conforme sua fala descrita no excerto 32.

Fonseca, Brunheira e Brocardo (1999) apresentam alguns obstáculos inerentes ao desenvolvimento de atividades de investigação matemática. São eles: conhecimento reduzido do professor em relação a certos conteúdos; pouca experiência no trabalho com atividades investigativas; receio relativo às questões matemáticas; e dificuldades quanto à dinâmica da aula. Segundo os autores, essas dificuldades podem ser superadas por meio da experiência, da reflexão sobre as aulas e pela troca de experiência entre seus pares.

Apesar das dificuldades apontadas, as professoras sinalizam (Excerto 32) para a necessidade de mudança ao refletir sobre sua prática docente com vistas a melhorar o desempenho dos alunos na disciplina de matemática. Nesse sentido, apontam que o curso de

formação continuada oferecido a elas, contribuiu não apenas para a aprendizagem sobre as TIC, bem como, para outras formas de ensinar matemática.

Excerto 32

Diálogo ocorrido no chat do 3º encontro à distância – 21/09/13

15:43Rosa: *O professor precisa parar para refletir , também é um momento de aprendizagem para o prof. , pensar em outras estratégias p/ melhorar o desempenho do aluno.*

15:44Violeta: *entrei nesse grupo para aprender a trabalhar com o geogebra*

15:44Acácia: *é eu to gostando muito, dos novos recursos pra nossas aulas*

15:44Rosa: *Estou feliz com o meu trabalho*

15:44Violeta: *mas estou aprendendo outras coisas que estao me ajudando muito*

15:44Acácia: *o q pude fazer até agora gostei muito*

Diante do que foi exposto, o diálogo a seguir, realizado após a aula investigativa realizada pelo professor Duelci, demonstra a dualidade entre a consciência dos benefícios inerentes à investigação matemática para o ensino da matemática, desde que seja bem planejada com atividades orientadoras capazes de conduzir o aluno a atingir o objetivo esperado, a necessidade de mudança da prática docente e o medo de se colocar em um ambiente desconhecido.

Excerto 33

Diálogo ocorrido no chat do 4º encontro à distância – 05/10/13

14:23Pesquisadora: *Quanto às propostas apresentadas por ele relacionando a investigação matemática e o geogebra, vcs acham ser possível utilizá-las em suas aulas? Como vcs fariam isso?*

14:25Hortênsia: *È possível sim, desde que planejemos bem a aula de investigação matemática, pois as perguntas devem ser bem direcionadas.*

14:25Rosa: *Quanto a investigação creio que será a longo prazo, ao Geogebra só uma questão de mais um tempinho*

14:27Pesquisadora: *Pqvc acha q a investigação será a longo prazo? Quais são as suas principais dificuldades?*

14:27Hortênsia: *o que achei mas interessante e que a matematica realmente passa a fazer sentido, para nos quando as perguntas são feitas os porques.*

14:28Rosa: *Nossos alunos não estão preparados para esse tipo de trabalho*

14:29Rosa: *Os por quês eu acho legal*

14:31Violeta: *apesar de nossos alunos não estarem acostumados a serem questionados em suas respostas, essa atividade vem para os acostumarem com questionamentos*

14:32Rosa: *É assim que começa*

14:35Acácia: *Eu comecei teorema d pitágoras e fiquei pensando na árvore pitágorica da aula passada seria muito bom se tivesse o geogebra a compreensão dos alunos seria outra, mas utilizei a malha quadriculada pra remediar a situação creio q vai ser bom e a idéia partiu do ultimo encontro q tivemos*

Nesse sentido, a professora Rosa afirma que “Trabalhar com o aluno usando as TIC, precisa preparo e boas escolhas, para propor um trabalho que interessam aos alunos, os fazerem descobrir e redescobrir. Precisamos saber como usar a internet para convencer nosso aluno a buscar o saber” (1º encontro à distância, 24/08/13). Percebe-se, nesse

comentário, a preocupação com o planejamento das aulas, para se utilizar as tecnologias, além da necessidade de ter conhecimento sobre elas.

Apesar da percepção das contribuições da investigação matemática, ainda se percebe certa resistência ao uso dessa metodologia de ensino por parte de uma professora. Em contrapartida, a professora Acácia relata sua experiência com uma atividade investigativa motivada pelo curso. De acordo com ela, “*É... a gente quer mostrar a matemática aplicada. Depois que eu conheci o GeoGebra eu quero mostrar. Agora que eu fui trabalhar o teorema de Pitágoras eu não queria mais aplicar só a parte formal... eu quis mostrar... porque a gente viu que tem como mostrar. Aí como não tinha o GeoGebra, mas eu falei assim “eu vou mostrar”. Peguei a malha quadriculada e mostrei o teorema para eles. Como construir. De onde vem o quadrado*” (7º encontro presencial, 15/10/13).

Nessa circunstância, ela aponta que não utilizou o GeoGebra, pois o mesmo não estava disponível. É preciso ressaltar que o *software* já estava instalado na escola onde ela trabalha, no entanto, não era de seu conhecimento. Esse ocorrido evidencia também a falta de comunicação entre os dinamizadores do laboratório de informática, os responsáveis por essa área na Secretaria de Educação e os coordenadores pedagógicos com os professores. Muitos dos recursos didáticos disponíveis na escola não são de conhecimento do professor.

Outro fato interessante apontado pelas professoras durante o curso de formação continuada foi em relação à elaboração de uma aula, envolvendo investigação matemática, a qual demonstraram dificuldade em desenvolvê-la. Essa foi uma das atividades propostas durante o curso, com o objetivo de levar as professoras a colocar em prática e vivenciarem tudo aquilo que estava sendo apresentado a elas, de acordo com a proposta de formação baseada no construcionismo-contextualizado. Conforme a professora Violeta: “*Também tive um desafio que foi a atividade investigativa que a gente fez... que eu não sabia nem que existia essa atividade investigativa... e aí... e assim, pra mim elaborar essa atividade foi um desafio muito grande porque eu nunca tinha elaborado... é... criado atividade nenhuma, de nenhuma forma. Sempre as atividades que eu passo para os alunos já é que eu pego num livro ou que a gente encontra na internet ou alguma coisa assim. Mas eu mesma ter criado uma atividade nunca tinha acontecido. Eu até falei para a Lydianne, a hora que eu criei a minha eu pensei “Nossa! Os professores vão até rir né, porque eu estava com tanta vergonha de mostrar que eu achei que estava tão simples, tão simples*” (9º encontro presencial, 11/12/13).

A dificuldade em elaborar atividades também foi relatada pela professora Acácia. Fica evidente no seu depoimento a dependência dos docentes em buscar as coisas prontas, seja em livros ou mesmo na Internet. Segundo ela, “*Eu achei essa aula muito difícil de fazer.*

Até agora eu não achei nenhuma. Já pensei...[...] Pois é, se pudesse copiar seria perfeito. Porque nada vem na minha cabeça, nada” (4º encontro presencial, 24/09/13).

Sobre essa atividade que a professora Violeta faz referência, durante o sexto encontro presencial, ela faz uma análise do seu desenvolvimento, verificando que, após a aplicação, havia coisas que precisavam ser modificadas. Segundo a docente, *“Só que aí assim... nas minhas orientações eu vi que tinha muita coisa que eu sabia o que eu queria, mas quando eu passava para eles, eles não entendiam. Aí eu tive que explicar de outra forma. Aí eu até fui riscando... essa parte aqui não deu certo... essa aqui deu...[...] Teve uns alunos que amou... na hora que estava fazendo eles falaram: ‘Ah professora gostei desse trem de investigativa’ [risos]. Aí teve uns que falou assim: ‘Ah professora achei muito confuso, não gostei não.’”* (6º encontro presencial, 08/10/13). O fato de a professora ter identificado alguns “erros” demonstra um amadurecimento de sua ação, fato que só poderia ter ocorrido após a experiência com essa metodologia. Daí é possível perceber a importância de uma formação na qual o educador aplica aquilo que está sendo estudado durante o curso.

Apesar de alguns alunos não terem gostado da dinâmica, a professora ficou motivada a continuar, elaborando atividades investigativas, pois se sentiu mais segura. Mesmo considerando que a atividade estava simples, ela se arriscou e afirmou que *“Mas eu passei para os meninos, a Lydianne olhou, falou que estava simples, mas que estava legal. Eu passei para os meninos e eles amaram a atividade. Assim... eles gostaram muito. Então pra mim foi muito bom, ter passado para eles, porque me deu a segurança de criar mais né. Agora eu tenho mais segurança de estar criando novas atividades e não estar pegando sempre uma atividade pronta, porque aí eu sei adaptar ao que meu aluno precisa né”* (9º encontro presencial, 11/12/13). Percebe-se aqui uma contribuição do curso, no sentido de proporcionar à professora uma experiência nova que a estimulou a prosseguir em busca de novos caminhos, compreendendo a importância de atender ao aluno em suas necessidades específicas.

A professora Azaleia também relatou a sua experiência com a atividade investigativa desenvolvida em sua turma, demonstrando que percebeu os benefícios dessa metodologia para o processo de aprendizado dos alunos. Conforme ela, *“Essa semana eu fiz uma aula que me deixou encantada. É o detalhe da investigação... [...] Então eu vi que eles participaram, criando. Eu falei: engraçado isso funciona mesmo. Aí no segundo exercício eu falei que eles iam fazer sozinhos. Mas foi uma beleza... o pensar... porque a gente professor às vezes poda, e às vezes nem percebia, eu mesmo fazia isso...”* (6º encontro presencial, 08/10/13). Ela ainda relata que dessa vez se esqueceu da cobrança dos pais pela quantidade de exercícios no caderno e, diante dos benefícios detectados, pretende continuar com essa metodologia.

Segundo ela, “*E nem é isso... o problema é a quantidade. A minha preocupação maior era quantidade e exercício no caderno para o pai ver, porque lá a gente tem uma clientela complicada, exigente né. Para o pai importa quantos exercícios tem. E aí dessa vez eu esqueci o pai e mandei ver. Mas que gracinha... foi bonitinho demais. Vou continuar*” (6º encontro presencial, 08/10/13).

A elaboração das atividades, utilizando o *software* GeoGebra também foi um desafio para as professoras. Foi possível identificar que a dificuldade encontrava-se desde a interpretação do descritor, na tentativa de compreender quais os objetivos deveriam ser alcançados até mesmo na estruturação da atividade. Praticamente todas as propostas elaboradas por elas, partiam de um passo a passo para a construção de figuras ou gráficos, seguidos de uma série de perguntas destinadas aos alunos com o intuito de formar conceitos, identificar características, etc. Acredito que essa “padronização” nas atividades criadas seja em decorrência dos exercícios contidos na apostila entregue a elas no início do curso, os quais traziam uma espécie de roteiro a ser seguido, descrevendo o passo a passo para a construção das figuras.

Apesar de terem sido realizadas outras dinâmicas durante todo o curso, tanto por mim quanto pelo professor convidado, Duelci Vaz, a maneira pela qual elas preferiram construir suas atividades foi através do roteiro de construção e perguntas. Os relatos a seguir oriundos das fichas avaliativas preenchidas pelas professoras ao final de cada encontro, demonstram que o processo de elaboração foi difícil, mas que trouxe benefícios como a necessidade de estudar e aprender mais sobre o GeoGebra.

Excerto 34

Respostas da ficha avaliativa aplicada ao final do 4º encontro presencial – 24/09/13

Questão 4: O que você achou da elaboração da atividade com o *software* GeoGebra (discorra relatando as dificuldades/facilidades, benefícios/prejuízos ao ensino etc).

P1: A minha maior dificuldade é elaborar uma atividade investigativa.

P2: Muita dificuldade por não dominar software.

P3: Ainda estou com dificuldades de montar os passos para a realização da atividade.

P4: Achei ótima, muito rico este recurso, falta as condições para aplica-lo (capacitação para uso deste recurso).

P5: Difícil é descrever passo a passo para que outra pessoa leia e realize a tarefa.

P6: Dificuldade em escrever o passo a passo e quais ícones usar.

Já no 6º encontro presencial, foi possível perceber a evolução de uma professora diante da elaboração dessas atividades. Segundo ela, “*Hoje já me senti mais segura porém, ainda tenho dificuldade em descrever as atividades, passo a passo*”. Outros participantes demonstraram que é preciso um pouco de dedicação para conseguir superar esses desafios,

conforme pode-se perceber nas seguintes respostas: “Achei bom, pois me forçou a estudar e aprender um pouco do GeoGebra.”, “Achei muito difícil o manuseio com software, mas o assunto é muito bom, vejo que com mais tentativas superarei as dificuldades.” e “Ótimo, as dificuldades sempre são as minhas, pois só aprendendo depois de muito estudos, facilidades é a interação do grupo com também os benefícios do software é 100%, não há prejuízos ao ensino”.

O trabalho em grupo, as trocas de experiências com as atividades desenvolvidas no curso, bem como, as realizadas em sala de aula incentivaram os participantes a superarem seus limites e se aventurarem em um universo ainda desconhecido para eles. Os relatos oriundos das fichas avaliativas (Excerto 35) exemplificam a satisfação pela socialização das experiências entre os participantes ao serem questionados sobre o que eles mais gostaram em cada encontro.

Excerto 35

Respostas obtidas a partir da ficha avaliativa aplicada ao final de cada encontro. A questão geradora era: Desse encontro o que você mais gostou?

P1: Da troca de experiências e da disponibilização de recursos para o nosso trabalho (como o do Geogebra para fazer figuras) (2º encontro presencial, 03/09/13).

P2: As exposições dos grupos – As apresentações das atividades realizadas em sala de aula e a atividade com os descritores feito nos grupos (6º encontro presencial, 08/10/13).

Um exemplo dessa colaboração ocorrida durante o curso, aconteceu depois da elaboração de atividades para serem aplicadas com os alunos, utilizando como recurso o GeoGebra. Nesse momento, realizado no oitavo encontro presencial, as professoras desenvolveram uma aula teste com o próprio grupo, na tentativa de experimentarem suas propostas e corrigir eventuais erros. As participantes demonstraram (Excerto 36) gostar dessa dinâmica, já que puderam ouvir de suas colegas sugestões de melhorias das atividades e, conseqüentemente, evitar possíveis dificuldades no momento de aplicação das mesmas com seus alunos.

Excerto 36

Respostas obtidas a partir da ficha avaliativa aplicada ao final de cada encontro. A questão geradora era: Desse encontro o que você mais gostou?

P1: Gostei da possibilidade de trocarmos opiniões e ajudar-nos umas as outras podendo melhorar a cada dia.

P2: Da socialização com as colegas. Isso enriqueceu muito.

P3: A dinâmica do grupo.

P4: Foi porque as colegas ajudou com sugestões na apresentação das atividades criadas para desenvolver com os alunos.

Considero que o estímulo ao estudo e à busca do conhecimento foi uma das contribuições da ação formativa proporcionada aos professores. O espírito da necessidade de

aprender foi aflorando a cada encontro. Os participantes perceberam a importância de estarem preparados para o trabalho com as tecnologias, conforme pode ser percebido nos relatos a seguir. Sobre a persistência diante das propostas do curso, a professora Acácia disse: “*Aí eu pensei: como é que eu vou fazer isso com meus alunos? Mas eu falei: não posso desistir, eu tenho que aprender esse negócio. Todo mundo sabe e eu não sei. E eu tenho que fazer esse negócio. Aí eu fui tentei, tentei, tentei... [...] Foi muito trabalhoso, eu achei, porque eu tive que aprender, superar a minha dificuldade*” (3º encontro presencial, 17/09/13). Nesse sentido, outros relatos podem ser verificados no excerto abaixo.

Excerto 37

Rosa: *E enfiar goela abaixo também não desce não. Não adianta. Se você não tiver uma experiência para passar para o aluno... só mandar ele fazer, não vira* (4º encontro presencial, 24/09/13).

Acácia: *Aí na hora de fazer uma atividade, aí todo mundo falou assim: ‘É no Excel, é no Excel’. Aí eu falei ‘Ai meu Deus do céu, eu não quero isso não. Eu vou fazer outra coisa’. Aí eu pensei ‘Gente, mas todo mundo vai fazer... eu também tenho que superar esse trauma’. E fui e pesquisei* (9º encontro presencial, 11/12/13).

Hortênsia: *Eu não fazia nada disso. Então esse curso me forçou. Eu tive que aprender junto com os alunos. Eu tive que estudar na minha casa. Um dia eu até fiquei com dor de cabeça. Eu falei “Não. Eu chego lá na escola, o povo fica apresentando aqueles trabalhos. Eles fizeram e eu não dou conta porque eu não sei mexer na máquina. Então tem que aprender. Aí eu tive que estudar bastante. [...] Aí eu pensei o seguinte... eu já tinha visto o trabalho da Rosa também, dos fantoches, eu pensei assim “Não. Eu vou ter que fazer algo assim mais... superior... mais... que chegue pelo menos... que tenha alguma coisa para mostrar né”* (9º encontro presencial, 11/12/13).

O empenho de algumas cursistas influenciou outras, no sentido de querer também ter a mesma força de vontade ao se dedicar às atividades propostas. A professora Margarida se refere ao empenho das docentes Violeta e Hortênsia na construção do Mangá. Segundo ela, “*É um exemplo claro da atividade investigativa é o que a Hortênsia mais a Violeta fez. Elas ficaram lá investigando, tentando e aí elas adquiriram conhecimento. Eu fiquei morrendo de inveja, porque eu não fiz nenhum*” (6º encontro presencial, 08/10/13). Complementando a professora Violeta disse: “*A gente erra, aí você fala: esse trem não deu certo. Aí você começa de novo*” (6º encontro presencial, 08/10/13). Essa fala demonstra a persistência diante de algo desconhecido.

Os relatos das atividades desenvolvidas em sala de aula pelas professoras serviram de reflexão sobre a sua prática, bem como, de exemplo para as demais participantes, numa troca constante de experiências. Nesses momentos, elas apontaram os pontos positivos e negativos de suas aulas e delinearão novas ações, a fim de que os erros cometidos não voltassem a ocorrer novamente. O diálogo ocorrido no *chat* descreve uma experiência na qual a professora Acácia afirma que “*foi boa, mas teve muito a ver com uma parte do texto da*

Ponte¹⁵[...] em que a tecnologia é bem atrativa mas tem seus problemas” (2º encontro à distância, 31/08/13). No excerto abaixo ela apresenta as principais falhas ocorridas durante a aula, segundo o seu ponto de vista.

Excerto 38

Diálogo ocorrido no chat do 2º encontro à distância – 31/08/13

14:37Acácia: talvez foi devido ao tempo corrido, por isso a aula n foi perfeita

14:38Acácia: é q me esqueci q os pcs da escola são com linux

14:38Pesquisadora: o tempo fator realmente é um entrave. Conte-nos como foi a aula, qual a estratégia q vc utilizou, qual o recurso e qual o problema enfrentado

14:38Acácia: aí preparei minha aula aqui em casa

14:39Acácia: falei pro dinamizador deixar os pcs ja no site que o entreguei

14:39Acácia: qdo entrei c os alunos n estava onde havia planejado

14:40Pesquisadora: então vc planejou a aula para utilizar a internet? é isso?

14:41Acácia: no 1º momento assistiriam um pequeno filme sobre os sólido geométricos e sua construção, suas propriedades

14:42Margarida: Parabéns Acácia pela aula é assim que começa

14:42Acácia: depois participaram do jogo sobre planificação onde usariam o conhecimento adquirido sobre sólidos

14:43Acácia: mas logo achei o link e deu tudo certo o dinamizador me auxiliou c as questões técnicas

14:57Margarida: mas eu penso assim, vejo uma ótima iniciativa da Acácia, mesmo com os problemas que ela enfrentou e assim que começa

Os demais participantes também puderam opinar sobre a experiência realizada. Utilizando como exemplo, a atividade realizada pela professora Acácia, descrita acima, ressaltaram ainda como ponto negativo o uso de um jogo em inglês. No entanto, para a professora Acácia esse fato não representou um grande entrave, pois os alunos conseguiram atingir os objetivos propostos, como podemos verificar no Excerto 39.

Diálogo ocorrido no chat do 2º encontro à distância – 31/08/13

15:00Pesquisadora: certo. Então após os alunos assistirem o vídeo, eles jogaram qual jogo? Tbm foi pelo computador?

15:03Acácia: jogo das planificações,

15:05Pesquisadora:Acácia, pelo q vi o jogo é em inglês. Os alunos apresentaram alguma dificuldade em relação a isso?

15:05Acácia: esse foi um dos problemas

15:06Acácia: aí eles bricaram, professora estamos aprendendo inglês tbém?

15:07Acácia: mas conseguirem

15:09Pesquisadora:Acácia, vc disse q um dos problemas é pelo fato do jogo ser em inglês. Se você pudesse atribuir uma nota de 0 a 10, qual seria essa nota para esse problema o jogo ser em inglês?

15:11Acácia: n foi muito grave pq a maioria conseguiram pq sabiam o nome do sólido então conseguiram encontrar a resposta

15:15Acácia: o filme é uma apresentação de slides, aí é só ir clicando q muda e termina logo

¹⁵PONTE (2000).

15:15Pesquisadora: *Ok. Acácia. Fora o problema com o site q não estava na tela do computador quando vc chegou com os alunos e também do inglês no jogo, vc percebeu mais algum outro entrave?*

15:16Acácia: *não*

15:17Pesquisadora: *alguém tem alguma pergunta ou sugestão para dar para Acácia sobre o trabalho q ela desenvolveu?*

15:19Rosa: *jogo fora da nossa realidade (inglês)*

15:20Acácia: *tbém achei q o jogo teve esta falha, mas ele n foi o foco da aula quem teve dificuldade preferiu participar das outras atividades abaixo*

15:22Acácia: *é so usando as TIC mesmo pra superar os desafios que encontramos, assim vamos melhorando*

15:24Pesquisadora: *é isso mesmo Acácia. Não podemos desistir. A sua iniciativa já foi de grande proveito. É com os erros q vamos aperfeiçoando.*

15:24Acácia: *mas profª n é fácil preparar uma aula assim sobre um determinado conteúdo levei horas para encontrar e planejar e aplicar*

15:29Pesquisadora: *Quanto à aprendizagem Acácia, o q vc detectou?*

15:31Acácia: *achei q foi bom pq eles questionaram bastante e ficaram bem interessados na aula e a participação foi grande*

A professora Violeta também compartilhou com o grupo algumas de suas experiências com o uso das tecnologias em sala de aula. Na primeira delas, foi usado um jogo de frações, no qual os alunos deveriam realizar os cálculos e marcar a resposta correta. Percebe-se aqui uma subutilização da tecnologia, uma vez que, usada dessa maneira, a sua função foi somente substituir o quadro negro pela tela do computador. A professora percebeu isso, mas mesmo assim, afirma que a experiência foi muito boa e que os alunos se sentiram motivados a realizá-la. Segundo ela, “*A minha aula foi bonitinha, uma gracinha. Até eu me surpreendi. [...] Por mais assim que eles não conseguiam fazer todas, mas assim, você via assim, olha imagina... do mesmo jeitinho eu podia ter colocado lá no quadro que eles tinham que resolver do mesmo jeito do papel, mas só porque estava na tela do computador e eles tinham que apertar a resposta... Nossa Deus, eles ficaram doidinhos... [...] E todos tentaram fazer, um ajudando o outro, porque eu falei assim: ‘se um não souber é para o outro ajudar’.* Eu fiquei assim... impressionada. Deu pra mim analisar quem estava com dificuldade, no quê que eles estavam com dificuldade...” (2º encontro presencial, 03/09/13). Vale ressaltar que essa foi a sua primeira experiência com o uso de tecnologias.

Já a segunda experiência da professora Violeta com o uso do computador foi para a construção de gráficos no *Calc*. Dessa vez, a professora considerou que a aula foi frustrante, pois ela se sentiu um pouco perdida durante a orientação da atividade e também devido à queda de energia, já que foi num dia de muita chuva na cidade, levando à perda dos trabalhos realizados. No entanto, em seu relato verifica-se que, após o retorno da energia elétrica, os alunos conseguiram refazer o trabalho com muita rapidez, o que demonstra que eles aprenderam. Essa reflexão foi realizada junto ao grupo no sentido de fazer com que a

professora não desanimasse. O diálogo abaixo representa um pouco das dificuldades pelas quais ela passou nesse momento.

Excerto 39

Diálogo ocorrido no 3º encontro presencial – 17/09/13

Violeta: *Experiência frustrante hoje [risos].[...] Tive um pouco de dificuldade, na questão assim... porque muitos alunos dentro da sala, ficou muito cheio e eu não consigo trabalhar no laboratório de informática com barulho... não dou conta... ainda não aprendi... se alguém dá conta, eu não dou. Então até que você consegue acalmar, porque aí um faz e o outro é muito lento... aí você tem que atender o outro... aí o outro fica professora, professora... E aí eu fiquei meio perdida, nesse sentido assim, de tentar atender todo mundo. Tanto é que o [...] coordenador deu a sugestão de da próxima vez que eu for levar, já que é difícil ficar explicando desse jeito, levar o Datashow e explicar igual você [referindo-se a pesquisadora] está explicando... clicando ali, mostrando... mas como eu não sabia usar o datashow, eu nunca mexi com esse trem...*

Violeta: *Eles montaram os gráficos, só que infelizmente deu queda de energia no laboratório e perdemos tudo o que eles já tinham feito, porque eu tinha criado uma pasta nos computadores para eles salvarem.*

Margarida: *Foi na hora da chuva [risos].*

Violeta: *Aí atrapalhou tudo, virou um auê na sala, até que eu consegui que eles acalmassem de novo, aí a luz voltou, a gente conseguiu voltar os computadores. Só que como eles já tinham aprendido até aquele passo, foi rapidão eles fizeram de novo. Só que aí alguns computadores apresentaram uns problemas que eu não dei conta de resolver, então não consegui concluir a minha aula.*

Margarida: *Mas não foi frustrante, essa aula dela aí não... Nossa, eu achei que foi maravilhoso!*

As reflexões e opiniões dos outros participantes levaram a professora a perceber os seus erros e planejar novas ações para futuras aulas. Ela percebeu que o problema estava no momento de passar as orientações para os alunos, já que ela apenas explicou e não demonstrou como fazer. Portanto, concluiu que, da próxima vez, vai utilizar o projetor multimídia para dar orientações aos alunos. Diante da “frustração” dessa aula, a professora Violeta se sentiu tão desafiada a realizar uma boa aula, que repetiu essa atividade em outro momento e segundo seu relato, “Aí hoje eu fiz e amei, foi lindo. A mesma atividade, mas foi outra coisa” (6º encontro presencial, 08/10/13).

É preciso ressaltar que nem todas as atividades elaboradas e aplicadas pelas professoras, utilizaram a melhor metodologia para o uso das TIC. Em algumas delas, principalmente nas primeiras propostas, como as de construção de gráficos, jogo de frações, jogo e vídeo, envolvendo figuras planas e sólidos geométricos e construção de pipas, houve uma subutilização da tecnologia escolhida, pois nesses casos, elas foram usadas como fim e não como meio de construção do conhecimento. Por outro lado, elas constam tanto no anexo B dessa dissertação, quanto no produto educacional, pois representam o primeiro passo dos participantes frente a uma experiência pedagógica, envolvendo as tecnologias.

Já nas últimas propostas elaboradas pelos participantes, envolvendo o GeoGebra, é possível perceber a evolução dos mesmos, uma vez que essas atividades são pautadas na

investigação matemática e todas elas foram utilizadas para a construção de um determinado conhecimento, não mais como um fim. Isso significa dizer, que alguns professores perceberam que as tecnologias não devem substituir o quadro negro, nem servir como reforço ou revisão de conteúdos e muito menos como distração simplesmente pelo fato de que os alunos gostam.

Em se tratando do GeoGebra, foi possível verificar as descobertas realizadas pelas professoras tanto no que se refere ao *software* quanto ao que se refere aos conteúdos matemáticos. Conforme seus depoimentos, o *software* permitiu a visualização de fatos sobre os quais elas nunca haviam parado para pensar. O diálogo abaixo foi realizado durante a execução da atividade nº 6 da apostila sobre função do segundo grau (apêndice D). É possível perceber a empolgação das professoras diante do movimento dos seletores e, conseqüentemente, do movimento do gráfico, ora se tornando reta, quando $a = 0$, ora se tornando parábola, quando $a \neq 0$. A fala da professora ao afirmar “*A gente não pensa sobre isso...*” demonstra o tipo de ensino presente nas escolas moldado, sobretudo, na memorização de fórmulas e técnicas de resolução sem a devida curiosidade em saber o “porquê” e o “para quê” realizá-las.

Excerto 40

Diálogo ocorrido no 3º encontro presencial – 17/09/13

Acácia: *Como é que move o seletor?*

Pesquisadora: *Pra mover o seletor basta clicar na setinha e no ponto.*

Margarida: *Mexe aí pra você ver que bonitinho, o quê que acontece nessa parábola.*

Acácia: *uhuhuh... [risos]. Nossa que legal!*

Margarida: [risos]

Acácia: *E depois?*

Pesquisadora: *Você tem que ir variando...*

Acácia: *Ah... é o “a”, “b” e “c”... da função.*

Pesquisadora: *É...*

Margarida: *Coloca o “a” lá no zero lá. Puxa devagarzinho para você ver o que vai acontecer com a parábola. Devagarzinho... devagarzinho...*

Acácia: *Ohhhh... nossa é uma reta! Gente preciso mostrar isso para os meninos... Se o “a” é zero não é uma função do segundo grau. Quando eu for ensinar a função do segundo grau, vou mostrar isso para os meninos.*

Margarida: *Vai lá no “b” agora, pra você ver...*

Acácia: *A gente não pensa sobre isso...*

Margarida: *Aí oh!*

Acácia: *O valor de y fica fixo.*

Rosa: *O que eu achei bom foi a ponta da parábola...*

Margarida: *Ah é... ela virar para baixo e para cima.*

Acácia: *Essa parte aqui para trabalhar os coeficientes... Eles vão saber o que significa na equação.*

Ainda surpreendida pelas descobertas realizadas sobre a função do segundo grau com o auxílio do GeoGebra, a professora Acácia relatou “*Eu achei interessante aquela hora... das*

curvas. *A hora que a gente utilizou o GeoGebra... até a gente que é professor... a hora que você pôs lá, você viu os pontinhos lá... aquilo lá foi mágico. A gente viu que aquele negócio lá do nosso livro... das nossas equações lá, tem a parte visual, que aquilo lá existe mesmo”* (4º encontro presencial, 24/09/13).

Em se tratando do GeoGebra, é possível perceber que as professoras conseguiram compreender uma das grandes vantagens do *software*, que é proporcionar a visualização dinâmica das construções, permitindo a experimentação, a testagem de hipóteses e o levantamento de conjecturas. Os trechos a seguir permitem verificar essa conclusão.

Excerto 41

Diálogo ocorrido no chat do 4º encontro à distância – 05/10/13

15:09Rosa: *As TIC podem ter um impacto muito satisfatório no ensino de matemática pois seu uso reforça a linguagem gráfica e de novas formas de representação e valoriza as atividades de modelação exploração e investigação é tudo que precisamos.*

15:10Hortênsia: *Realmente pois as aulas com as tic é possível perceber coisas que não percebemos na lousa.*

15:11Violeta: *na aula de sábado, fizemos aquela atividade sobre função, e discutimos que no papel não podemos visualizar certas propriedades e experiências, mas no geogebra fizemos movimentos, testamos valores, nos proporcionando uma visualização daquilo que apenas dizemos*

15:13Rosa: *Veja lá através da manipulação do mesmo o aluno pode fazer inferências, construir conceitos e verificar propriedade, sendo assim ele torna um agente ativo no processo aprendizagem*

15:13Hortênsia: *Pois, é possível manipular os valores e ver o que acontece fazer perguntas e ver o que acontece depois não é apenas uma coisa estática*

15:24Rosa: *Com o Geogebra podemos visualizar os elementos, tornando a aula mais dinâmica, dando liberdade ao aluno de construir e ver a matemática em movimento, é tudo de bom.*

Ainda sobre o GeoGebra, a professora Acácia demonstra que acredita no potencial do *software* para diminuir as dificuldades que os alunos encontram diante da matemática, quando afirma que *“Dar aula na EJA é o trem mais difícil que eu estou achando. Estou há 10 anos na EJA e agora estou vendo que é difícil demais. Hoje eu estava trabalhando equação do 2º grau e pensei ‘gente eu preciso do GeoGebra pra mostrar para eles o que significa os termos da equação’... qual a importância do delta, qual a importância dos coeficientes... o quê que eles tem a ver com a equação do segundo grau... porque quando eu falo pra eles essas coisas assim, eles pensam ‘isso é de comer ou de passar no cabelo’... eu preciso mostrar pra eles”* (7º encontro presencial, 15/10/13).

Sobre a aula ministrada pelo professor Duelci, envolvendo também função do segundo grau, utilizando o GeoGebra, a professora Violeta afirmou *“visualizei coisas que nunca tinha parado para observar [...] como aquela reta”* (4º encontro à distância, 05/10/13). Ela ainda complementa *“É... assim... aí mesmo que você explicou eu nunca vi na minha vida, nem na faculdade, o professor nunca tinha questionado essa questão do vértice da parábola é... a gente poderia visualizar uma reta. [...] É porque aí a gente pensa só no gráfico que você*

faz ali... parece que a gente abre...” (5º encontro presencial, 28/09/13). Em se tratando do Mangá, a referida professora afirmou “*nunca havia pensado que dava para construir esse tipo de figura no geogebra [...] penso que ainda vamos descobrir muitas coisas [...] desse jeito, eles [referindo-se aos alunos] vão querer mexer no geogebra todo dia, kkkk*” (4º encontro à distância, 05/10/13).

Sobre os conhecimentos matemáticos descobertos a partir do GeoGebra, o diálogo representado nos excertos abaixo é muito representativo. Ele ocorreu durante o planejamento de uma atividade, na qual as professoras queriam trabalhar os quadriláteros. No momento das construções do losango e do paralelogramo, várias dúvidas surgiram, chegando ao ponto de perceber que não estava clara, para elas, a diferença entre essas duas figuras geométricas. Tentando auxiliá-las, fui fazendo alguns questionamentos e, juntamente com a manipulação do *software*, elas conseguiram realizar descobertas até mesmo relacionadas aos conteúdos da matemática.

Excerto 42

Diálogo ocorrido no 7º encontro presencial – 15/10/13

Pesquisadora: *O quê vocês querem fazer?*

Acácia: *Um paralelogramo que não seja losango.*

Violeta: *Eu fiz e ele deu um losango de novo, só que eu fiz de outro jeito.*

Observando as figuras construídas, verifiquei que o paralelogramo não era um losango. No entanto, o desenho da figura sugeria que fosse um losango, daí a confusão das professoras. Comecei então a questioná-las sobre as medidas dos ângulos, levando-as a perceberem as propriedades dos quadriláteros e o que os diferenciam (Excerto 43).

Excerto 43

Diálogo ocorrido no 7º encontro presencial – 15/10/13

Pesquisadora: *certeza?*

Violeta: *É... olha aqui... os ângulos opostos são iguais... aqui se você traçar as diagonais os lados são congruentes... então é a mesma coisa.*

Pesquisadora: *Tenta medir os ângulos formados pelo encontro das diagonais que você traçou [apontei para o paralelogramo]. Depois você faz a mesma coisa lá [apontei para o losango].*

Acácia: *Ah... vai dar um ângulo de noventa graus [quando mediu o losango]*

Magnólia: *Isso que eu falei da altura. Ali não dá pra fazer altura [referindo-se ao paralelogramo]*

Pesquisadora: *É essa característica que define o losango, porque o losango é um paralelogramo... mas então o que diferencia, ou seja, o que torna ele “especial”?... uma delas é que as diagonais se cruzam formando 90°.*

Acácia: *Ah... eu não sabia. Tanta coisa que a gente tem que aprender na matemática.*

Pesquisadora: *Está vendo... quando visualiza não é muito mais fácil de aprender?*

Acácia: *Nossa... eu estou descobrindo a matemática com o GeoGebra.*

Violeta: *Agora eu entendi.*

Acácia: *Se não fosse esse curso sobre o GeoGebra eu não teria coragem de trabalhar nele nunca, porque como que a gente ia pegar isso aí?*

Apesar de ser um conteúdo comumente trabalhado pelas professoras em suas aulas, é perceptível que, quando o cenário se modifica, ou seja, quando sai do quadro negro e passa para a tela do computador, onde é necessário fornecer comandos como retas paralelas, retas perpendiculares, ângulos, segmentos, enfim, quando se é preciso conhecer as características de cada figura, para em seguida iniciar a sua construção, as dificuldades surgem. Foram nos momentos de reflexão sobre os textos sugeridos, que os professores perceberam (Excerto 44) que é possível o trabalho com as tecnologias, desde que se preparem para tal.

Excerto 44

Rosa: *Eu acho que é possível sim, mas depois que eu aprender, tiver uma habilidade... eu achei interessante (5º encontro presencial, 28/09/13).*

Lírio: *Eu observei... não sei se é a opinião de vocês... mas eu até tenho vontade de trabalhar com o GeoGebra, mas só quando tiver uma segurança muito grande, principalmente dentro da sala de aula, porque de repente surge uma pergunta e pra quem eu vou recorrer? Então eu quero aprender bastante pra eu ter segurança de trabalhar com ele (6º encontro presencial, 08/10/13).*

Azaleia: *E a gente nota assim... tanto esse recurso, o GeoGebra ele vem a somar, mas é como o Lírio falou, o professor tem que saber, tem que investigar, tem que aprender... mas o que o professor do sábado falou [referindo-se ao professor Duelci] eu achei interessante. Ele disse assim: antes de ele começar, ele ficou seis meses estudando, conhecendo através de vídeo, ele sozinho né. Ele mesmo começou a estudar, porque a gente vê infelizmente que o mundo é competitivo, ou a gente tá dentro ou tá fora. E ele mostrou um exemplo assim... que apesar de todo o estudo que ele tem, ele ainda tem muito a aprender né. [...] É... enquanto professora a gente tem que traçar metas. Se você for esperar aprender com o outro, a gente não vai. Você tem que ter o desafio e começar... (6º encontro presencial, 08/10/13).*

Margarida: *E a sensação que eu tenho do Geogebra, quando eu olho... Hoje lá em casa eu ficava pensando: gente será que eu levo, porque eu era um dos grupos que ia fazer as atividades né, será que eu levo um livro, ou será que eu não levo um livro. Aí a sensação que eu tenho é que fazer essa atividade é muito fácil depois que a gente aprender, porque pelo roteirinho aqui oh, esconde isso, faz isso, parece que é muito simples, a hora que nós aprender né. Num é? Num parece que é muito simples? (4º encontro presencial, 24/09/13).*

Refletindo sobre o papel das TIC no ambiente educacional a partir dos textos, as professoras demonstraram que conseguiram captar as ideias centrais propostas pelos autores, principalmente no que se refere à de mudança de atitude do docente frente a esse novo cenário. O diálogo abaixo demonstra as reflexões sobre a necessidade de transformação da prática pedagógica.

Excerto 45

Diálogo ocorrido no chat do 4º encontro à distância – 05/10/13

14:36Hortênsia: *o texto desse encontro coloca que a tecnologia que o computador faz com que o aluno tenha a oportunidade de construir o seu próprio conhecimento, onde ele será um agente ativo de sua aprendizagem, fazendo com sua educação não seja apenas transmissão é sim um processo de construção do aluno.*

14:39Violeta: *o texto tbm fala que o uso do computador faz com que nos professores, não fiquemos presos só e, algoritmos mas que abordemos conceitos, ideias*

14:39Hortênsia: *Coloca ainda que o professor terá de assumir uma nova postura propondo desafios para que os alunos aprendam uns com os outros, e aprender a trabalhar em grupo.*

14:41Violeta: *essa utilização da tecnologia só fara sentido, se o professor dominar tanto o conteúdo quanto o software que iremos utilizar*

14:41Acácia: *essa parte tbé gostei Hortênsia, sobre a mudança de postura q o professor tem q assumir, mas acredito q já está acontecendo isso, devagar mas está, pq somos abrigados a ter esta postura pois caso contrário nos tornamos excluídos*

14:41Hortênsia: *outro fato é que importantíssimo é que com as tecnologias não existe lugar para o professor tradicional é preciso inovar as aulas ser criativo.*

14:41Pesquisadora: *A Violeta vc disse em não ficarmos presos aos algoritmos e abordarmos conceitos e ideias. Mas como podemos fazer isso em nossas aulas? Quais metodologias podemos utilizar para que isso ocorra?*

14:43Rosa: *É verdade, fora! prof. tradicional*

14:44Acácia: *e os recursos q as TIC oferecem é uma ferramenta para este tipo d aula q tanto demandam, q tenha q ser dinamica, criativa.*

14:44Violeta: *introduzindo nossos conteúdos com as investigações, ou até com atividades, ou até jogos que explorem primeiros ideias, conceitos*

14:44Violeta: *é difícil mas não acho impossivel*

As atividades desenvolvidas em sala de aula, utilizando as TIC, tomando por base as reflexões demonstradas acima, renderam bons frutos. Segundo o relato da professora Acácia, “os alunos querem o tempo todo ir ao laboratório, qdo temos aula lá há uma interação maior entre eles, principalmente qdo estão em duplas (2º encontro à distância, 31/08/13)”. Conforme a professora Rosa, “Eu estive conversando com os meninos e alguns já instalaram o GeoGebra no computador deles. Se vocês verem os desenhos que os meninos fizeram... com segmentos de reta... você fala “Não é possível”. Eles fizeram também desenhos com pontos... É uma arte.” (9º encontro presencial, 11/12/13). O fato de alguns de seus alunos baixarem e instalarem o GeoGebra em seus computadores em casa, demonstra que gostaram de manusear o software e sentiram-se motivados a realizar outras descobertas.

Nesse sentido, a professora Rosa acrescenta que a produção do vídeo, a partir do teatro de fantoches, melhorou não só o aprendizado da matemática, como também contribuiu para o desenvolvimento de outras habilidades, notadas pela professora de história. Segundo seu depoimento, “Apesar de tudo, nossas aulas tem melhorado muito. [...] Temos que achar meios para tornar nossos mais ativos na construção do seu saber mais interessado e participativo, depois da apresentação de fantoches os alunos melhoraram notavelmente nas apresentações de outros conteúdo , segundo o depoimento da prof. de história” (4º encontro à distância, 05/10/13).

Ainda sobre a produção do vídeo, a professora Rosa afirma que apesar de ter sido muito difícil a sua elaboração, o resultado foi muito satisfatório, visto que os alunos se dedicaram, pesquisaram, refizeram. Segundo ela, “Esse vídeo ‘bombou’ na escola inteira,

como diz os meninos. ‘Bombou’. E aí queria colocar no Youtube e eu não deixei não. [...] Gente... esse vídeo a gente sofreu demais pra fazer ele, mas valeu a pena. Aqueles meninos pesquisaram, aqueles meninos me consultaram, aqueles meninos trazia pesquisa pra corrigir e eu mandava... é... refazer. Fazia de novo e aí eles enfezavam comigo, xingava, esperneava e trazia de novo... menina... você precisa ver como é que foi” (9º encontro presencial, 11/12/13).

Sobre a aprendizagem de conteúdos matemáticos pelos alunos, a professora Violeta fez um relato sobre a sua experiência com a aula desenvolvida utilizando um *applet* sobre os quadriláteros, no qual o objetivo era levar os alunos a identificarem as características de cada figura geométrica. Segundo ela, ao final da atividade os alunos conseguiram atingir alguns de seus objetivos, principalmente, compreender o conceito de ângulo, algo que ainda não tinha sido assimilado, apesar de estarem cursando o 6º ano do Ensino Fundamental II. Conforme a professora, “Assim... uma coisa que quando eu dei na aula que foi ângulo, que eu dei antes de aplicar esse conteúdo, tinha gente que não sabia o quê que era ângulo, quando eu levei eles para o laboratório. A hora que chegou no final da segunda aula, eles falaram assim ‘Ah professora, eu num aguento mais esse ângulo’. Quer dizer então que eles sabem o que é ângulo agora” (9º encontro presencial, 11/12/13).

É preciso evidenciar também como as professoras se sentiram bem em conseguir dar os primeiros passos rumo a novas formas de ensinar. O diálogo abaixo reflete a sensação de satisfação diante dos resultados encontrados.

Excerto 46

Diálogo ocorrido no chat do 4º encontro à distância – 05/10/13

15:02 **Acácia:** qdo no curso vc mostra como fazer lydiane ficamos inseguros aí qdo fazemos aprendemos, isso acontece tbém c os alunos

15:03 **Hortênsia:** meninas já pensou como somos importantes, pois estamos fazendo parte dessa mudança, com as novas tecnologias.

15:04 **Pesquisadora:** É isso mesmo. Tenho percebido q quando apresento alguma proposta, à princípio vcs mostram-se resistentes dizendo q é difícil, q não conseguirá, mas passam-se alguns dias e vcs já dão pistas de q assimilaram a ideia e q já estão pensando no assunto. Isso é muito gratificante. Nosso curso é muito corrido, mas já está dando bons frutos.

15:04 **Violeta:** estamos dando o primeiro passo

15:05 **Pesquisadora:** É isso aí Hortênsia. Vcs serão as precursoras do processo de mudança nas escolas municipais. Isso é fantástico. Já pensaram na responsabilidade de vcs?

15:06 **Hortênsia:** Isso é muito chique.

15:15 **Rosa:** Precisamos correr atrás do prejuízo, nossos alunos , nos esperam.

15:20 **Rosa:** Estou feliz em conhecer o Geogebra

O despertar do gosto pelo trabalho com as tecnologias também se fez presente na fala da professora Violeta, ao afirmar que “antes eu não gostava de trabalhar com tecnologia por

não ter um bom domínio [...] mas e mexendo que se aprende” (3º encontro à distância, 21/09/13). Nesse sentido, a professora Acácia também se pronunciou, referindo-se à dificuldade em estar presente nos encontros, mas, ao mesmo tempo, falando dos benefícios que os mesmos trouxeram para a sua prática, dizendo “É ótimo o curso. Hoje foi muito difícil eu vim, mas eu sei o tanto de coisa que eu ia perder... que é bom demais. Eu estou adorando... Aqui a gente está aprendendo mesmo, porque a gente aplica... tem a obrigação de fazer. E fora que ele está dentro da nossa matriz curricular. Então ele só acrescenta pros meninos, vai só acrescentando. Eu acho que vai ser um dos melhores cursos que eu vou ter” (3º encontro à distância, 21/09/13). Ainda sobre o curso, é possível perceber nos relatos do último encontro presencial (Excerto 49), que os benefícios atingiram não só aos alunos, mas também a vida pessoal e profissional dos participantes.

Excerto 47

Rosa: *Bom pessoal... sobre o GeoGebra... foi um curso... foi pra mim riquíssimo. Eu já falei com a Lydianne em particular, agradei, valeu a pena. Eu acho que foi um avanço muito grande e que o município continue fazendo assim. Para mim, eu não tenho palavras pra falar, pra dizer, o quanto isso foi útil (9º encontro presencial, 11/12/13).*

Acácia: *Eu vou falar primeiramente do curso, que pra mim foi um presente... Por quê? Eu sofri durante muito tempo... eu não sabia... assim... que eu podia ter tanta facilidade. Na hora de elaborar as minhas atividades eu sofria muito fazendo figuras... e eu fazia tudo manualmente, mesmo, no computador... com o mouse... naquele sofrimento todo. Agora com o GeoGebra eu faço a figura, copio e colo. É interessantíssimo... como me ajudou. Outro presente também, né, que eu tinha muita dificuldade de mexer com o Excel. Aí eu queria construir os gráficos, mas eu ficava deixando o Excel pra lá. Já fiz um curso de Excel, mas não gostava de usar. Foi o curso que a gente levou pra prática. Parece que outros que eu fiz eu nem levei pra prática como esse. É... o jeito dela [referindo-se a pesquisadora] trabalhar com a gente... de... ela não cobra, mas ela induz a gente a querer fazer aquilo. Você está de parabéns. Eu sou uma aluna do quinto ano porque eu quero a professora de volta [risos]. Então foi muito bom o curso pra mim (9º encontro presencial, 11/12/13).*

Dália: *Quanto ao curso, pra mim foi muito bom, pessoalmente, porque é... veio bem na parte que eu estou estudando no mestrado de geometria, que eu descobri que eu não sei nada de geometria. É... eu estou nessa frustração. E aí, o GeoGebra veio me ajudar um pouco nessa questão, de eu conseguir desbloquear algumas coisas que estavam... ainda está muito (9º encontro presencial, 11/12/13).*

Apesar de perceber o desejo de mudança no modo de ensinar matemática de algumas participantes, utilizando-se para tanto as TIC, a professora Dália ainda não se sente segura e demonstrou no último encontro que precisa se preparar melhor e se livrar de alguns “bloqueios”, para então se sentir segura ao usar esses recursos. Segundo ela, “... das colegas eu fui a que menos apliquei de verdade as aulas na escola. Eu fui a que menos usei a informática, porque eu sou meio... meio não, eu sou muito tradicional. Eu não gosto desse negócio de menino espalhado e daquela conversa. Daquele negócio. Eu tenho medo de que tudo foge do controle. [...] Então, eu ainda tenho muito bloqueio e eu acho que é interessante eu falar isso para ela que está pesquisando que o curso me ajudou. Realmente me ajudou. [...] Ao final das contas, o que eu vou levar do curso pra mim é que eu preciso aprender mais...

é... eu não sei se eu aprender em si, mas eu preciso me soltar pra usar essas “coiseradas” assim... essas mídias todas... que a Margarida agora está tão empolgada né” (9º encontro presencial, 11/12/13).

Sobre o curso, a professora Hortênsia também relatou que no começo foi difícil, mas que depois conseguiu superar suas dificuldades e descobrir novos meios de ministrar suas aulas. Segundo ela, *“Contribuiu muito no desenvolvimento do meu trabalho na escola. Pude perceber que é possível ministrar aulas mais dinâmicas e que chamem a atenção dos alunos e que eles poderão construir o seu próprio conhecimento de uma forma mais agradável e com significados”* (ficha avaliativa, 8º encontro presencial, 30/10/13).

É importante evidenciar a fala da professora Rosa, no último encontro, durante a entrega dos certificados, pois considero um resumo de tudo o que o curso proporcionou às participantes, ou seja, a abertura de caminhos para novas práticas docentes. Segundo ela, *“Eu saí da mesmice, [...] eu saí da rotina, pelo menos alguns meses e pretendo continuar melhorando. Eu tive uma visão muito grande através dessas pesquisas, dessas consultas... eu descobri muitas outras coisas, depois eu quero te passar [referindo-se a pesquisadora]. Eu fui arquivando coisas que eu não sabia, que eu não entendi, que eu nunca tinha visto, que eu sei agora e que existe e que está aí para ser usada né. E valeu a pena. GeoGebra em sala de aula é riquíssimo. É uma... é um software que dá para trabalhar com álgebra, com geometria, com tudo”* (9º encontro presencial, 11/12/13).

Depoimentos deixados nas fichas avaliativas ao responderem a questão “Faça uma reflexão geral sobre o curso ministrado relatando as principais contribuições para a sua prática docente, bem como, os pontos negativos que você detectou”, deixam claro a percepção das professoras sobre a ação formativa. Alguns exemplos: *“Uma nova visão da geometria e uma forma diferente de poder mostrar aos alunos. deveríamos ter mais tempo juntos...”*, *“Muito bom, cheio de boas idéias e descobertas”*, *“O curso foi maravilha, não vejo pontos negativos, acredito que só temos que enriquecer o nosso trabalho para os próximos cursos”*.

Nos relatórios das atividades desenvolvidas em sala de aula com os alunos, também é possível perceber as reflexões realizadas pelas professoras tanto sobre a sua prática pedagógica, quanto sobre o relacionamento professor-aluno e a reação da escola. Segundo a professora Rosa, *“Conclui que o trabalho precisa de algumas melhoras, mas mesmo assim, nota-se que foi um grande avanço, um acontecimento novo na escola, onde todos comentam, querem ver e pedem para participar. A turma está muito motivada, melhorou a aproximação aluno/professora, consegui estabelecer também uma boa relação ensino/aprendizagem. Os alunos de uma forma geral estão felizes com o trabalho e eu também. É mais uma prova, que*

confirma a fala de grandes educadores, quando dizem para não resistirmos ao uso de novos recursos, novas estratégias dentro da sala de aula. É verdade, apesar dos obstáculos, falta de estrutura, não devemos acomodar, precisamos de muita criatividade, boa formação para suprir os empecilhos e barreiras encontradas. Precisamos sempre achar meios para lidar com tais fatos, levando nosso aluno a construir e aperfeiçoar o seu conhecimento, superando suas limitações e descobrindo suas potencialidades” (relatório de atividade desenvolvida).

Esse relato reflete algumas contribuições que as TIC proporcionam ao processo de ensino-aprendizagem. Esses pontos foram debatidos durante toda a ação formativa. Além disso, o despertar do interesse por novas metodologias, as descobertas realizadas durante todo o processo, os desafios impostos e superados por meio da persistência e do empenho dos participantes e as reflexões sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação na prática pedagógica foram, sem dúvida, os principais objetivos atingidos com essa ação formativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensinar e aprender matemática são processos que me causam inquietação durante toda a minha vida estudantil e se tornaram mais fortes, quando iniciei minha atuação como docente. Os inúmeros desafios encontrados, tais como, as dificuldades dos alunos, a falta de estrutura das escolas, a imposição de políticas educacionais e, principalmente, a minha dificuldade e a dos meus colegas professores diante das TIC, me levaram a refletir sobre essas problemáticas e partir em busca de soluções.

Os momentos de estudo e debate proporcionados no curso de mestrado descortinaram inúmeras possibilidades relativas aos problemas educacionais. Dentre elas, destaco a utilização das TIC e, especialmente, do *software* GeoGebra para a transformação da prática pedagógica dos professores de matemática, proporcionando aos alunos momentos de construção do conhecimento.

Pensando em compartilhar todo o conhecimento que obtive e na busca de auxiliar meus colegas em relação ao uso das tecnologias nas aulas de matemática, propus um curso de formação continuada com o objetivo de oferecer aos participantes alternativas metodológicas para melhorar o processo de ensino-aprendizagem nas aulas de matemática, utilizando-se das TIC e, principalmente, do *software* GeoGebra, de maneira a propiciar aos alunos momentos de investigação onde o conhecimento possa ser construído e não apenas transmitido. Essa formação teve duração de 40 horas na modalidade semipresencial e contou com a participação de professores de matemática da rede municipal de educação de Jataí-GO.

Essa proposta se faz relevante devido à uma falha detectada nas pesquisas que realizei sobre as políticas públicas de formação de professores para o uso das tecnologias em Jataí-GO, tendo em vista que, nessa cidade, não há nenhum curso, promovido pela Secretaria Estadual de Educação ou pela Secretaria Municipal de Educação, que proponha o uso das TIC para o ensino da matemática.

Assim, nesse estudo, busquei compreender quais seriam as percepções dos envolvidos diante de uma ação formativa que estimule o uso das TIC nas aulas de matemática e que seja pautada no construtivismo-contextualizado proposto por Valente (1999), no qual o professor é incentivado a vivenciar, na escola com seus alunos, aquilo que está aprendendo no curso, ou seja, associar a teoria à prática. Nesse sentido, propus aos sujeitos participantes da pesquisa, um estudo sobre as TIC e em especial sobre o GeoGebra, por meio de textos que, em sua maioria, eram relatos de experiências de docentes com o referido *software*, bem como de atividades de

exploração do GeoGebra. A partir dessas ações, os professores foram incentivados a elaborarem atividades para serem aplicadas aos seus alunos. Para a aplicação das propostas, eles elaboraram planos de aula e relatórios sobre as suas principais percepções dessas aulas. Durante os encontros, sejam eles presenciais ou à distância, essas experiências foram socializadas com os demais participantes.

Sendo assim, a produção dos dados se deu por meio de observação, notas de campo, entrevista semiestruturada, conversas oriundas dos *chats*, postagem dos fóruns, filmagens, questionários, atividades elaboradas pelos participantes e relatórios resultantes da aplicação dessas atividades, os quais permitiram responder à seguinte questão: *Quais as percepções sobre o processo de aprender e ensinar, utilizando-se O GeoGebra e as TIC, ocorreram durante uma investigação-ação, resultante da formação continuada realizada com professores de matemática?*

A pesquisa relatada, nessa dissertação, caracteriza-se como qualitativa do tipo investigação-ação na perspectiva de Bogdan e Biklen (1994), que consiste no recolhimento de informações com vistas a mudanças sociais. Por essa perspectiva, esse estudo possui algumas características da pesquisa-ação e da prática reflexiva, considerando-se essas como tipos de investigação-ação, conforme propõe Tripp (2005). Da pesquisa-ação, lancei mão da espiral cíclica, principalmente no que tange aos processos de planejar, agir, observar e refletir. A proposta da prática reflexiva defendida por Schön (2000), foi utilizada para levar o professor participante a refletir sobre a sua ação nas aulas com as TIC e também durante a socialização dessas experiências nos encontros presenciais ou à distância.

Os dados foram analisados, conforme o método de análise de conteúdo proposto por Bardin (2011), o qual estrutura-se em três fases: (i) a pré-análise, (ii) a exploração do material e (iii) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. Para tanto foram estabelecidas quatro categorias de análise por meio de temas: o ensino de matemática, as TIC no ambiente escolar, formação de professores para o uso das tecnologias na educação e a ação formativa.

Em se tratando sobre como o ensino de matemática ocorre nas escolas, nas quais os participantes dessa pesquisa atuam, foi possível concluir que ainda são utilizadas metodologias que privilegiam a mecanização da matemática em detrimento do raciocínio lógico e da autonomia do aluno diante da possibilidade de construir seu próprio conhecimento. Essa metodologia mecanicista foi justificada pelos participantes com os argumentos de que facilita o planejamento e a execução das aulas, além de não colocá-los em uma zona de risco diante de prováveis perguntas dos alunos, às quais eles não saberiam responder.

Por outro lado, é perceptível a inquietação dos educadores frente a uma nova realidade que está posta, no sentido de que sentem a necessidade de mudar velhos hábitos, mas não sabem como fazê-lo. Eles reconhecem que as práticas são pautadas em métodos tradicionais e reconhecem que aulas diferenciadas, com conteúdos contextualizados, por exemplo, melhoram a qualidade da aprendizagem. Sendo assim, consideram que estão num período de transição entre os métodos tradicionais de ensino e as novas possibilidades metodológicas.

Quanto ao uso das TIC no ambiente escolar o levantamento dos dados permitiu afirmar que as formas mais recorrentes de utilização das mídias, em sala de aula pelos professores pesquisados, estão relacionadas basicamente ao uso das redes sociais, jogos e de *softwares* básicos, como planilhas eletrônicas e apresentação de *slides*.

Entretanto, essas tecnologias não são usadas com frequência nas aulas de matemática. Conforme os pesquisados, eles não sabem como associá-las ao ensino de matemática. Ademais, alguns obstáculos foram apontados, por eles, como fatores que limitam ou que muitas vezes inibem o uso das tecnologias na prática pedagógica. São eles: salas cheias de alunos; quantidade pequena de computadores nos laboratórios de informática; indisciplina; aulas curtas de cinquenta minutos; falta de habilidade dos alunos com os computadores; ausência de um dinamizador de informática; dificuldade dos professores em conduzir uma aula, envolvendo as tecnologias; medo em relação aos possíveis questionamentos dos educandos; falta de domínio dos conteúdos matemáticos pelos docentes e discentes; desconhecimento pelos professores de *softwares* educativos destinados à educação matemática; grande preocupação com os equipamentos eletrônicos, chegando ao ponto de escondê-los ou deixá-los guardados, para que não estraguem; excessiva carga horária de trabalho e a falta de tempo, para se dedicar à pesquisas sobre novas formas de ensinar matemática, bem como de novos recursos.

Apesar de todos esses obstáculos, os professores percebem a importância das TIC para o processo de ensino e aprendizagem, reconhecem que os resultados são satisfatórios e, sobretudo, que os alunos se interessam mais pelas aulas, uma vez que gostam e possuem afinidade com esses recursos.

Quanto à formação de professores, os participantes afirmaram que acreditam que uma formação ideal é aquela que associe a teoria à prática, no sentido de que seja possível aplicar em sala de aula o que está sendo ofertado no curso. Esse pensamento está atrelado às experiências não muito produtivas, dos mesmos, em relação à formação inicial ou em cursos de formação continuada ofertados pelo Proinfo em parceria com o NTE. Conforme os pesquisados, esses cursos contribuíram apenas para a instrumentalização da informática, como aprender a acessar *e-mails*, baixar e remover programas, realizar pesquisas na Internet, criar *slides*, mas

não preocuparam-se em refletir a realidade das escolas e em como a informática pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem, principalmente para o ensino da matemática.

Os resultados relativos às percepções dos professores sobre a ação formativa desenvolvida nesse estudo, demonstraram que eles perceberam os benefícios da proposta, mas reclamaram da falta de tempo para realizar todas as atividades, como a leitura dos textos e a elaboração e aplicação de atividades em suas salas de aula. Além disso, a dificuldade em criar atividades investigativas, utilizando o GeoGebra foi um dos grandes desafios enfrentados pelos participantes.

Por outro lado, esse desafio serviu como um estímulo ao estudo e à superação de limites, como por exemplo, das professoras Rosa, Violeta e Hortênsia, que no início da ação formativa declararam que não usavam as TIC em suas aulas e que, com o decorrer do curso, se entusiasmaram e se aventuraram em um universo ainda desconhecido para elas. Conforme os vários relatos dessas professoras, foi possível perceber que elas gostaram da experiência e que pretendem continuar, usando as tecnologias em suas aulas.

O incentivo à experimentação de novas práticas pedagógicas, como a investigação matemática, tirou alguns professores da inércia e estimulou a criação de atividades para serem trabalhadas com seus alunos, deixando o velho hábito de copiar de livros ou até mesmo da Internet. Um exemplo dessa superação foi o da professora Violeta, ao criar uma atividade investigativa sobre números decimais, ficando encantada com a aula ministrada por ela e com a reação dos alunos, que gostaram da proposta.

Os cursistas também sinalizaram, para a necessidade de refletir sobre sua prática docente com vistas a melhorar o desempenho dos alunos na disciplina de matemática. Nesse sentido, apontaram que o curso de formação continuada oferecido a eles, contribuiu não apenas para a aprendizagem sobre as TIC, bem como para outras formas de ensinar matemática.

O GeoGebra, por sua vez, permitiu a realização de descobertas tanto em relação ao *software*, quanto em relação a conteúdos matemáticos, os quais são trabalhados pelos participantes em sala de aula com seus alunos, mas que, quando abordados em um novo contexto, como o uso do recurso GeoGebra, geram diversos questionamentos e dúvidas.

As atividades desenvolvidas em sala de aula, utilizando as TIC, trouxeram também benefícios aos alunos, como a construção de conhecimento, a motivação pelo estudo da matemática, o interesse em realizar aulas, utilizando as TIC, o desenvolvimento de outras habilidades, como a desinibição e a aproximação entre professor e aluno.

No entanto, o curso ministrado não conseguiu atingir todos os participantes. A professora Dália, por exemplo, apesar de ter ido até o final, não superou o seu medo de utilizar

as TIC em suas aulas. Os professores Lírio, Azaléia e Magnólia apesar de terem participado de alguns encontros, não desenvolveram atividades com seus alunos, envolvendo as TIC. Aqui está uma possibilidade de novos estudos, a fim de compreender o(s) motivo(s) que levaram esses professores a não se envolverem plenamente na ação formativa.

Outros desacertos também foram identificados no decorrer da pesquisa. Um deles refere-se à carga horária do curso de formação continuada oferecido aos professores. Pondero, após a análise dos dados, que uma ação formativa, envolvendo TIC, deva ter uma carga horária superior a essa, uma vez que nem todas as atividades previstas foram possíveis de serem realizadas devido ao tempo.

Por outro lado, diante do formato do nosso curso de mestrado, a carga horária desse curso não poderia ser diferente, devido aos prazos que temos a cumprir. Sendo assim, acredito que uma pesquisa que aborde formação de professores, no formato em que foi apresentado aqui, produza melhores resultados, quando realizada em cursos com maior tempo de duração, como é o caso do doutorado.

Esse meu posicionamento se deve a três fatores. Primeiro, porque coaduno com a proposta construcionista-contextualizada de Valente (1999), na qual uma formação adequada necessita tanto de uma reflexão teórica sobre o assunto, quanto de uma aplicação prática, ou seja, aquilo que está sendo debatido durante o curso, deve ser experimentando na escola no decorrer da formação. Acredito que, somente dessa forma, é possível proporcionar ao professor momentos de reflexão sobre a sua ação e, por meio da socialização dessas experiências, levá-lo a identificar os erros e acertos e reformular a sua ação, iniciando assim um novo ciclo. Além disso, penso que, para haver uma mudança efetiva na prática docente, é preciso que as experiências na sala de aula perdurem por mais tempo, para que o professor se habitue e elas passem a fazer parte, naturalmente, da sua prática pedagógica.

Em segundo lugar, porque percebi, com o desenrolar do curso, a dificuldade que os professores tiveram em se apropriar das potencialidades do GeoGebra, evidenciando que é preciso mais atividades, mais exploração e mais reflexão sobre o mesmo, a fim de que os docentes possam sentir segurança, para a sua utilização em sala de aula. Nesse ponto, sugiro uma nova pesquisa com o intuito de identificar como se dá a apropriação do conhecimento relativo ao GeoGebra e quais as limitações enfrentadas pelos professores, para um bom rendimento.

O terceiro fator está relacionado ao anterior, uma vez que se trata da falta de tempo do professor, para se dedicar ao curso. A extensa carga horária e as condições de trabalho são alguns dos obstáculos identificados durante a pesquisa que impossibilitaram aos participantes

de se dedicarem com mais afinco. Alguns docentes não conseguiram realizar todas as leituras dos textos e nem algumas atividades propostas, além de chegarem constantemente atrasados, prejudicando o andamento dos encontros.

Ademais, a ideia inicial do curso era a de que os professores reproduzissem as propostas de atividades, envolvendo o GeoGebra, contidas nos textos selecionados para os encontros, como forma de aprofundar os conhecimentos e conhecer novas ferramentas e possibilidades que o *software* possui. No entanto, a maioria dos participantes relatou que até leram os artigos, mas não tentaram fazer as atividades. Esse pode ter sido um dos fatores que contribuiu para a dificuldade encontrada tanto no planejamento das atividades por eles, quanto em relação ao domínio do *software*.

Além disso, a ideia da disponibilização do ambiente virtual *Moodle* para o auxílio aos professores tanto em relação às dúvidas, quanto para o debate sobre as TIC, no ambiente escolar, conforme a proposta de Valente (1999) do *estar junto virtual*, não surtiu o efeito esperado. Esse ambiente ficou subutilizado pelos participantes, uma vez que serviu apenas para as conversas nos *chats* e para a postagem das atividades realizadas por eles nas escolas. Então me questiono: Por que esse ambiente ficou subutilizado? Vislumbro aqui, portanto, uma outra questão de pesquisa.

Como nem tudo são flores, também nem tudo são pedras. Esse estudo também contribuiu para o meu amadurecimento, enquanto professora e pesquisadora. Enquanto profissional da educação, proporcionou-me uma imensa satisfação, principalmente, ao ouvir os depoimentos das professoras que concluíram o curso, relatando a superação das limitações, tanto em relação às tecnologias, quanto em relação às suas práticas pedagógicas, a motivação dos alunos, a melhoria no processo de ensino e aprendizagem, além da movimentação promovida na escola, envolvendo professores, alunos, coordenadores e funcionários.

Lembro-me do primeiro encontro, no qual uma das professoras tinha dificuldade em manusear o *mouse* e ao final do curso, ela conseguiu elaborar uma sequência de atividades, envolvendo o GeoGebra e aplicá-la em sua escola com seus alunos, demonstrando segurança no que estava fazendo, auxiliando-os, tirando dúvidas e até mesmo resolvendo problemas técnicos tanto da máquina, quanto do *software*. Isso me deu bastante orgulho.

Enquanto pesquisadora, despertou em mim o desejo de investigar um curso de formação pautado, totalmente, na pesquisa-ação, no qual toda a proposta seja elaborada juntamente com os participantes, atendendo integralmente as suas necessidades, bem como da unidade escolar. Essa formação, teria uma carga horária maior, com no mínimo dois anos de duração. Nesse período, os professores teriam tempo suficiente, para se apropriar do *software*,

nesse caso o GeoGebra, e desenvolver um projeto de trabalho para a sua disciplina, atendendo à terceira etapa da proposta do construtivismo-contextualizado de Valente (1999), que não foi contemplada no presente estudo.

Outra contribuição do curso desenvolvido com os professores, refere-se à sinalização de novos rumos da política pública da Secretaria Municipal de Educação de Jataí-GO para o ensino de matemática. Isso porque foi oferecido, pela Secretaria, a todos os professores efetivos que participaram da ação formativa, um incentivo financeiro no valor de cinquenta reais para cada encontro. Pode parecer insignificante esse valor, mas além de motivar o docente a se capacitar, ele indica que o poder público, no nível municipal, percebe a importância do desenvolvimento profissional de seus professores e valoriza aqueles que se dispõem a aperfeiçoar seus conhecimentos.

Essa preocupação também se fez evidente no início do ano letivo de 2014, quando fui convidada a ministrar uma oficina a todos os professores de matemática da rede municipal sobre o GeoGebra. Esse convite partiu de uma iniciativa da professora Margarida, participante dessa pesquisa e coordenadora da área de matemática da Secretaria de Educação, que percebeu durante a análise do livro didático, que o mesmo continha várias sugestões de atividades com o referido *software*. A oficina ocorreu em dois encontros de quatro horas e teve por objetivo, realizar com os professores as atividades contidas no livro didático, levando-os a refletir sobre a melhor forma de trabalhar cada proposta, bem como elaborar sugestões de melhoria para as mesmas, de maneira a adequá-las a realidade das escolas em nossa cidade.

Acredito, de modo geral, que o curso “O GeoGebra e as TIC nas aulas de matemática” trouxe algumas contribuições para os participantes, como por exemplo: o repensar da prática pedagógica; a percepção de que é preciso inserir metodologias diferenciadas nas aulas como os recursos tecnológicos e a investigação matemática; a necessidade de modificar o papel do professor nesse novo cenário, colocando-se como um aprendiz e não como detentor do conhecimento; a importância da reinvenção da dinâmica escolar, tanto no que diz respeito ao professor, quanto ao aluno e à gestão; a necessidade de o professor estar em constante atualização por meio do estudo individual e da formação continuada, a fim de aprimorar a sua práxis, tanto em relação às novas metodologias e recursos didáticos como também dos conteúdos matemáticos; e, finalmente, é crucial que sejam estabelecidas políticas públicas voltadas à formação de professores de maneira que atenda aos anseios e expectativas da escola como um todo, ou seja, que reflitam sobre os problemas e possibilidades educacionais.

Diante de toda a reflexão exposta, proponho que novas pesquisas, envolvendo formação de professores aconteçam, haja vista que, um dos pilares, para que ocorram as

mudanças educacionais é, sem sombra de dúvidas, o educador. Ademais, os depoimentos evidenciados no decorrer do texto, demonstram que os docentes esperam por formações relacionadas às TIC, haja vista que acreditam na contribuição das mesmas, para que as transformações no campo da educação se efetivem.

Essas pesquisas podem ser realizadas, envolvendo as TIC e o ensino da matemática com outros *softwares* e até mesmo nos cursos de formação inicial, suprimindo assim uma lacuna apontada pelos teóricos pesquisados e também pelos participantes, de que nas graduações a formação para o uso das tecnologias ainda é deficitária.

Além disso, é preciso compreender também se após a ação formativa, proposta nesse trabalho, os professores realmente modificaram a sua prática pedagógica. Em caso afirmativo, em quais aspectos e como elas estão ocorrendo. Em caso negativo, é necessário pesquisar o porquê de não utilizá-las, se os depoimentos sinalizaram a percepção da importância e dos benefícios e do interesse em usá-las, a favor do ensino da matemática.

Independente de qual pesquisa venha a ser realizada, defendo que ela se pautem em uma formação docente em tecnologias educacionais que privilegie não somente a instrumentalização da ferramenta, mas que leve os participantes a refletirem sobre a melhor maneira de utilizá-la. Em se tratando de professores de matemática, acredito que uma boa formação seja fundamentada na utilização de *softwares* educativos específicos para o trabalho dos conteúdos relativos a essa disciplina. Não basta ensinar ao professor a utilizar os *softwares*. É fundamental que os mesmos sejam aplicados e experimentados na sala de aula, possibilitando ao professor perceber as potencialidades de seu uso. Além disso, a simples disponibilização de cursos de formação continuada, não irá fazer com que o professor participe. É fundamental que seja dada a ele a condição de participar das mesmas.

REFERÊNCIAS

- ALBERTO, A. P. L.; COSTA, L. S.; CARVALHO, T. M. M. A utilização do software geogebra no ensino da matemática. In: OLIVEIRA, C. C.; MARIM, V. (Org.). **Educação Matemática: Contextos e Práticas Docentes**. Campinas, SP: Alínea, 2010. p. 251-259.
- ALMEIDA, M. E. B.; ASSIS, M. P. Da exclusão para a inclusão digital na escola: a apropriação das TIC na perspectiva da emancipação. In: A. F. BARBOSA (São Paulo). Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto Br (Org.). **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil: TIC educação 2012**. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2013. p. 81-88. Disponível em: <<http://www.cetic.br/publicacoes/2012/tic-educacao-2012.pdf>>. Acesso em: 24 mar. 2014.
- ALVES, J. R. M. A nova regulamentação da EAD no Brasil. In: SILVA, M. (Org.). **Educação online: teorias, práticas, legislação e formação corporativa**. 4. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2012.
- ARAÚJO, J. L.; BORBA, M. C. Construindo pesquisas coletivamente em educação matemática. In: BORBA, M.; ARAÚJO, J. L. (Org.). **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. p. 27-48.
- BARCELOS, G. T. et al. Applets em ambientes de geometria dinâmica: ações para a formação de professores de matemática. **Renote: Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 7, n. 3, p.1-11, dez. 2009.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011. Tradução: Luís Antero Rosa, Augusto Pinheiro.
- BARRA, A. S. B.. **O Proinfo e a formação de professores em Goiânia**. 2007. 1 v. Tese (Doutorado) - Curso de Mestrado em Educação e Comunicação, Departamento de Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.
- BARROSO, M. M.; SANDRI, S. P.; FRANCO, V. S. Geometria euclidiana plana e o software geogebra como ferramentas para o estudo de regiões poligonais e áreas. In: CONFERÊNCIA LATINOAMERICANA DE GEOGEBRA, 1., 2012, Montevideu. **Anais...** . Montevideu: Conferência Latinoamericana de GeoGebra, 2012. p. 357 - 364. Disponível em: <www.geogebra.org.uy/2012/actas/12.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2013.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto-Portugal: Porto, 1994.
- BONJORNO, J. R.; BONJORNO, R. A.; OLIVARES, A.. **Matemática: fazendo a diferença**. São Paulo: Ftd, 2006. (7ª série/8º ano).
- BORBA, M. C. Softwares e internet na sala de aula de matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2010, Salvador. **Anais...** . Salvador: Encontro Nacional de Educação Matemática, 2010. p. 1-11.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G.. **Informática e educação matemática**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

BORBA, M. C.; MALHEIROS, A.P. S.; AMARAL, R. B. **Educação a distância online**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

BRASIL. Decreto nº 2.494, de 10 de fevereiro de 1998. **Regulamenta o Art. 80 da LDB (Lei N.º 9.394/96)**. BRASÍLIA, DF, Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/D2494.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2014.

BRASIL. Decreto nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005. **Regulamenta o Art. 80 da Lei nº 9.394, de 20 de Dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. BRASÍLIA, DF, Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/dec_5622.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2014.

BRASIL. Decreto nº 6.300, de 12 de dezembro de 2007. **Dispõe sobre o Programa Nacional de Tecnologia Educacional (Proinfo)**. BRASÍLIA, DF, Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6300.htm>. Acesso em: 13 mar. 2013.

BRASIL. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Ministério da Educação (MEC). **Programa Banda Larga nas Escolas (PBLE)**. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/programa-nacional-de-tecnologia-educacional-proinfo/proinfo-programa-banda-larga-nas-escolas-pble>>. Acesso em: 08 jun. 2013c.

BRASIL. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Ministério da Educação (MEC). **Programa um computador por aluno (Prouca)**. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/programa-nacional-de-tecnologia-educacional-proinfo/proinfo-programa-um-computador-por-aluno-prouca>>. Acesso em: 08 jun. 2013d.

BRASIL. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Ministério da Educação (MEC). **Tablets**. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/programa-nacional-de-tecnologia-educacional-proinfo/proinfo-tablets>>. Acesso em: 08 jun. 2013c.

BRASIL. Ministério da Educação. **Escolas beneficiadas UCA**. Disponível em: <<http://www.uca.gov.br/institucional/escolasBeneficiadas.jsp>>. Acesso em: 08 jun. 2013e.

BRASIL. Ministério da Educação. **Plano Nacional de Educação (PNE)**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&id=16478&Itemid=1107>. Acesso em: 09 jun. 2013a.

BRASIL. Ministério da Educação. **Proinfo integrado**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=13156:proinfo-integrado&catid=271:seed>. Acesso em: 08 jun. 2014a.

BRASIL. **Portaria Nº 4059 de 10 de Dezembro de 2004**. BRASÍLIA, Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/nova/acs_portaria4059.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2014.

BRASIL. Secretaria de Educação a Distância (SEED). Ministério da Educação e do Desporto (MEC). **Proinfo: diretrizes**. 1997. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=22147>. Acesso em: 13 mar. 2013.

BRENNAND, E. G. G. Hipermídia e novas engenharias cognitivas nos espaços de formação. In: Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, 13., 2006, Recife. **Anais: Tecnologia e Educação: práticas e formação**. Recife: Bargaço, 2006. p. 199-211

BRZEZINSKI, I. (Org.). **LDB interpretada: diversos olhares se entrecruzam**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

CARVALHO, A. M. P. Uma metodologia de pesquisa para estudar os processos de ensino e aprendizagem em salas de aula. In: SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M. (Org.). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias**. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2011. p. 13-47.

CETIC. Centro de Estudos Sobre Tecnologias de Informação e Comunicação. **TIC educação 2012**. 2012. Disponível em: <<http://www.cetic.br/educacao/2012/>>. Acesso em: 24 mar. 2013.

CHARLOT, B. O Professor na Sociedade Contemporânea: um trabalhador da contradição. **Educação e Contemporaneidade: Revista da FAEEBA**, Salvador, v. 17, n. 30, p.17-31, jul./dez. 2008.

D'AMBROSIO, U. **Educação matemática: da teoria à prática**. Campinas, SP: Papirus, 2010.

DENADAI, P. E. et al. GeoGebra, matemática e arte: abordagens e contribuições a favor do ensino e aprendizado dos conteúdos e conceitos. In: CONFERÊNCIA LATINOAMERICANA DE GEOGEBRA, 1., 2012, Montevideu. **Anais... . Montevideu: Conferencia Latinoamericana de GeoGebra, 2012**. p. 282 - 290. Disponível em: <www.geogebra.org/uy/2012/actas/36.pdf?>. Acesso em: 17 ago. 2013.

DESSBESEL, R. S. **Roteiro de estudos do professor: ensino fundamental**. 2013. Disponível em: <http://sites.unifra.br/Portals/13/produto_renata/Roteiro de Estudos Professor Ensino fundamental.doc>. Acesso em: 01 set. 2013.

DIONNE, H. **A pesquisa-ação para o desenvolvimento local**. 16. ed. Brasília: Liber Livro, 2007. Tradução: Michel Thiollent.

DUTRA, A. et al. **O GeoGebra na construção do significado do número pi.**: Conferência Latino-americana de GeoGebra, 2011. 18 slides. Disponível em: <http://www4.pucsp.br/geogebra/submissao/pdfs/63alinedutra_apres.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2013.

ESTEBAN, M. P. S. **Pesquisa qualitativa em educação**. Porto Alegre: AMGH, 2010.

FANTIN, M.; RIVOLTELLA, P. C. Cultura digital e formação de professores: usos da mídia, práticas culturais e desafios educativos. In: FANTIN, M.; RIVOLTELLA, P. C. (Org.). **Cultura digital e escolar: pesquisa e formação de professores**. Campinas, SP: Papirus, 2012. p. 95-146.

FARIA, D. S. **Conhecimento, metodologias e relações interdisciplinares**. São Paulo: Moderna; Brasília, DF: Universidade de Brasília, 2005.

FARIA, R. W. S.. **Padrões fractais: contribuições ao processo de generalização de conteúdos matemáticos**. 2012. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2012. Disponível em:

<www.rc.unesp.br/gpimem/downloads/.../faria_rejane_me_rcla.pdf?>. Acesso em: 30 jul. 2013.

FARIA, R. W. S.; MALTEMPI, M. V.. Manipulação e análise de padrões fractais no processo de generalização de conteúdos matemáticos por meio do software GeoGebra. In: CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA GEOGEBRA, 1., 2012, São Paulo. **Anais...** . São Paulo: Revista Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo, 2013. p. 1 - 15. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/8393>>. Acesso em: 23 jul. 2013.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

FLORES, J.; SANTOS, J. **GeoGebra no ensino básico**. 2013. Disponível em: <http://geogebra.ese.ipp.pt/ficheiros_on_line/pdf/geogebra3d-MinhoMat2013_pub.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2013.

FONSECA, H.; BRUNHEIRA, L.; PONTE, J. P. **As actividades de investigação, o professor e a aula de Matemática**. 1999. Disponível em: <<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/sd/textos/fonseca-etc99.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2013.

GABRIEL, M. O professor na era digital. In: GABRIEL, M. **Educar: a (r)evolução digital na educação**. São Paulo: Saraiva, 2013. p. 109-112.

GOMES, L. F.; FEDRIGO JUNIOR, L. M.; KIST, M. O GeoGebra como estratégia para o ensino de função de segundo grau: relato de uma experiência. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11., 2013, Curitiba. **Anais...** . Curitiba: SBEM, 2013. p. 1 - 9. Disponível em: <http://sbem.esquiro.kinghost.net/anais/XIENEM/trabalhos_24.html>. Acesso em: 19 ago. 2013.

HOHENWARTER, M. et al. **GeoGebra**. Disponível em: <http://www.geogebra.org/cms/pt_BR/>. Acesso em: 10 jul. 2013.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 8. ed. Campinas, Sp: Papirus, 2011.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 9. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e tempo docente**. Campinas, SP: Papirus, 2013.

LEONTIEV, A. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Livros Horizonte, 1978.

LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora 34, 1997. Tradução de: Carlos Irineu da Costa.

LIMA, A. S. et al. Atividades usando o software GeoGebra. In: ENCONTRO REGIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 3., 2011, Rio Grande do Norte. **Anais...** . Rio Grande do Norte: SBEM-RN, 2011. p. 1 - 10. Disponível em: <www.sbemrn.com.br/site/.../doc/CC_Lima_Silva_Duarte_e_Costa.pdf?>. Acesso em: 19 ago. 2013.

- LOPES, M. M.. Contribuições do software GeoGebra no ensino e aprendizagem de trigonometria. In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13., 2011, Recife. **Anais...** . Recife: Conferência Interamericana de Educação Matemática, 2011. p. 1 - 12.
- LUCA, R. Educação a distância: ferramenta sob medida para o ensino corporativo. In: SILVA, M. (Org.). **Educação online: teorias, práticas, legislação e formação corporativa**. 4. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2012, p. 479-489
- MASETTO M. T. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 16. ed. Campinas, SP: Papirus, 2009. p. 133-172
- MEIER, M.; GRAVINA, Maria Alice. Modelagem no GeoGebra e o desenvolvimento do pensamento geométrico no ensino fundamental II. In: CONFERENCIA LATINOAMERICANA DE GEOGEBRA, 1., 2012, São Paulo. **Revista Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo**. São Paulo: Revista Instituto GeoGebraInternacional de São Paulo, 2012. p. 250 - 264. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/9583>>. Acesso em: 30 jul. 2013.
- MEIRELLES, F. S. **Tecnologia de Informação: 24ª pesquisa** anual do uso de informática. Fundação Getúlio Vargas, 2013. Disponível em: <<http://easp.fgvsp.br/ensinoeconhecimento/centros/cia/pesquisa>>. Acesso em: 22 mar. 2014.
- MOGNON, A.; BARROS, M. C. O uso do software GeoGebra no ensino da matemática. In: CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE GEOGEBRA, 1., 2012, São Paulo. **Anais...** . São Paulo: Revista Instituto GeoGebraInternacional de São Paulo, 2012. p. 308 - 322. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/8392>>. Acesso em: 11 jul. 2013.
- MORAN, J. M. Contribuições para uma pedagogia da educação online. In: SILVA, M. (Org.). **Educação online: teorias, práticas, legislação e formação corporativa**. 4. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2012, p. 41-52.
- MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 16. ed. Campinas, SP: Papirus, 2009. p.11-65.
- MOYSÉS, L. **Aplicações de Vygotsky à educação matemática**. 11. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.
- NASCIMENTO, J. K. F.. **Informática aplicada à educação**. Brasília: Universidade de Brasília, 2007.
- PAIS, L. C. **Didática da matemática: uma análise da influência francesa**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.
- PENTEADO, M. G.; SKOVSMOSE, O. Riscos trazem possibilidades. In: SKOVSMOSE, O. **Desafios da reflexão: em educação matemática crítica**. Campinas, SP: Papirus, 2008. p. 41-50.

PIMENTA, A. C.. **A produção e a construção de vídeo-caso em hipertexto (VCH) na educação matemática.** 2009. Tese (Doutorado) - Curso de Educação Matemática, Departamento de Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 2009.

PINTRO, A. L. Uso do software GeoGebra nas aulas de matemática do ensino fundamental II. In: CONFERENCIA LATINOAMERICANA DE GEOGEBRA, 1., 2012, São Paulo. **Revista Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo.** São Paulo: Revista Instituto GeoGebraInternacional de São Paulo, 2012. p. 241 - 249. Disponível em: <revistas.pucsp.br > Capa > v. 1, n. 1 (2012) > Pintro>. Acesso em: 18 ago. 2013.

PONTE, J. P. O desenvolvimento profissional do professor de matemática. **Educação e Matemática**, v. 3, n. 31, p.9-20, jul./set. 1994.

PONTE, J. P. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios? **Revista Iberoamericana de Educación**, Organización de Estados Iberoamericanos, n. 24, p.63-90, set./dez. 2000.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula.** 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

PORTO, T. M. E. As tecnologias estão nas escolas. E agora, o que fazer com elas? In: FANTIN, M.; RIVOLTELLA, P. C. (Org.). **Cultura digital e escola:** pesquisa e formação de professores. Campinas, SP: Papirus, 2012. p. 167-194.

REALI, G. A. et al. Ferramentas mediadoras no ensino da matemática: Moodle e GeoGebra a favor do aprendizado de saberes matemáticos. In: CONFERENCIA LATINOAMERICANA DE GEOGEBRA, 1., 2012, Montevideo. **ATAS.** Conferencia Latinoamericana de GeoGebra, 2012. p. 245 - 251. Disponível em: <<http://www.geogebra.org/uy/2012/actas/47.pdf>>. Acesso em: 19 jul. 2013.

RICHIT, A.; MALTEMPI, M. V. **A formação profissional docente e as mídias informáticas:** reflexões e perspectivas. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/igce/demac/maltempi/cursos/curso3/Artigos/Artigos_arquivos/Art GEPEM - 2005.d>. Acesso em: 20 maio 2013.

SANTOS, E. Articulação de saberes na EAD online: por uma rede interdisciplinar e interativa de conhecimentos em ambientes virtuais de aprendizagem. In: SILVA, M. (Org.). **Educação online:** teorias, práticas, legislação e formação corporativa. 4. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2012. p. 219-232.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, Antônio (Org.). **Os professores e sua formação.** Lisboa: Dom Quixote, 1992. p. 79-91.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo:** um novo design para o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2000. Tradução: Roberto Cataldo Costa.

SEABRA, C. **Tecnologias na escola:** como explorar o potencial das tecnologias de informação e comunicação na aprendizagem. Porto Alegre: Telos Empreendimentos Culturais, 2010. Disponível em: <https://www.institutoclaro.org.br/banco_arquivos/Cartilha.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2013.

- SILVA, G. H. G. Atividades investigativas em um ambiente de geometria dinâmica. **Rencima**, v. 2, n. 1, p.9-29, jan./jul. 2011. Disponível em: <<http://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/viewFile/48/35>>. Acesso em: 30 jul. 2013.
- SILVA, M. (Org.). **Educação online: teorias, práticas, legislação e formação corporativa**. 4. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2012, p. 11-21
- THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 16. ed. São Paulo: Cortez, 2008.
- TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p.443-466, set./dez. 2005. Tradução de Lólio Lourenço de Oliveira.. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n3/a09v31n3.pdf>>. Acesso em: 02 set. 2013.
- TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 2012.
- VALENTE, J. A.. A telepresença na formação de professores da área de informática em educação: implantando o construcionismo contextualizado. In: CONGRESSO RIBIE, 4., 1998, Brasília. **Anais...** . Brasília: NIED-UNICAMP, 1998. p. 1 - 16.
- VALENTE, J. A. (Org.). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1999. p.131-156.
- VALENTE, J. A. **Pesquisa, comunicação e aprendizagem com o computador**. Disponível em: <http://cmappublic.ihmc.us/rid=1HXFXQKSB-23XMNVQ-M9/VALENTE_2005.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2013.
- VALENTE, J. A. **Diferentes abordagens de educação a distância**. Disponível em: <<http://www.proinfo.gov.br/upload/biblioteca.cgd/195.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2014.
- VASCONCELLOS, C. S. **Planejamento: projeto de ensino-aprendizagem e projeto político-pedagógico**. 10. ed. São Paulo: Libertad, 2002.
- VAZ, D. A. F. Experimentando, conjecturando, formalizando e generalizado: articulando investigação matemática com o GeoGebra . **Educativa**, Goiânia, v. 15, n. 1, p.39-51, jan./jul. 2012.
- VAZ, D. A. F.; JESUS, E. A. Investigação matemática com o GeoGebra: um exemplo com matrizes e determinantes. **Boletim Gepem**, v. 1, n. 62, p.165-170, jan./jul. 2013.
- VICHESSI, B. Sete respostas sobre o software GeoGebra. **Nova Escola**, v. 1, n. 244, p.1-3, ago. 2011. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/fundamental-2/sete-respostas-software-geogebra-639050.shtml>>. Acesso em: 30 jul. 2013.
- VIER, M. R.; OLIVEIRA, M. N. A. A geometria plana e o software GeoGebra: as possibilidades de elaboração dos conceitos relacionados aos quadriláteros. In: ENCONTRO PARAIBANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6., 2010, Monteiro. **Anais...** . Monteiro: Encontro Paraibano de Educação Matemática, 2010. p. 1-6.

APÊNDICES

**APÊNDICE A: A VERSÃO FINAL DO PRODUTO DESENVOLVIDO DURANTE A
PÓS-GRADUAÇÃO**

PRODUTO EDUCACIONAL

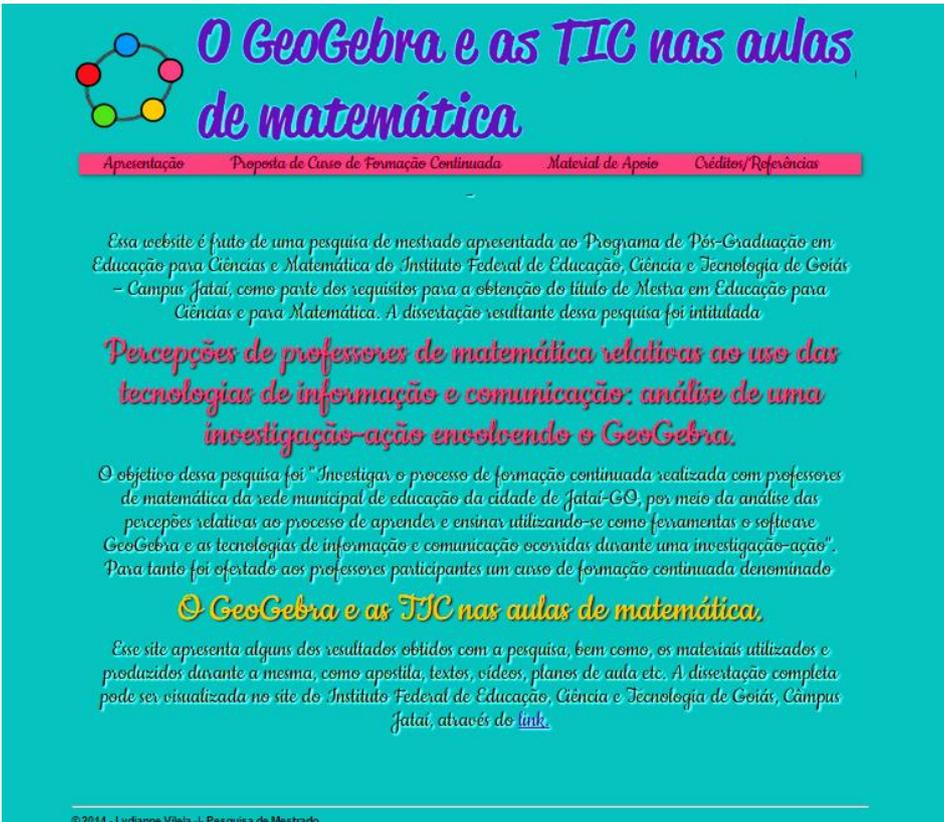
Como exigência à conclusão do curso de Mestrado Profissional, elaborei um *site* o qual será disponibilizado na página do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Jataí, que pode ser visualizado por meio do *link* <http://www.jatai.ifg.edu.br/ppgecm/index.php/mdissertacoesprodutos/191-dissprodutos2014>.

A estrutura do site constitui-se de quatro abas: apresentação, proposta de curso de formação continuada, material de apoio, créditos/referências. A página de apresentação faz um resumo sobre a pesquisa realizada com destaque ao objetivo do estudo (Figura 14). A segunda aba, constitui-se da proposta de um curso de formação continuada baseado na ação formativa desenvolvida na pesquisa interventiva, porém com algumas alterações provenientes dos resultados encontrados.

A terceira aba “Material de Apoio” se subdivide em: textos básicos sugeridos para a ação formativa, atividades de exploração do GeoGebra a serem realizadas pelos cursistas, tutoriais sobre o Moodle e o GeoGebra e os planos de aula elaborados pelas professoras participantes da pesquisa.

A última aba, “Créditos/referências”, contém os créditos dos vídeos e imagens utilizados no *site* e as referências dos textos sugeridos para a ação formativa.

Figura 14 – Tela inicial do produto educacional (*site*)



O GeoGebra e as TIC nas aulas de matemática

Apresentação Proposta de Curso de Formação Continuada Material de Apoio Créditos/Referências

Essa web site é fruto de uma pesquisa de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação para Ciências e para Matemática. A dissertação resultante dessa pesquisa foi intitulada

Percepções de professores de matemática relativas ao uso das tecnologias de informação e comunicação: análise de uma investigação-ação envolvendo o GeoGebra.

O objetivo dessa pesquisa foi “Investigar o processo de formação continuada realizada com professores de matemática da rede municipal de educação da cidade de Jataí-GO, por meio da análise das percepções relativas ao processo de aprender e ensinar utilizando-se como ferramentas o software GeoGebra e as tecnologias de informação e comunicação ocorridas durante uma investigação-ação”. Para tanto foi ofertado aos professores participantes um curso de formação continuada denominado

O GeoGebra e as TIC nas aulas de matemática.

Esse site apresenta alguns dos resultados obtidos com a pesquisa, bem como, os materiais utilizados e produzidos durante a mesma, como apostila, textos, vídeos, planos de aula etc. A dissertação completa pode ser visualizada no site do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Jataí, através do [link](#).

© 2014 - Lydianne Vilela - Pesquisa de Mestrado

APÊNDICE B: PLANO DO CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIÁS Câmpus Jataí</p>	<p>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás Câmpus Jataí Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática</p>
---	--

PLANO DO CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

Esse plano foi apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG), Câmpus Jataí, a fim de oferecer o curso “O GeoGebra e as TIC nas aulas de matemática” para os professores da rede municipal de educação de Jataí, nos moldes de um curso de extensão da referida instituição de ensino. Sendo assim, o modelo aqui apresentado segue os padrões exigidos pela instituição.

1. TÍTULO

O GEOGEBRA E AS TIC NAS AULAS DE MATEMÁTICA

2. IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE

Nome do proponente (coordenador): Lydianne Gomes de Assis Ferreira Vilela
Câmpus Jataí/IFG

3. CARGA HORÁRIA

40 horas

4. PÚBLICO ALVO

Professores de matemática da rede municipal de educação

5. OBJETIVOS DO CURSO

- ✓ propiciar aos professores participantes uma formação tecnológica-pedagógica com vistas à associação das tecnologias e o ensino de matemática;
- ✓ refletir sobre o papel do professor e da escola diante das tecnologias de informação e comunicação no ambiente educacional;
- ✓ refletir sobre a utilização dos *softwares* de geometria dinâmica nas aulas de matemática;
- ✓ mostrar a importância do processo de investigação nas aulas de matemática, principalmente, quando se utiliza os *softwares* de geometria dinâmica;
- ✓ expor as principais ferramentas do *software* GeoGebra, permitindo ao cursista a sua manipulação e experimentação;
- ✓ estimular a criação de atividades para serem realizadas com as tecnologias de informação e comunicação e o GeoGebra, principalmente com foco investigativo.

6. JUSTIFICATIVA

A partir de 1980 várias políticas públicas vem sendo instituídas no Brasil com o objetivo de estimular e implementar o uso de tecnologia informática no ambiente escolar. Em 1983, foi

lançado o Projeto Educom (COMputadores na EDUcação) com o objetivo de formar centros de pesquisas em universidades brasileiras para a utilização dos computadores na educação. Em 1987 criou-se o projeto Formar I e depois, em 1989 o Formar II, com a função de oferecer cursos de especialização para trabalhar com a informática educativa, às pessoas de diferentes estados e estas, posteriormente, se tornarem multiplicadores em suas regiões de atuação. Ainda no ano de 1989 foi criado o Proninfe (Programa Nacional de Informática na Educação) complementando os programas anteriores com vistas à formação de professores. (BORBA e PENTEADO, 2012).

Mais recentemente, em abril de 1997, foi criado o Proinfo (Programa Nacional de Informática na Educação), um dos maiores programas nacionais de informatização das escolas públicas, que se encontra em vigor atualmente. Em 2007, através do Decreto nº 6.300 ele passou a se chamar Programa Nacional de Tecnologia Educacional. Uma extensão desse programa é o Proinfo Integrado que é um Programa Nacional de Formação Continuada em Tecnologia Educacional voltado a formação dos professores para a utilização dos ambientes de aprendizagem (laboratórios de informática) que estão sendo implantados nas Unidades Escolares. São oferecidos cursos, tais como: Introdução à Educação Digital, Tecnologias na Educação - ensinando e aprendendo com as TIC, Elaboração de Projetos e Cursos de Especialização de Tecnologias em Educação (BRASIL, 2013).

Como se vê, as escolas estão, a cada dia, mais dotadas de equipamentos eletrônicos, como “[...] computadores, aparelho de DVD, ligação dos computadores a uma TV com tela plana de 29 polegadas e a conexão com Internet via ADSL (linha digital assimétrica do assinante).”, mas muitas vezes esses equipamentos não são utilizados (BORBA e PENTEADO, 2012).

Mas então, cabe a pergunta: porque esses equipamentos não estão sendo utilizados? Borba e Penteado (2012) apresentam algumas dificuldades enfrentadas pelos professores quando da utilização dos laboratórios de informática nas escolas. Como, por exemplo, podemos citar: o excesso de normas impostas pela direção da escola aos professores para a utilização dos computadores, chegando até mesmo a responsabilizá-lo caso algum equipamento seja danificado; exigência de planos de aulas muito detalhados sobre as atividades que serão desenvolvidas com os computadores; falta de acesso à chave do laboratório de informática; desconhecimento da chave e/ou senha de acesso do servidor; salas muito pequenas que não comportam todos os alunos, sendo que em alguns casos é necessário dividir a turma e o professor, sozinho, tem que atender a duas salas ao mesmo tempo; a falta de um técnico em informática para dar suporte às questões técnicas; e, ausência de internet ADSL (Linha Digital Assimétrica do Assinante).

Além disso, apesar de saber da importância de encarar as mudanças advindas dessa nova realidade muitos professores preferem não arriscar-se em um mundo desconhecido, permanecendo em sua zona de conforto, evitando a zona de risco, onde muitas vezes, se deparam com problemas técnicos e dúvidas dos alunos, para as quais ele não possui resposta imediata (BORBA e PENTEADO, 2012). Essa incerteza leva os professores a deixarem de utilizar as tecnologias.

A falta de formação adequada contribui sobremaneira para o desânimo dos professores em relação às tecnologias. Kenski (2012) chama a atenção para o fato de que muitos cursos de formação e treinamento de professores para a utilização das novas tecnologias preparam o docente apenas para lidar com o computador, aprendendo as linguagens e técnicas das máquinas. No entanto, o mais importante é deixado de lado: a transformação da metodologia de ensino e a percepção, por parte do docente, do que é o processo de ensino-aprendizagem no contexto tecnológico.

Diante de toda essa problemática, percebemos que a criação de ambientes virtuais dotados de equipamentos eletrônicos não garante a transformação da aprendizagem e da educação. É preciso induzir a reflexões de como aplicar toda essa tecnologia no ambiente escolar, capacitando os professores, para que possam utilizá-los de forma consciente, crítica e reflexiva (KENSKI, 2012).

O investimento na formação de professores trará segurança em utilizar os recursos tecnológicos, ou seja, é preciso que o docente conheça, domine, avalie e crie novas possibilidades integrando recursos com ensino. Para tanto é fundamental que os professores desenvolvam habilidades que compreendam a capacidade de: manusear programas e softwares, operar hardware, produzir softwares e utilizar as redes de maneira criativa e crítica (KENSKI, 2012).

Devido à má formação do professor para o uso das tecnologias, muitas vezes elas são utilizadas de forma inadequada, como por exemplo, quando o computador é explorado apenas para navegação na internet e a busca de fontes de informação ou então após uma aula expositiva, apenas para exemplificar o que foi exposto. Ao contrário, o computador deveria ser utilizado em propostas pedagógicas que visem a experimentação, visualização, simulação, comunicação eletrônica e problemas abertos (BORBA e PENTEADO, 2012).

Exemplo de ferramentas tecnológicas que possuem essas características são os softwares de Geometria Dinâmica que contém ferramentas gráficas possibilitando uma

[...] série de construções geométricas a partir de objetos-base, atualizando automaticamente novos objetos construídos sempre que alterados os objetos-base, ou seja, a GD fornece ferramentas para se construir e manipular objetos geométricos na 'tela do computador' e permite 'arrastar' o objeto construído utilizando o mouse, executando uma transformação da figura em tempo real, diferentemente do que é feito por docentes e discentes, com régua e compasso tradicionais. Tais softwares tornam-se excelentes laboratórios de ensino e aprendizagem de Geometria. (ALBERTO, COSTA e CARVALHO, 2010).

Ainda segundo Alberto, Costa e Carvalho (2010), alguns softwares matemáticos, como o GeoGebra, conseguem estimular o aluno a explorar situações e ideias, formando o próprio pensamento, estabelecendo reflexões, auxiliando na percepção de relações e na criação de estratégias. Sendo assim, os aplicativos informáticos potencializam o processo de ensino e aprendizagem, uma vez que, dinamizam os conteúdos curriculares, estimulando o aparecimento de novos conceitos e novas teorias matemáticas.

Diante do exposto acima, proponho esse curso de formação continuada aos professores da rede pública de ensino com o objetivo principal de levá-los a refletir sobre a utilização das tecnologias de informação e comunicação nas aulas de matemática, principalmente sobre as contribuições que o software GeoGebra pode trazer para o processo de ensino aprendizagem, de maneira a propiciar aos alunos momentos de investigação onde o conhecimento possa ser construído e não apenas transmitido, como o que acontece normalmente.

A escolha do software GeoGebra se deve ao fato de que ele é muito apropriado para o uso em sala de aula, pois é livre, permite a interatividade, o trabalho com teoremas e conceitos, o teste de hipóteses e a releitura de conteúdos matemáticos. Além disso, é possível associar a geometria e a álgebra em uma só tela. Permite também a realização de construções matemáticas diversas e suas possíveis alterações. Assim, é dada ao aluno a oportunidade de construir o seu próprio conhecimento (VAZ, 2012).

7. METODOLOGIA

O curso será semipresencial. Serão 9 encontros presenciais e 4 encontros a distância, totalizando 40 horas. Para os encontros a distância, utilizar-se-á o ambiente de aprendizagem *Moodle*, onde serão realizados debates através de *chats*, fóruns, postagens de notícias, tarefas, atividades e material de leituras.

Já os encontros presenciais serão compostos das seguintes atividades: reflexão sobre a utilização das tecnologias de informação e comunicação, principalmente os *softwares* de geometria dinâmica nas aulas de matemática; apresentação do *software* GeoGebra aos cursistas, onde os mesmos terão a oportunidade de manuseá-lo através de atividades pré-estabelecidas; apresentação, pelos cursistas em forma de seminário, de alguns artigos que tratam da utilização prática do GeoGebra em aulas de matemática; e, elaboração de atividade para ser aplicada em suas classes, utilizando o GeoGebra e as TIC.

8. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

- ✓ Investigação matemática;
- ✓ A arte e a matemática;
- ✓ Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e a formação de professores;
- ✓ Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) na aprendizagem;
- ✓ Formação profissional;
- ✓ Desenvolvimento profissional;
- ✓ Elaboração de *Applets*;
- ✓ O *Moodle* e a mediação da aprendizagem;
- ✓ A influência do computador na aprendizagem;
- ✓ Modelagem matemática;
- ✓ Algumas funções do *Moodle*;
- ✓ Algumas funções do GeoGebra;
- ✓ A Educação a Distância na formação de professores.

MATEMÁTICA

- ✓ Função do 2º grau;
- ✓ Número Pi;
- ✓ Propriedade dos quadriláteros;
- ✓ Triângulos
 - Soma dos ângulos internos;
 - Mediana e baricentro;
 - Bissetriz e incentro;
 - Propriedade do triângulo isósceles;
 - Trigonometria no triângulo retângulo;
- ✓ Regiões poligonais;
- ✓ Área, perímetro, medida de lados e ângulos de polígonos;
- ✓ Simetria, translação e rotação;

- ✓ Fractais;
- ✓ Matrizes;
- ✓ Plano cartesiano;
- ✓ Ampliação e redução de figuras;
- ✓ Ângulos (agudo, obtuso, reto e raso);
- ✓ Transformação homotética;
- ✓ Círculo e circunferência;
- ✓ Retas (paralelas e perpendiculares), semirretas, segmentos de reta;
- ✓ Ponto médio e mediatriz;
- ✓ Reflexão em relação a um ponto;
- ✓ Ângulos formados por duas retas paralelas e uma transversal;
- ✓ Reta de Euler.

9. AVALIAÇÃO DE RESULTADOS

A avaliação se dará através de:

- ✓ observação dos participantes;
- ✓ participação nas atividades propostas;
- ✓ realização de atividades com o GeoGebra;
- ✓ apresentação de artigos sobre o GeoGebra;
- ✓ elaboração e desenvolvimento de atividades com as TIC;
- ✓ elaboração de atividades envolvendo o GeoGebra.

10. REFERÊNCIAS

ALBERTO, A. P. L.; COSTA, L. S.; CARVALHO, T. M. M. A utilização do software geogebra no ensino da matemática. In: OLIVEIRA, C. C.; MARIM, V. (Org.). **Educação Matemática: Contextos e Práticas Docentes**. Campinas, SP: Alínea, 2010. p. 251-259.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G.. **Informática e educação matemática**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. FNDE. **Proinfo**. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/programa-nacional-de-tecnologia-educacional-proinfo/proinfo-perguntas-frequentes>>. Acesso em: 08 jun. 2013.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 9. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

VAZ, D. A. F. Experimentando, conjecturando, formalizando e generalizado: articulando investigação matemática com o GeoGebra . **Educativa**, Goiânia, v. 15, n. 1, p.39-51, jan./jul. 2012.

Artigos que serão utilizados durante o curso:

BARCELOS, G. T. et al. Applets em ambientes de geometria dinâmica: ações para a formação de professores de matemática. **Renote: Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 7, n. 3, p.1-11, dez. 2009.

BARROSO, M. M.; SANDRI, S. P.; FRANCO, V. S. Geometria euclidiana plana e o software geogebra como ferramentas para o estudo de regiões poligonais e áreas. In: CONFERÊNCIA LATINOAMERICANA DE GEOGEBRA, 1., 2012, Montevideu. **Anais...** . Montevideu: Conferência Latinoamericana de GeoGebra, 2012. p. 357 - 364. Disponível em: <www.geogebra.org.uy/2012/actas/12.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2013.

DENADAI, P. E. et al. GeoGebra, matemática e arte: abordagens e contribuições a favor do ensino e aprendizado dos conteúdos e conceitos. In: CONFERÊNCIA LATINOAMERICANA DE GEOGEBRA, 1., 2012, Montevideu. **Anais...** . Montevideu: Conferência Latinoamericana de GeoGebra, 2012. p. 282 - 290. Disponível em: <www.geogebra.org.uy/2012/actas/36.pdf?>. Acesso em: 17 ago. 2013.

DUTRA, A. et al. **O GeoGebra na construção do significado do número pi.**: Conferência Latino-americana de GeoGebra, 2011. 18 slides. Disponível em: <http://www4.pucsp.br/geogebra/submissao/pdfs/63alinedutra_apres.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2013.

FARIA, R. W. S.; MALTEMPI, M. V.. Manipulação e análise de padrões fractais no processo de generalização de conteúdos matemáticos por meio do software GeoGebra. In: CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA GEOGEBRA, 1., 2012, São Paulo. **Anais...** . São Paulo: Revista Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo, 2013. p. 1 - 15. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/8393>>. Acesso em: 23 jul. 2013.

FLORES, J.; SANTOS, J. **GeoGebra no ensino básico.** 2013. Disponível em: <http://geogebra.ese.ipp.pt/ficheiros_on_line/pdf/geogebra3d-MinhoMat2013_pub.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2013.

FONSECA, H.; BRUNHEIRA, L.; PONTE, J. P. **As actividades de investigação, o professor e a aula de Matemática.** 1999. Disponível em: <<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/sd/textos/fonseca-etc99.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2013.

GABRIEL, M. O professor na era digital. In: GABRIEL, M. **Educar: a (r)evolução digital na educação.** São Paulo: Saraiva, 2013. p. 109-112.

GOMES, L. F.; FEDRIGO JUNIOR, L. M.; KIST, M. O GeoGebra como estratégia para o ensino de função de segundo grau: relato de uma experiência. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11., 2013, Curitiba. **Anais...** . Curitiba: SBEM, 2013. p. 1 - 9. Disponível em: <http://sbem.esquiro.kinghost.net/anais/XIENEM/trabalhos_24.html>. Acesso em: 19 ago. 2013.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância.** 9. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012. p. 131-132.

LIMA, A. S. et al. Atividades usando o software GeoGebra. In: ENCONTRO REGIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 3., 2011, Rio Grande do Norte. **Anais...** . Rio Grande do Norte: SBEM-RN, 2011. p. 1 - 10. Disponível em:

<www.sbemrn.com.br/site/.../doc/CC_Lima_Silva_Duarte_e_Costa.pdf?>. Acesso em: 19 ago. 2013.

LOPES, M. M.. Contribuições do software GeoGebra no ensino e aprendizagem de trigonometria. In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13., 2011, Recife. **Anais...** . Recife: Conferência Interamericana de Educação Matemática, 2011. p. 1 - 12.

MEIER, M.; GRAVINA, Maria Alice. Modelagem no GeoGebra e o desenvolvimento do pensamento geométrico no ensino fundamental II. In: CONFERENCIA LATINOAMERICANA DE GEOGEBRA, 1., 2012, São Paulo. **Revista Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo**. São Paulo: Revista Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo, 2012. p. 250 - 264. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/9583>>. Acesso em: 30 jul. 2013.

MOGNON, A.; BARROS, M. C. O uso do software GeoGebra no ensino da matemática. In: CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE GEOGEBRA, 1., 2012, São Paulo. **Anais...** . São Paulo Revista Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo, 2012. p. 308 - 322. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/8392>>. Acesso em: 11 jul. 2013.

PINTRO, A. L. Uso do software GeoGebra nas aulas de matemática do ensino fundamental II. In: CONFERENCIA LATINOAMERICANA DE GEOGEBRA, 1., 2012, São Paulo. **Revista Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo**. São Paulo: Revista Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo, 2012. p. 241 - 249. Disponível em: <revistas.pucsp.br > Capa > v. 1, n. 1 (2012) > Pintro>. Acesso em: 18 ago. 2013.

PONTE, J. P. O desenvolvimento profissional do professor de matemática. **Educação e Matemática**, v. 3, n. 31, p.9-20, jul./set. 1994.

PONTE, J. P. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios? **Revista Iberoamericana de Educación**, Organización de Estados Iberoamericanos, n. 24, p.63-90, set./dez. 2000.

REALI, G. A. et al. Ferramentas mediadoras no ensino da matemática: Moodle e GeoGebra a favor do aprendizado de saberes matemáticos. In: CONFERENCIA LATINOAMERICANA DE GEOGEBRA, 1., 2012, Montevideo. **ATAS**. Conferencia Latinoamericana de GeoGebra, 2012. p. 245 - 251. Disponível em: <<http://www.geogebra.org.uy/2012/actas/47.pdf>>. Acesso em: 19 jul. 2013.

RICHT, A.; MALTEMPI, M. V. **A formação profissional docente e as mídias informáticas**: reflexões e perspectivas. Disponível em:

<http://www.rc.unesp.br/igce/demac/maltempi/cursos/curso3/Artigos/Artigos_arquivos/Art_GEPEN - 2005.d>. Acesso em: 20 maio 2013.

SEABRA, C. **Tecnologias na escola: como explorar o potencial das tecnologias de informação e comunicação na aprendizagem.** Porto Alegre: Telos Empreendimentos Culturais, 2010. Disponível em: <https://www.institutoclaro.org.br/banco_arquivos/Cartilha.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2013.

SILVA, G. H. G. Atividades investigativas em um ambiente de geometria dinâmica. **Rencima**, v. 2, n. 1, p.9-29, jan./jul. 2011. Disponível em: <<http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/viewFile/48/35>>. Acesso em: 30 jul. 2013.

VALENTE, J. A. **Pesquisa, comunicação e aprendizagem com o computador.** Disponível em: <http://cmappublic.ihmc.us/rid=1HXFXQKSB-23XMNVQ-M9/VALENTE_2005.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2013.

VAZ, D. A. F.; JESUS, E. A. Investigação matemática com o GeoGebra: um exemplo com matrizes e determinantes. **Boletim Gepem**, v. 1, n. 62, p.165-170, jan./jul. 2013.

VICHESSI, B. Sete respostas sobre o software GeoGebra. **Nova Escola**, v. 1, n. 244, p.1-3, ago. 2011. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/fundamental-2/sete-respostas-software-geogebra-639050.shtml>>. Acesso em: 30 jul. 2013.

VIER, M. R.; OLIVEIRA, M. N. A. A geometria plana e o software GeoGebra: as possibilidades de elaboração dos conceitos relacionados aos quadriláteros. In: ENCONTRO PARAIBANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6., 2010, Monteiro. **Anais...** . Monteiro: Encontro Paraibano de Educação Matemática, 2010. p. 1-6.

APÊNDICE C: PLANOS DE AULA DO CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIÁS Câmpus Jataí</p>	<p>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás Câmpus Jataí Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática</p>
---	---

PLANO DE AULA – 1º ENCONTRO PRESENCIAL

Data: 20 de agosto de 2013

Horário: 19 às 22 horas

Local: Laboratório 9 do IFG – Câmpus Jataí – Unidade Riachuelo

Objetivos:

- ✓ Apresentação dos participantes;
- ✓ Apresentar aos participantes o curso de formação continuada “O GeoGebra e as TIC nas aulas de matemática”;
- ✓ Entregar as apostilas;
- ✓ Apresentar o Moodle e inscrever os participantes no ambiente virtual;
- ✓ Entregar o plano do curso;
- ✓ Repassar orientações para o próximo encontro.

Recursos/materiais necessários:

- ✓ Notebook
- ✓ Projetor multimídia
- ✓ Moodle
- ✓ Apostila
- ✓ Laboratório de informática
- ✓ Fichas avaliativas
- ✓ Plano do curso

Avaliação:

A avaliação se dará por meio das fichas avaliativas preenchidas por cada participante.

Procedimentos Metodológicos:

- ✓ Realizar uma dinâmica de apresentação dos participantes por meio da exposição, em slides, de questões norteadoras a serem respondidas por eles, evidenciadas no *slide* abaixo.


 INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIÁS
Câmpus Jataí

APRESENTAÇÃO

- Nome
- Escola(s) onde trabalha
- Tempo de profissão
- Formação (graduação e pós-graduação)
- Capacitação em tecnologias
 - Já fez?
 - Qual a sua avaliação sobre a capacitação?
 - Como seria uma excelente capacitação?
- Na sala de aula:
 - Utiliza as tecnologias?
 - Se sim, quais, como as utiliza e com frequência?
 - Quais os obstáculos, as dificuldades e os benefícios de utilizar a tecnologia na sala de aula.
 - É importante utilizar as tecnologias em sala de aula? Por quê?

O GeoGebra e as TIC nas aulas de matemática

- ✓ Apresentar aos participantes o curso “O GeoGebra e as TIC nas aulas de matemática”, enfatizando a sua duração, modalidade, calendário e metodologia, por meio dos *slides* abaixo.

O CURSO

- Nome: O GeoGebra e as TIC nas aulas de matemática
- Duração do curso: 20 de agosto a 9 de novembro de 2013.
- Modalidade: semipresencial (40 horas)
 - 8 encontros presenciais: 20/08, 03/09, 18/09, 24/09, 27/09, 03/10, 17/10 e 30/10 (horário: 19h às 22h).
 - 5 encontros a distância: 24/08, 31/08, 14/09, 28/09 e 9/11 (horário: 14 h às 17h).
 - 1 hora de aplicação das atividades em sala de aula

O CURSO

- Metodologia dos **encontros presenciais**:
 - 20/08 e 03/09 – apresentação do curso, do software GeoGebra e do ambiente de aprendizagem Moodle.
 - 18/09, 24/09, 03/10, 17/10 e 30/10
 - apresentação, em duplas, de artigos sobre o GeoGebra;
 - elaboração de atividades com o GeoGebra.
 - 27/09 – debate sobre investigação matemática e modelagem matemática
- Metodologia dos **encontros a distância**: debate sobre os textos propostos através do chat do Moodle.

- ✓ Entregar as apostilas confeccionadas com orientações sobre o GeoGebra, o *Moodle* e os textos que serão utilizados no decorrer do curso, explicando cada uma dessas partes.
- ✓ Entregar o plano do curso aos participantes;
- ✓ Fazer a inscrição dos participantes no *Moodle* e apresentar as principais ferramentas que serão utilizadas durante o curso como o *chat*, o fórum, o *blog*, a pasta de leitura complementar e o *link* para o *site* oficial do GeoGebra.
- ✓ Repassar orientações para o próximo encontro, como o dia, o modo de acesso ao ambiente virtual e os textos que devem ser lidos para os debates.
- ✓ Entregar a ficha avaliativa (apêndice J) do encontro para que os participantes preencham conforme as suas opiniões.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIÁS Câmpus Jataí</p>	<p>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás Câmpus Jataí Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática</p>
---	---

PLANO DE AULA – 1º ENCONTRO À DISTÂNCIA

Data: 24 de agosto de 2013

Horário: 14 às 17 horas

Local: Ambiente de aprendizagem *Moodle*

Objetivos:

- Refletir sobre os textos: “Tecnologias na Escola: como explorar o potencial das tecnologias de informação e comunicação na aprendizagem” (SEABRA, 2010); “O professor na era digital” (GABRIEL, 2013); e “Sete respostas sobre o *software* GeoGebra” (VICHESSI, 2011).
- ✓ Escolher uma das ferramentas propostas no texto “Tecnologias na Escola: como explorar o potencial das tecnologias de informação e comunicação na aprendizagem” (SEABRA, 2010) e elaborar uma atividade para ser aplicada em sala de aula com vistas a atender algum descritor da Prova Brasil.

Recursos/materiais necessários:

- ✓ *Notebook*
- ✓ *Apostila*
- ✓ *Moodle*

Avaliação:

A avaliação se dará por meio das fichas avaliativas (apêndice K) preenchidas por cada participante no próximo encontro presencial.

Procedimentos Metodológicos:

- ✓ Iniciar o encontro com uma reflexão sobre um trecho (abaixo) do capítulo “Ação docente e o livro didático no ambiente digital” do livro “Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância” de Vani Moreira Kenski, p. 131-132.

Trecho do livro

Início das aulas. Durante as férias os professores concluíram cursos de capacitação para trabalhar com os alunos utilizando o ambiente digital, sobretudo a Internet. Nos inúmeros debates durante o curso, algumas certezas: “Os alunos não gostam de ler. É preciso criar novas alternativas, mais atraentes, para ensinar”. Uma outra certeza: “Os alunos adoram o computador e a Internet”. Cada professor preparou a home-page para sua disciplina. Textos selecionados, links com sites relacionados, espaços para discussões e correio eletrônico eram os novos recursos didáticos que os professores organizaram e montaram com cuidado para trabalhar com os alunos. No primeiro dia de aula, satisfeito, o professor apresenta para a turma o novo “espaço” educacional em que desenvolverão a maioria das atividades.

Exibe a “página” e seus desdobramentos, fala das novas atividades, mostra o espaço dos textos... o novo livro didático virtual que utilizarão no semestre. Preciso imprimir? uma aluna pergunta. Todos copiam sem muito interesse o endereço da página no caderno. Alguns reclamam: “Preciso copiar isso? Eu sei entrar...”

O professor começa a expor, como sempre fez, a matéria selecionada para iniciar a primeira aula do semestre. Na turma desatenta, alguns conversam, outros escrevem, nada mudou.... De repente, a porta se abre. Um menino franzino, de óculos e casaco enorme... certamente o menor aluno daquela sala, entra cauteloso, quase se espremendo pela parede. Desastrado, bate com a grande pasta

que traz na mão nas costas da cadeira do professor. Seu material se esparrama pelo chão. Um livro enorme desliza por baixo da cadeira. A menina que está sentada na primeira fila dá o grito e, imediatamente, todos se levantam para ver. O menino sorri sem graça para o professor, enquanto os demais se embolam para tocar no livro. Alguns gritam: “Me empresta!”, “Depois, pra mim?”, “Eu já estou na fila!”. O menino sorri desajeitado para o professor e explica: “É, professor, meu pai trabalha na editora... Eu recebo o Harry Potter antes de chegar nas livrarias...”. A aula termina com um professor tremendamente confuso... “Todos dizem, e eu sei, que os alunos não gostam de ler e que adoram navegar na Internet, mas não se interessaram pela página que me deu tanto trabalho para fazer e brigam para ler aquele livro grossão...”. Como entender isso?

- ✓ Refletir sobre o texto “O professor na era digital” (GABRIEL, 2013) destacando seus pontos principais, especialmente sobre o papel do professor na era digital, enfocando que a função do docente não é mais de ser um mero informador, mas sim um formador. Debater sobre as características do professor-conteúdo que objetiva a informação e o professor-interface cujo foco é a mediação e a formação.
- ✓ Refletir sobre as possibilidades de uso das tecnologias de informação e comunicação no ambiente educacional apontadas no texto “Tecnologias na Escola: como explorar o potencial das tecnologias de informação e comunicação na aprendizagem” (SEABRA, 2010).
- ✓ Escolher uma das ferramentas propostas no texto “Tecnologias na Escola: como explorar o potencial das tecnologias de informação e comunicação na aprendizagem” e elaborar uma atividade para ser aplicada em sala de aula com vistas a atender algum descritor da Prova Brasil.
- ✓ Refletir sobre o artigo “Sete respostas sobre o *software* GeoGebra” (VICHESSI, 2011) da Revista Nova Escola, principalmente sobre as possibilidades desse *software* para o ensino de matemática e a forma como ele deve ser utilizado em sala de aula.

Referências

GABRIEL, M. O professor na era digital. In: GABRIEL, M. **Educar: a (r)evolução digital** na educação. São Paulo: Saraiva, 2013. p. 109-112.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 9. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

SEABRA, C. **Tecnologias na escola: como explorar o potencial das tecnologias de informação e comunicação na aprendizagem**. Porto Alegre: Telos Empreendimentos Culturais, 2010. Disponível em: <https://www.institutoclaro.org.br/banco_arquivos/Cartilha.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2013.

VICHESSI, B. Sete respostas sobre o software GeoGebra. **Nova Escola**, v. 1, n. 244, p.1-3, ago. 2011. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/fundamental-2/sete-respostas-software-geogebra-639050.shtml>>. Acesso em: 30 jul. 2013.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIÁS Câmpus Jataí</p>	<p>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás Câmpus Jataí Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática</p>
---	---

PLANO DE AULA – 2º ENCONTRO À DISTÂNCIA

Data: 31 de agosto de 2013

Horário: 14 às 17 horas

Local: Ambiente de aprendizagem Moodle

Objetivos:

- Refletir sobre o texto “Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios?” (PONTE, 2000).
- Socializar as experiências com o uso das tecnologias realizadas durante a semana com os alunos em suas respectivas escolas.
- ✓ Escolher outra ferramenta proposta no texto “Tecnologias na Escola: como explorar o potencial das tecnologias de informação e comunicação na aprendizagem” (SEABRA, 2010) e elaborar uma atividade para ser aplicada em sala de aula com vistas a atender algum descritor da Prova Brasil.

Recursos/materiais necessários:

- ✓ Notebook
- ✓ Apostila
- ✓ Moodle

Avaliação:

A avaliação se dará por meio das fichas avaliativas (apêndice K) preenchidas por cada participante no próximo encontro presencial.

Procedimentos Metodológicos:

- ✓ Inicialmente, apresentar aos professores os objetivos para o encontro;
- ✓ Refletir sobre o texto “Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios?” (PONTE, 2000), buscando levantar os pontos mais relevantes e relacioná-los à realidade na qual a escola está inserida;
- ✓ Apresentar os seguintes trechos de Ponte (2000) para fomentar o debate:
 - “A escola, tal como a conhecemos hoje, terá inevitavelmente que mudar e será, com grande probabilidade, irreconhecível dentro de algumas décadas.” (p. 75). Quais as mudanças que se fazem necessárias em sua escola para que o uso das TIC possam ocorrer de maneira eficaz?
 - “Tal como o aluno, o professor acaba por ter de estar sempre a aprender” (p. 76). Vocês tiveram que buscar mais conhecimentos sobre o recurso tecnológico utilizado ou você já tinha esse conhecimento?
 - “A relação professor-aluno pode ser profundamente alterada pelo uso das TIC, em especial se estas são utilizadas intensamente” (p. 77). Vocês perceberam alguma alteração nessa relação?
 - “Professor e aluno passam a ser parceiros de um mesmo processo de construção do conhecimento” (p. 77). Vocês perceberam essa parceria? Se sim, como se deu?
 - “As TIC proporcionam uma nova relação dos actores educativos com o saber, um novo tipo de interação do professor com os alunos, uma nova forma de

- integração do professor na organização escolar e na comunidade profissional” (p. 77). Durante a aplicação da atividade, vcs perceberam essas mudanças?
- “O que se propõe a cada cidadão do futuro – e portanto a cada aluno e a cada professor – é não só consumir, mas também produzir. É não só produzir mas também interagir.” (p. 88)
 - “O problema com que nos defrontamos não é o simples domínio instrumental da técnica para continuarmos a fazer as mesmas coisas, com os mesmos propósitos e objetivos, apenas de uma forma um pouco diferente. Não é tornar a escola mais eficaz para alcançar os objetivos do passado. O problema é levar a escola a contribuir para uma nova forma de humanidade, onde a tecnologia está fortemente presente e faz parte do cotidiano, sem que isso signifique submissão à tecnologia.” (p. 89).
- ✓ Abrir espaço para que os professores relatem as experiências vividas durante a semana com o uso das tecnologias em suas aulas.

Referências

PONTE, J. P. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios? **Revista Iberoamericana de Educación**, Organización de Estados Iberoamericanos, n. 24, p.63-90, set./dez. 2000.

SEABRA, C. **Tecnologias na escola**: como explorar o potencial das tecnologias de informação e comunicação na aprendizagem. Porto Alegre: Telos Empreendimentos Culturais, 2010. Disponível em:
<https://www.institutoclaro.org.br/banco_arquivos/Cartilha.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2013.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIÁS Câmpus Jataí</p>	<p>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás Câmpus Jataí Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática</p>
---	---

PLANO DE AULA – 2º ENCONTRO PRESENCIAL

Data: 03 de setembro de 2013

Horário: 19 às 22 horas

Local: Laboratório 4 do IFG – Câmpus Jataí – Unidade Riachuelo

Objetivos:

- ✓ Fazer uma análise/avaliação do curso até o momento;
- ✓ Estabelecer um diálogo sobre diversos assuntos relacionados ao bom andamento da ação formativa;
- ✓ Refletir sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação na sala de aula;
- ✓ Apresentar as principais ferramentas do *software* GeoGebra;
- ✓ Realizar as atividades nº 1, 2, 3, 4 e 5 de exploração do GeoGebra contidas na apostila;
- ✓ Entregar material sobre *Excel* e fazer uma breve exploração desse *software*;
- ✓ Deliberar ações para o próximo encontro.

Recursos/materiais necessários:

- ✓ *Notebook*
- ✓ Projetor multimídia
- ✓ GeoGebra
- ✓ Apostila
- ✓ Laboratório de informática
- ✓ Fichas avaliativas
- ✓ Material sobre *Excel*.

Avaliação:

A avaliação se dará por meio das fichas avaliativas (apêndice J) preenchidas por cada participante.

Procedimentos Metodológicos:

- ✓ Inicialmente ouvir dos participantes as suas percepções sobre o curso até o momento, pedindo que eles destaquem os pontos positivos e negativos;
- ✓ Estabelecer uma conversa sobre:
 - A importância de participar dos encontros e a obrigatoriedade de 75% de frequência para o recebimento do certificado de participação no curso emitido pelo IFG;
 - A importância de realizar previamente a leitura dos textos previstos para cada encontro, bem como de realizar o planejamento das atividades a serem realizadas com os alunos na sala de aula, bem como de registrá-las;
 - Pontualidade nos encontros.
- ✓ Realizar uma exposição oral sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação na sala de aula, por meio de apresentação de *slides*.

REFLEXÃO



Como aliar tecnologia e educação?

É necessário que o professor se coloque como um parceiro do aluno, que o encaminhe e oriente diante das várias formas de alcançar o conhecimento e que não se sinta como detentor do conhecimento. Assim estará contribuindo com a aprendizagem colaborativa (KENSKI, 2012).



Aprendizagem Tradicional e Aprendizagem Colaborativa

o Kenski (2012)

Máximas sobre aprendizagem tradicional	Máximas sobre aprendizagem colaborativa
Sala de aula	Ambiente de aprendizagem
Professor – autoridade	Professor – orientador
Centrada no professor	Centrada no aluno
Aluno – “Uma garrafa a encher”	Aluno – “Uma lâmpada a iluminar”
Reativa, passiva	Proativa, investigativa
Ênfase no produto	Ênfase no processo
Aprendizagem em solidão	Aprendizagem em grupo
Memorização	Transformação

O papel do professor como orientador e mediador da aprendizagem

- o Ajudar a escolher as informações mais importantes;
- o Trabalhar para que elas se tornem significativas para os alunos;
- o Motivar;
- o Incentivar;
- o Estimular e organizar limites;
- o Organizar grupos, atividades de pesquisa e avaliações;
- o Vivenciar valores como a liberdade, a cooperação e a integração pessoal.



(MORAN; MASETTO E BEHRENS, 2010)


 INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Campus São Paulo

Perspectivas

Acima de tudo, é preciso que o professor se sinta seguro para utilizar as novas ferramentas didáticas. Isso significa conhecê-las, dominá-las, avaliá-las de forma crítica e criar novas metodologias integrando-as ao processo de ensino (KENSKI, 2012).




 INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Campus São Paulo

Softwares de Geometria Dinâmica

- São dinâmicos, interativos e permitem a simulação (GRAVINA e SANTA ROSA, 1999)
- Possuem ferramentas que permitem:
 - construção de figuras geométricas utilizando suas propriedades
 - modificação dessas construções;
 - visualização de muitas e diferentes representações de uma figura;
 - medição de ângulos, distâncias e áreas;
 - mudança de cores e traços diferenciados;
 - utilização de sistemas de coordenadas cartesianas e polares;
 - criação e arquivamento de construções;
 - ocultação de elementos que não interessam na construção;
 - realização de várias transformações geométricas, como a simetria, reflexão, rotação, translação e dilatação.


 INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Campus São Paulo

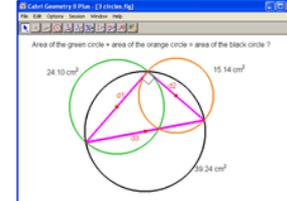
A investigação matemática e os softwares de Geometria Dinâmica

- Atividades de investigação propiciam a:
 - procura de regularidades;
 - Formulação e testagem de hipóteses;
 - Procura e validação de conjecturas;
 - Reflexão e generalização.
- Silva (2011, p. 16) apud Skovsmose (2008) "... destaca que essa abordagem insere os estudantes nos chamados cenários de investigação. Trabalhar em um cenário de investigação requer do professor e de seus alunos um senso investigativo, procurando conhecer o que não sabem. **Dessa forma, os alunos são convidados a aprender Matemática fazendo Matemática.**"


 INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
Campus São Paulo

Cabri-géomètre

É um software voltado para o trabalho com geometria dinâmica e permite gerar atividades cognitivas diferenciadas, proporcionando a realização de construções geométricas como em uma folha de papel e movimentá-las. Foi desenvolvido pela Universidade de Grenoble na França, traduzido em 25 línguas e comercializado em 40 países.



O GeoGebra e as TIC nas aulas de matemática

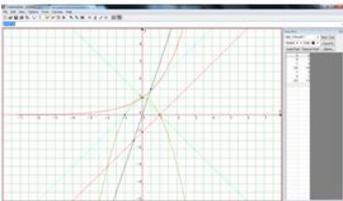
O GeoGebra e as TIC nas aulas de matemática

O GeoGebra e as TIC nas aulas de matemática

O GeoGebra e as TIC nas aulas de matemática

Graphmatica

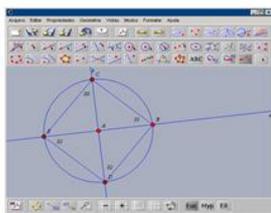
É um gerador de gráficos de funções de uma variável nas suas várias formas: cartesiana, polar, paramétrica, logarítmica, trigonométrica, inequação e implícita. Com ele é possível ainda, gerar campos de vetores no plano e fornecer a solução das correspondentes equações diferenciais e, além disso, permite calcular: derivadas, integrais, máximos, mínimos e zeros de funções.



O GeoGebra e as TIC nas aulas de matemática

Cinderella

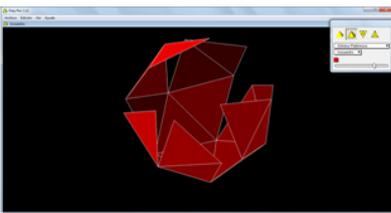
Há botões para criar pontos, retas, circunferências, polígonos, cônicas, pontos médios, perpendiculares, paralelas, para medir comprimentos, ângulos, áreas, para animar, para exportar para a WWW, para criar exercícios interativos, para usar o compasso, copiar as imagens para qualquer outro software, criar animações, além de abordar as geometrias esféricas e hiperbólicas.



O GeoGebra e as TIC nas aulas de matemática

Poly

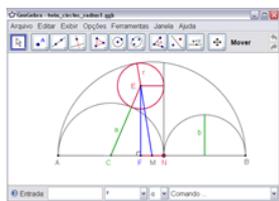
É um aplicativo para Geometria Espacial, faz planificações e animações. Muito interessante para aplicar com Poliedros (platônicos ou arquimedianos entre outros sólidos). Proporciona possibilidade de ação com lousa digital interativa.



O GeoGebra e as TIC nas aulas de matemática

Geogebra

- ✓ Reúne recursos de geometria, álgebra, tabelas, gráficos, probabilidade, estatística e cálculos simbólicos em um único ambiente.
- ✓ Possibilita o desenho de pontos, vetores, segmentos, linhas e funções, e ainda, a alteração dinâmica deles, assim que terminados.



O GeoGebra e as TIC nas aulas de matemática

- ✓ Abrir espaço para que os professores relatem as experiências vividas durante a semana com o uso das tecnologias em suas aulas.
- ✓ Utilizando o projetor multimídia apresentar aos participantes as principais ferramentas do *software* GeoGebra;
- ✓ Propor a realização das atividades de exploração do GeoGebra nº 1, 2, 3, 4 e 5 da apostila e solicitar aos professores que salvem as mesmas em uma pasta que será criada para cada um;
- ✓ Nos últimos trinta minutos, entregar o material sobre o Excel (DESSBESEL, 2013). Apresentar algumas ferramentas desse *software*, especialmente relacionados a construção de gráficos. Para tanto, simular um exemplo e construir uns dois gráficos.
- ✓ Avisar aos professores que o encontro previsto para o dia 14/09 será suspenso, pois algumas professoras vão trabalhar na aplicação das provas da OBMEP (Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas).
- ✓ Solicitar aos participantes para preencherem as fichas avaliativas dos 1º e 2º encontros a distância (apêndice K) ocorridos nos dias 24/08 e 31/08, bem como do atual encontro presencial (apêndice J).

Referências

ALMEIDA, M. E. O computador como ferramenta de reflexão na formação e na prática pedagógica. **Revista da APG**. São Paulo: PUC, ano VI, nº 11, 1996.

GRAVINA, M. A.; SANTAROSA, L. M.. A aprendizagem da matemática em ambientes informatizados. In: CONGRESSO RIBIE, 4., 1998, Brasília. **Anais...** Brasília: RIBIE, 1998. p. 1 - 24. Disponível em: <www.miniweb.com.br/ciencias/artigos/aprendizagem_mat.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2013.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 9. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 16. ed. Campinas, SP: Papirus, 2009. p.11-65.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIÁS Câmpus Jataí</p>	<p>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás Câmpus Jataí Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática</p>
---	---

PLANO DE AULA – 3º ENCONTRO PRESENCIAL

Data: 17 de setembro de 2013

Horário: 19 às 22 horas

Local: Laboratório 4 do IFG – Câmpus Jataí – Unidade Riachuelo

Objetivos:

- ✓ Socializar as atividades realizadas com os alunos utilizando as tecnologias de informação e comunicação;
- ✓ Apresentar, em forma de colóquio, os artigos “Geometria Euclidiana Plana e o Software GeoGebra como Ferramentas para o Estudo de Regiões Poligonais e Áreas” (BARROSO; SANDRI; FRANCO, 2012) e “Atividades usando o *software* GeoGebra” (LIMA, et al., 2011).
- ✓ Concluir as atividades de exploração do GeoGebra nº 1, 2, 3, 4 e 5 e começar as demais.
- ✓ Entregar o calendário com as novas datas e distribuir as tarefas a serem realizadas pelos cursistas.

Recursos/materiais necessários:

- ✓ Notebook
- ✓ Projetor multimídia
- ✓ GeoGebra
- ✓ Apostila
- ✓ Laboratório de informática
- ✓ Fichas avaliativas

Avaliação:

A avaliação se dará por meio das fichas avaliativas preenchidas (apêndice J) por cada participante, bem como, das atividades propostas para o encontro.

Procedimentos Metodológicos:

- ✓ Inicialmente entregar o calendário com as novas datas;
- ✓ Socializar as atividades desenvolvidas com as TIC pelos professores em suas turmas;
- ✓ Apresentação dos artigos pelas duplas: Rosa e Hortênsia; Violeta e Acácia.
- ✓ Sobre os artigos abordar os seguintes pontos:
 - O GeoGebra é uma ferramenta que pode ser utilizada para o ensino e a descoberta da geometria;
 - Opiniões e sugestões para o uso do GeoGebra;
 - Permite que se façam cálculos de áreas reais e não apenas dos modelos apresentados nos manuais didáticos;
 - Quando o professor se depara com a falta de recursos ele normalmente desiste;
 - A acomodação dificulta novas práticas pedagógicas;
 - O professor deve ser criativo;
 - Solução encontrada pelos pesquisadores para driblar os obstáculos encontrados;

- Resultados encontrados pelos autores.
- ✓ Concluir a realização das atividades de nº 1 a 5 contidas na apostila e iniciar as demais.
- ✓ Realizar a avaliação do encontro preenchendo a ficha avaliativa (apêndice J).

Referências

BARROSO, M. M.; SANDRI, S. P.; FRANCO, V. S. Geometria euclidiana plana e o software geogebra como ferramentas para o estudo de regiões poligonais e áreas. In: CONFERÊNCIA LATINOAMERICANA DE GEOGEBRA, 1., 2012, Montevideu. **Anais...** . Montevideu: Conferência Latinoamericana de GeoGebra, 2012. p. 357 - 364. Disponível em: <www.geogebra.org.uy/2012/actas/12.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2013.

LIMA, A. S. et al. Atividades usando o software GeoGebra. In: ENCONTRO REGIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 3., 2011, Rio Grande do Norte. **Anais...** . Rio Grande do Norte: SBEM-RN, 2011. p. 1 - 10. Disponível em: <www.sbemrn.com.br/site/.../doc/CC_Lima_Silva_Duarte_e_Costa.pdf?>. Acesso em: 19 ago. 2013.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIÁS Câmpus Jataí</p>	<p>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás Câmpus Jataí Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática</p>
---	---

PLANO DE AULA – 3º ENCONTRO À DISTÂNCIA

Data: 21 de setembro de 2013

Horário: 14 às 22 horas

Local: Ambiente de Aprendizagem Moodle

Objetivos:

- ✓ Refletir sobre os textos “As atividades de investigação, o professor e a aula de matemática” (FONSECA; BRUNHEIRA; PONTE, 1999) e “Manipulação e Análise de Padrões Fractais no Processo de Generalização de Conteúdos Matemáticos por meio do *software* GeoGebra” (FARIA; MALTEMPI, 2012);
- ✓ Planejar uma atividade de cunho investigativo para ser trabalhada com os alunos nas escolas
- ✓ Compartilhar alguns *links* com exemplos de *webquest*, *webgincana*, vídeos, sons, entre outros.

Recursos/materiais necessários:

- ✓ Notebook
- ✓ Apostila
- ✓ Moodle

Avaliação:

A avaliação se dará por meio das fichas avaliativas (apêndice K) preenchidas por cada participante no próximo encontro presencial.

Procedimentos Metodológicos:

- ✓ Disponibilizar um arquivo, no Fórum de Comunicação do Moodle, com seguintes *links*:

Tipo de recurso	Link
Webquest e Webgincana	<ul style="list-style-type: none"> ✓ http://www.webquestbrasil.org/criadoP2/webquest/soporte_tablon_w.php?id_actividad=12739&id_pagina=3 ✓ http://www.webquestbrasil.org/criador/ ✓ http://gincalculando.blogspot.com.br/
Vídeo	✓ http://www.youtube.com/watch?v=bgQTRmCTXOM
Som	✓ http://www.youtube.com/watch?v=HTfgWnLAZ3I
Imagem	<ul style="list-style-type: none"> ✓ http://oxyzdamatematica.blogspot.com.br/2012/04/mural-dos-numeros-naturais.html ✓ http://www.fotolog.com.br/
Blogs	✓ http://osalunosqueexploravam.blogspot.com.br/

- ✓ Refletir sobre os textos “As atividades de investigação, o professor e a aula de matemática” (FONSECA; BRUNHEIRA; PONTE, 1999) e “Manipulação e Análise de Padrões Fractais no Processo de Generalização de Conteúdos Matemáticos por meio do *software* GeoGebra” (FARIA; MALTEMPI, 2012) levantando os pontos mais

importantes e buscando verificar a possibilidade de utilização dos recursos apresentados nos artigos em sala de aula.

- ✓ Planejar uma atividade de cunho investigativo para ser trabalhada com os alunos.

Referências

FARIA, R. W. S.; MALTEMPI, M. V.. Manipulação e análise de padrões fractais no processo de generalização de conteúdos matemáticos por meio do software GeoGebra. In: CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA GEOGEBRA, 1., 2012, São Paulo. **Anais...** . São Paulo: Revista Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo, 2013. p. 1 - 15. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/8393>>. Acesso em: 23 jul. 2013.

FONSECA, H.; BRUNHEIRA, L.; PONTE, J. P. **As atividades de investigação, o professor e a aula de Matemática.** 1999. Disponível em: <<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/sd/textos/fonseca-etc99.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2013.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIÁS Câmpus Jataí</p>	<p>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás Câmpus Jataí Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática</p>
---	---

PLANO DE AULA – 4º ENCONTRO PRESENCIAL

Data: 24 de setembro de 2013

Horário: 19 às 22 horas

Local: Laboratório 4 – IFG – Câmpus Jataí – Unidade Riachuelo

Objetivos:

- ✓ Refletir sobre os textos “Atividades usando o *software* GeoGebra” (LIMA, et al., 2011) e “Geometria euclidiana plana e o *software* GeoGebra como ferramentas para o estudo de regiões poligonais e áreas” (BARROSO; SANDRI; FRANCO, 2012);
- ✓ Realizar uma atividade investigativa com fractais apoiado no texto “Manipulação e análise de padrões fractais no processo de generalização de conteúdos matemáticos por meio do *software* GeoGebra” (FARIA; MALTEMPI, 2012);
- ✓ Elaborar, em grupos, atividades com o GeoGebra abordando os descritores D1 (Identificar a localização / movimentação de objeto, em mapas, croquis e outras representações gráficas), D5 (Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas) e D9 (Interpretar informações apresentadas por meio de coordenadas cartesianas).

Recursos/materiais necessários:

- ✓ Notebook
- ✓ Projetor multimídia
- ✓ GeoGebra
- ✓ Cópia de atividades investigativas
- ✓ Apostila
- ✓ Laboratório de informática
- ✓ Fichas avaliativas

Avaliação:

A avaliação se dará por meio das fichas avaliativas (apêndice J) preenchidas por cada participante, bem como, das atividades propostas para o encontro.

Procedimentos Metodológicos:

- ✓ Apresentação dos artigos pelas duplas: Acácia e Violeta; Rosa e Hortênsia.
- ✓ Pontos importantes dos textos a serem comentados:
 - O GeoGebra é uma ferramenta que pode ser utilizada para o ensino e a descoberta da geometria;
 - Opiniões e sugestões para o uso do GeoGebra;
 - Permite que se façam cálculos de áreas reais e não apenas dos modelos apresentados nos manuais didáticos;
 - Quando o professor se depara com a falta de recursos ele normalmente desiste;
 - A acomodação dificulta novas práticas pedagógicas;
 - O professor deve ser criativo;

- Solução encontrada pelos pesquisadores para driblar os obstáculos encontrados;
- Resultados encontrados pelos autores.
- ✓ Realização da atividade investigativa utilizando fractais no GeoGebra, conforme proposta por FARIA (2012);
- ✓ Restante do encontro destinado aos professores elaborarem atividades investigativas com os descritores D1, D5 e D9 utilizando o GeoGebra.
- ✓ Realizar avaliação do encontro atual e do encontro à distância do dia 21/09 por meio de fichas avaliativas (apêndice J).

Referências

BARROSO, M. M.; SANDRI, S. P.; FRANCO, V. S. Geometria euclidiana plana e o software geogebra como ferramentas para o estudo de regiões poligonais e áreas. In: CONFERÊNCIA LATINOAMERICANA DE GEOGEBRA, 1., 2012, Montevideu. **Anais...** . Montevideu: Conferência Latinoamericana de GeoGebra, 2012. p. 357 - 364. Disponível em: <www.geogebra.org.uy/2012/actas/12.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2013.

FARIA, R. W. S.. **Padrões fractais:** contribuições ao processo de generalização de conteúdos matemáticos. 2012. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2012. Disponível em: <www.rc.unesp.br/gpimem/downloads/.../faria_rejane_me_rcla.pdf?>. Acesso em: 30 jul. 2013.

FARIA, R. W. S.; MALTEMPI, M. V.. Manipulação e análise de padrões fractais no processo de generalização de conteúdos matemáticos por meio do software GeoGebra. In: CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA GEOGEBRA, 1., 2012, São Paulo. **Anais...** . São Paulo: Revista Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo, 2013. p. 1 - 15. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/8393>>. Acesso em: 23 jul. 2013.

LIMA, A. S. et al. Atividades usando o software GeoGebra. In: ENCONTRO REGIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 3., 2011, Rio Grande do Norte. **Anais...** . Rio Grande do Norte: SBEM-RN, 2011. p. 1 - 10. Disponível em: <www.sbemrn.com.br/site/.../doc/CC_Lima_Silva_Duarte_e_Costa.pdf?>. Acesso em: 19 ago. 2013.

ATIVIDADE 1 - PADRÃO FRACTAL ÁRVORE PITAGÓRICA
Adaptado de Faria (2012)

1. Abra a construção do fractal *Árvore Pitagórica*, no software GeoGebra. Nessa construção as cores representam as figuras reproduzidas para se obter o nível seguinte do fractal, deste modo, o nível 0 é representado pela cor azul, e o nível 1 é a figura composta pelos quadrados azul e verde, e assim sucessivamente.

2. Clique em “Exibir”, “Protocolo de Construção”, e investigue com os passos da construção o que acontece quando você varia os níveis da figura dada. Descreva o que você observou.

3. Discuta com os demais colegas o que foi possível observar nesse primeiro momento de manipulação do fractal.

4. Após essa discussão, o que você acrescentaria nas considerações anteriores? Registre nas linhas abaixo essas novas observações.

5. Agora calcule a área do fractal no nível 0 utilizando os recursos do GeoGebra na janela de álgebra e registre na tabela abaixo os resultados.

Quadrado	Área no nível 0
Polígono 1	
Polígono 2	
Polígono 3	
Somatório da área dos quadrados	

6. Repita o processo para calcular a área do fractal no nível 1.

Quadrado	Área no nível 1
Polígono 4	
Polígono 5	
Polígono 6	
Polígono 7	
Somatório da área dos quadrados	
Área total	

7. Tente identificar alguma relação entre o somatório da área dos quadrados no nível 0 e o somatório da área dos quadrados no nível 1 e registre qualquer observação feita.

8. Repita o processo para calcular a área do fractal no nível 2.

Quadrado	Área no nível 2
Polígono 8	
Polígono 9	
Polígono 10	
Polígono 11	
Polígono 12	
Polígono 13	
Polígono 14	
Polígono 15	
Somatório da área dos quadrados	
Área total	

9. Para uma melhor visualização dos resultados obtidos nas letras acima, preencha a tabela abaixo, para os níveis 0, 1 e 2.

Resultado Geral	Área do Fractal
Nível 0	
Nível 1	
Nível 2	
Nível 3	

10. Analisando a tabela acima, responda se com o passar dos níveis a área do fractal varia aleatoriamente ou cresce obedecendo a um padrão. Justifique.

11. Apenas analisando a tabela anterior, é possível encontrar a área do fractal no nível 3? Em caso afirmativo preencha a última linha da tabela e explique abaixo o seu raciocínio.

12. Busque uma forma de encontrar a área do fractal em qualquer nível, que podemos chamar de nível n , uma expressão algébrica geral, e registre-a abaixo.

13. Se fizermos o nível $n+1$, como fica a expressão algébrica geral?

PADRÃO FRACTAL CURVA DE KOCH
Adaptado de Faria (2012)

1. Abra a construção do fractal *Curva de Koch*, no software GeoGebra. Nessa construção da *Curva de Koch*, cada cor representa um nível. 2. Clique em “Exibir”, “Protocolo de Construção”, e investigue o que acontece quando você varia os níveis da figura dada. Descreva o que você observou.

2. Discuta com os demais colegas o que foi possível observar nesse primeiro momento de manipulação do fractal.

3. Discuta com os demais colegas o que foi possível observar nesse primeiro momento de manipulação do fractal.

4. Após essa discussão, o que você acrescentaria nas considerações anteriores? Registre nas linhas abaixo essas novas observações.

5. A quantidade de segmentos do fractal aumenta ou diminui quando novas iterações são realizadas? Por quê?

6. Faça iterações até o nível 3 e anote na tabela abaixo o número de segmentos obtidos em cada nível.

CURVA DE KOCH	NÍVEL 0	NÍVEL 1	NÍVEL 2	NÍVEL 3
Número de segmentos do fractal				

7. O que você pode afirmar sobre essa sequência de números?

8. Discuta com os demais colegas suas observações sobre a sequência de números obtida:

9. Sem contar o número de segmentos do nível 4, quantos segmentos você acredita que o fractal possui neste nível? Justifique sua resposta.

10. Registre na tabela abaixo o número de segmentos obtidos em cada nível, em potência de base 4.

CURVA DE KOCH	NÍVEL 0	NÍVEL 1	NÍVEL 2	NÍVEL 3
Níveis descritos em potência de base 4				

11. Quantos segmentos teria o fractal no nível n ? e no nível $n+1$?

12. O número de segmentos varia sempre da mesma forma? Justifique sua resposta.

13. Suponha que nesta sequência o primeiro termo (a_1) é o número de segmentos do fractal no nível 0 e responda as perguntas abaixo registrando suas respostas conforme na tabela a seguir.

a. Como podemos escrever o segundo termo em relação ao a_1 ? b. E o terceiro termo (a_3) em relação ao a_1 ? c. E o quarto termo (a_4) em relação ao a_1 ?

Termo	Expressão que representa o termo descrito em relação a a_1	Expressão que representa o termo descrito por meio do produto de a_1 pelos níveis descritos em potência de base 4
a_2		
a_3		
a_4		

14. Discuta com os demais colegas as expressões encontradas. Registre abaixo as observações feitas.

15. Seja q a base única da potência, e um termo qualquer dessa sequência de a_n , como podemos escrever a_n em função de q e de a_1 ?

O número de segmentos do fractal Curva de Koch cresce obedecendo a um padrão. De nível pra nível o número de segmentos aumenta, de forma a ser multiplicada por um determinado valor. Quando isso ocorre numa certa sequência, dizemos que esta sequência é uma Progressão Geométrica(PG), e este valor que é multiplicado é chamado de razão, e o a_n é o termo geral da PG.

16. Utilize o espaço abaixo para registrar qualquer observação e/ou comentário que queira fazer

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIÁS Câmpus Jataí</p>	<p>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás Câmpus Jataí Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática</p>
---	---

PLANO DE AULA – 5º ENCONTRO PRESENCIAL

Data: 28 de setembro de 2013

Horário: 07h30min às 10h30min

Local: Laboratório 4 – IFG – Câmpus Jataí – Unidade Riachuelo

Objetivos:

- ✓ Realizar atividades investigativas com o GeoGebra abordando os conteúdos de equação do segundo grau, mediatriz, simetria, retas perpendiculares e ângulos, conduzidas pelo professor convidado Duelci Aparecido de Freitas Vaz;
- ✓ Refletir sobre as atividades realizadas com o GeoGebra procurando relacioná-las com o texto “As atividades de investigação, o professor e a aula de matemática” (FONSECA; BRUNHEIRA; PONTE, 1999);
- ✓ Realizar a atividade nº 9 da apostila relacionada a “Soma dos ângulos internos de um triângulo”.

Recursos/materiais necessários:

- ✓ Notebook
- ✓ Projetor multimídia
- ✓ GeoGebra
- ✓ Apostila
- ✓ Laboratório de informática
- ✓ Fichas avaliativas

Avaliação:

A avaliação se dará por meio das fichas avaliativas (apêndice J) preenchidas por cada participante, bem como, das atividades propostas para o encontro.

Procedimentos Metodológicos:

- ✓ Condução das atividades investigativas realizadas pelo professor Duelci.
- ✓ Debate sobre as ideias abordadas no artigo de Fonseca, Brunheira e Ponte (1999) com as atividades realizadas pelo professor Duelci e a realidade na qual a escola está inserida.
- ✓ Realizar a atividade 9 da apostila.
- ✓ Realizar avaliação do encontro por meio de ficha avaliativa (apêndice J).

Referências

FONSECA, H.; BRUNHEIRA, L.; PONTE, J. P. **As atividades de investigação, o professor e a aula de Matemática.** 1999. Disponível em:

<<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/sd/textos/fonseca-etc99.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2013.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIÁS Câmpus Jataí</p>	<p>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás Câmpus Jataí Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática</p>
---	---

PLANO DE AULA – 4º ENCONTRO À DISTÂNCIA

Data: 05 de outubro de 2013

Horário: 14 às 17 horas

Local: Ambiente de aprendizagem *Moodle*

Objetivos:

- ✓ Refletir sobre os textos “O GeoGebra como estratégia para o ensino de função de segundo grau: relato de uma experiência” (GOMES; FEDRIGO JUNIOR; KIST, 2013) e “GeoGebra, matemática e arte: abordagens e contribuições a favor do ensino e aprendizagem dos conteúdos e conceitos” (DENADAI et al., 2012).
- ✓ Socializar as atividades investigativas desenvolvidas pelos professores em suas aulas;
- ✓ Refletir sobre algumas questões relativas às tecnologias de informação e comunicação no processo de ensino e aprendizagem.

Recursos/materiais necessários:

- ✓ *Notebook*
- ✓ GeoGebra
- ✓ Apostila
- ✓ *Moodle*

Avaliação:

A avaliação se dará por meio das fichas avaliativas (apêndice K) preenchidas por cada participante, bem como, das atividades propostas para o encontro.

Procedimentos Metodológicos:

- ✓ Refletir sobre os artigos buscando ressaltar os pontos mais importantes, bem como realizar a construção de um Mangá, assim como no artigo de Denadai et al. (2012);
- ✓ Socializar as experiências com a realização das atividades desenvolvidas pelas professoras;
- ✓ Refletir sobre algumas questões relacionadas ao uso das tecnologias de informação e comunicação na sala de aula, por meio de questões norteadoras, como:
 - Em sua opinião qual é a principal função da escola no atual contexto em que estamos inseridos?
 - Para você quem deve ser o alvo do processo educativo: o conhecimento, o aluno ou as tecnologias? Por quê?
 - Diante de tudo o que já refletimos durante nosso curso como deve ser a inserção das TIC nas aulas de matemática de modo a contribuir para o desenvolvimento cognitivo do estudante?
 - Sabemos que a estrutura tecnológica, sozinha, não traz nenhum benefício para o processo educativo. Quais ações você considera possível realizar em sua escola para que os artefatos tecnológicos se tornem úteis para a formação do aluno?
 - Em sua opinião a investigação matemática auxilia no processo de ensino-aprendizagem? Em caso afirmativo, como você a utilizaria em suas aulas?
 - Como as TIC alteram o cotidiano das aulas em sua escola?

- Que problemas a instituição de ensino em que você é professor(a) enfrenta para o oferecimento pleno de atividades pedagógicas mediadas pelas TIC, sobretudo o uso de computadores e internet? Como superá-los?
- O que é possível fazer para alcançar o ideal de democracia e de cidadania para todos os brasileiros com o uso intensivo das tecnologias em educação?

Referências

DENADAI, P. E. et al. GeoGebra, matemática e arte: abordagens e contribuições a favor do ensino e aprendizado dos conteúdos e conceitos. In: CONFERÊNCIA LATINOAMERICANA DE GEOGEBRA, 1., 2012, Montevideu. **Anais...** . Montevideu: Conferencia Latinoamericana de GeoGebra, 2012. p. 282 - 290. Disponível em: <www.geogebra.org.uy/2012/actas/36.pdf?>. Acesso em: 17 ago. 2013.

GOMES, L. F.; FEDRIGO JUNIOR, L. M.; KIST, M. O GeoGebra como estratégia para o ensino de função de segundo grau: relato de uma experiência. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11., 2013, Curitiba. **Anais...** . Curitiba: SBEM, 2013. p. 1 - 9. Disponível em: <http://sbem.esquiro.kinghost.net/anais/XIENEM/trabalhos_24.html>. Acesso em: 19 ago. 2013.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIÁS Câmpus Jataí</p>	<p>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás Câmpus Jataí Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática</p>
---	---

PLANO DE AULA – 6º ENCONTRO PRESENCIAL

Data: 08 de outubro de 2013

Horário: 19 às 22 horas

Local: Laboratório 8 – IFG – Câmpus Jataí – Unidade Riachuelo

Objetivos:

- ✓ Refletir sobre os textos “A geometria plana e o *software* GeoGebra: as possibilidades de elaboração dos conceitos relacionados aos quadriláteros” (VIER; OLIVEIRA, 2010) e “Contribuições do *software* GeoGebra no ensino e aprendizagem de Trigonometria” (LOPES, 2011).
- ✓ Concluir a elaboração das atividades com o GeoGebra iniciada no 5º encontro presencial;
- ✓ Elaborar, em grupos, atividades com o GeoGebra abordando os descritores D3 (Identificar propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos), D4 (Identificar relação entre quadriláteros por meio de suas propriedades) e D10 (Utilizar relações métricas do triângulo retângulo para resolver problemas significativos);
- ✓ Construir um Mangá;
- ✓ Socializar as atividades realizadas pelos professores nas escolas.

Recursos/materiais necessários:

- ✓ Notebook
- ✓ GeoGebra
- ✓ Projetor Multimídia
- ✓ Apostila
- ✓ Laboratório de informática
- ✓ Fichas avaliativas

Avaliação:

A avaliação se dará por meio das fichas avaliativas (apêndice J) preenchidas por cada participante, bem como, das atividades propostas para o encontro.

Procedimentos Metodológicos:

- Solicitar a professora Violeta que construa um Mangá assim como ela fez durante o quarto encontro à distância, exibindo no Datashow para o restante do grupo;
- Socialização das atividades realizadas com os alunos nas escolas;
- Apresentação pelas duplas, em forma de colóquio, dos artigos previstos para o encontro, ressaltando os pontos principais e relacionando-os com a realidade vivenciada nas escolas pesquisadas;
- Conclusão das atividades envolvendo o GeoGebra iniciadas no encontro presencial anterior referente aos descritores D1, D5 e D9;
- Início da elaboração de outras atividades com o GeoGebra, abordando os descritores D3, D4 e D10.

- Avaliação do quarto encontro à distância ocorrido no dia 05/10/13 e do encontro atual por meio de fichas avaliativas.

Referências

LOPES, M. M.. Contribuições do software GeoGebra no ensino e aprendizagem de trigonometria. In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13., 2011, Recife. **Anais...** . Recife: Conferência Interamericana de Educação Matemática, 2011. p. 1 - 12.

VIER, M. R.; OLIVEIRA, M. N. A. A geometria plana e o software GeoGebra: as possibilidades de elaboração dos conceitos relacionados aos quadriláteros. In: ENCONTRO PARAIBANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6., 2010, Monteiro. **Anais...** . Monteiro: Encontro Paraibano de Educação Matemática, 2010. p. 1-6.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIÁS Câmpus Jataí</p>	<p>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás Câmpus Jataí Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática</p>
---	---

PLANO DE AULA – 7º ENCONTRO PRESENCIAL

Data: 16 de outubro de 2013

Horário: 19 às 22 horas

Local: Laboratório 2 – IFG – Câmpus Jataí – Unidade Riachuelo

Objetivos:

- ✓ Refletir sobre os artigos “Modelagem no GeoGebra e o desenvolvimento do pensamento geométrico no ensino fundamental II” (MEIER; GRAVINA, 2012) e “Uso do *software* GeoGebra nas aulas de matemática do ensino fundamental II” (PINTRO, 2012);
- ✓ Refletir sobre o texto “Sete respostas sobre o *software* GeoGebra” (VICHESSI, 2011);
- ✓ Socializar as atividades desenvolvidas em sala de aula com os alunos;
- ✓ Concluir a elaboração de todas as atividades com o GeoGebra;

Recursos/materiais necessários:

- ✓ Notebook
- ✓ GeoGebra
- ✓ Projetor multimídia
- ✓ Apostila
- ✓ Laboratório de informática
- ✓ Fichas avaliativas

Avaliação:

A avaliação se dará por meio das fichas avaliativas (apêndice J) preenchidas por cada participante, bem como, das atividades propostas para o encontro.

Procedimentos Metodológicos:

- Refletir sobre os textos propostos;
- Construir um modelo de ventilador e de porta pantográfica no GeoGebra com o auxílio dos professores;
- Apresentar os resultados obtidos por Meier e Gravina (2012) e apresentar o blog criado por elas;
- Realizar a leitura do artigo “Sete respostas sobre o *software* GeoGebra” (VICHESSI, 2011) ressaltando principalmente a forma de trabalhar o GeoGebra e fazendo um contraponto entre a visão apresentada pela autora do artigo da revista e Pinto (2012).
- Informar mudanças no cronograma:
 - Sessões extras para o término das atividades e esclarecimento de dúvidas: 21/10 e 24/10.
 - Aplicação de uma das atividades elaboradas para o desenvolvimento entre os componentes do grupo de professores: 30/10/13.
 - Mês de novembro: aplicação de uma das atividades nas escolas com o meu auxílio.
 - Nova data para a entrega dos certificados: 11/12/13.

- ✓ Concluir a elaboração das atividades com o GeoGebra;
- ✓ Realizar a avaliação do encontro por meio de ficha avaliativa (apêndice J).

Referências

MEIER, M.; GRAVINA, Maria Alice. Modelagem no GeoGebra e o desenvolvimento do pensamento geométrico no ensino fundamental II. In: CONFERENCIA LATINOAMERICANA DE GEOGEBRA, 1., 2012, São Paulo. **Revista Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo**. São Paulo: Revista Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo, 2012. p. 250 - 264. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/9583>>. Acesso em: 30 jul. 2013.

PINTRO, A. L. Uso do software GeoGebra nas aulas de matemática do ensino fundamental II. In: CONFERENCIA LATINOAMERICANA DE GEOGEBRA, 1., 2012, São Paulo. **Revista Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo**. São Paulo: Revista Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo, 2012. p. 241 - 249. Disponível em: <[revistas.pucsp.br › Capa › v. 1, n. 1 \(2012\) › Pintro](http://revistas.pucsp.br/Capa/v.1/n.1(2012)/Pintro)>. Acesso em: 18 ago. 2013.

VICHESSI, B. Sete respostas sobre o software GeoGebra. **Nova Escola**, v. 1, n. 244, p.1-3, ago. 2011. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/fundamental-2/sete-respostas-software-geogebra-639050.shtml>>. Acesso em: 30 jul. 2013.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIÁS Câmpus Jataí</p>	<p>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás Câmpus Jataí Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática</p>
---	---

PLANO DE AULA – 1ª SESSÃO EXTRA

Data: 21 de outubro de 2013

Horário: 19 às 21 horas

Local: Laboratório 6 – IFG – Câmpus Jataí – Unidade Riachuelo

Objetivos:

- ✓ Concluir a elaboração das atividades com o GeoGebra;
- ✓ Elucidar dúvidas.

Recursos/materiais necessários:

- ✓ Notebook
- ✓ GeoGebra
- ✓ Apostila
- ✓ Laboratório de informática

Avaliação:

A avaliação se dará por meio das atividades propostas para o encontro.

Procedimentos Metodológicos:

- ✓ Auxiliar as professoras quanto à finalização da elaboração das atividades com o GeoGebra;
- ✓ Elucidar possíveis dúvidas.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIÁS Câmpus Jataí</p>	<p>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás Câmpus Jataí Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática</p>
---	---

PLANO DE AULA – 8º ENCONTRO PRESENCIAL

Data: 30 de outubro de 2013

Horário: 19 às 22 horas

Local: Laboratório de Informática da Escola B

Objetivos:

- ✓ Testar as atividades elaboradas pelos grupos e que serão trabalhadas com os alunos em sala de aula.

Recursos/materiais necessários:

- ✓ Notebook
- ✓ GeoGebra
- ✓ Projetor multimídia
- ✓ Cópia das atividades elaboradas pelos participantes do curso
- ✓ Laboratório de informática
- ✓ Fichas avaliativas

Avaliação:

A avaliação se dará por meio das fichas avaliativas (apêndice J) preenchidas por cada participante, bem como, das atividades propostas para o encontro.

Procedimentos Metodológicos:

- ✓ As professoras irão aplicar suas atividades para que o restante do grupo realize. No decorrer da aplicação os colegas irão apontando os pontos positivos e negativos e dando sugestões de melhoria.
- ✓ Avaliar o encontro por meio do preenchimento de ficha avaliativa pelos participantes.

 <p>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIÁS Câmpus Jataí</p>	<p>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás Câmpus Jataí Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática</p>
---	---

PLANO DE AULA – 9º ENCONTRO PRESENCIAL

Data: 11 de dezembro de 2013

Horário: 19 às 22 horas

Local: Auditório da Secretaria Municipal de Educação de Jataí

Objetivos:

- ✓ Apresentar os trabalhos desenvolvidos em sala de aula durante a ação formativa. Nesse momento, as professoras falarão sobre o curso, apontando seus pontos positivos e negativos e como o mesmo contribuiu para a sua prática docente;
- ✓ Entregar os certificados aos concluintes;
- ✓ Realizar uma confraternização entre os presentes.

Recursos/materiais necessários:

- ✓ Notebook
- ✓ Projetor multimídia
- ✓ Caixa de som
- ✓ Microfone
- ✓ Certificados de conclusão do curso
- ✓ Presentes: flores e *pendrive*

Avaliação:

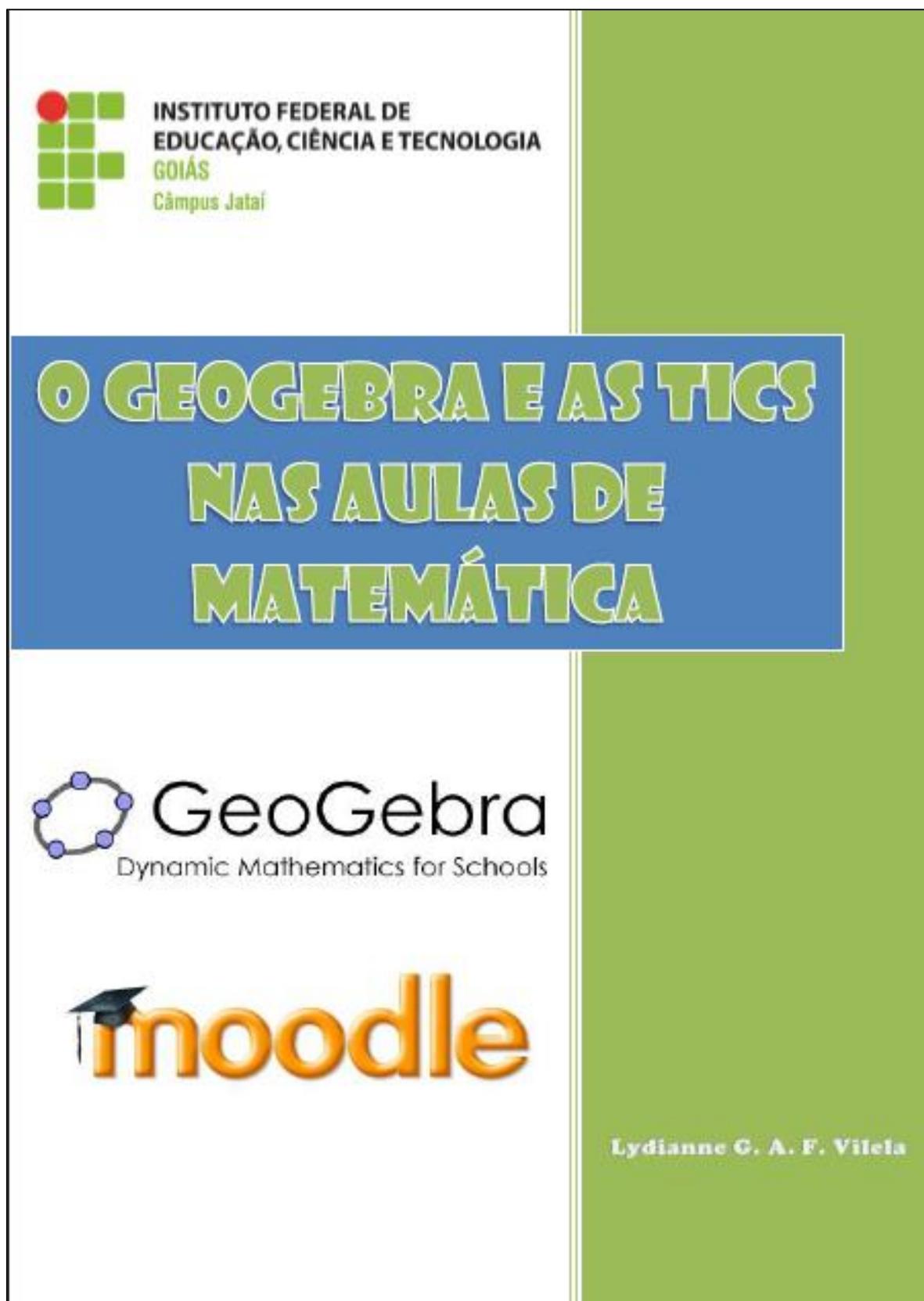
A avaliação se dará por meio dos depoimentos das professoras.

Procedimentos Metodológicos:

- ✓ Inicialmente as professoras apresentarão suas atividades, que serão projetadas por meio do projetor multimídia e falarão sobre as suas percepções relativas a ação formativa;
- ✓ Em seguida, será entregue os certificados e presentes aos participantes;
- ✓ Finalmente, será servido um lanche de confraternização.

APÊNDICE D: APOSTILA ENTREGUE AOS PROFESSORES DO CURSO

CAPA DA APOSTILA



SUMÁRIO

Apresentação	02
Moodle	04
1 – Acesso ao Ambiente	04
1.1 – Primeiro Acesso	04
1.2 – Próximos Acessos	06
2 – <i>Chat</i>	06
3 – Fórum	09
4 – Tarefas	12
5 – Calendário	14
6 – Baixando Arquivos	15
7 – Saindo do Moodle	15
GeoGebra	16
1 – A Interface	16
2 – Barra de Ferramentas	17
3 – Barra de Menus	23
4 – Atividades de Exploração do GeoGebra	25

APRESENTAÇÃO

Notebook, ipad, smartphone, wi-fi, netbook, tablet, wirelles, câmera digital, DVD, data show, noteshow, MP4, softwares, hardware, blu-ray, laptop, Facebook, Orkut, Twiter, enfim, uma infinidade de termos e produtos eletrônicos, que muitas vezes nos perguntamos, mas o que é isso? Não raro, em conversas do dia-a-dia, ou em noticiários e propagandas da televisão nos deparamos com novos produtos dos quais nunca ouvimos falar e nem sabemos para que servem.

A cada dia novas tecnologias são colocadas no mercado. Segundo a 24ª Pesquisa Anual do Uso de TI realizada pela Fundação Getúlio Vargas, no início de 2013, há cerca de 118 milhões de microcomputadores em uso no Brasil, o equivalente a 3 computadores para cada 5 habitantes, sendo que a previsão é que em 2016 essa taxa seja de 1 para 1, devido ao grande consumo de *tablets* (MEIRELLES, 2013).

Buscando inserir a escola nessa nova era o MEC (Ministério da Educação) em parceria com governos estaduais e municipais vem promovendo nas escolas de todo o Brasil, a instalação de laboratórios de informática (ambientes de aprendizagem), disponibilizando conteúdos digitais, capacitando professores e alunos e instalando os NTEs (Núcleo de Tecnologia Educacional), através de programas de estímulo e implementação da informática na educação (BORBA e PENTEADO, 2012).

No entanto, o que vemos nas escolas são professores com atitudes diferentes sobre as tecnologias de informação e

Diante de toda essa problemática, percebemos que a criação de ambientes virtuais dotados de equipamentos eletrônicos não garante a transformação da aprendizagem e da educação. É preciso induzir a reflexões de como aplicar toda essa tecnologia no ambiente escolar, capacitando os professores, para que possam utilizá-los de forma consciente, crítica e reflexiva (KENSKI, 2012).

comunicação. Alguns tentam evitá-las o máximo possível, outros sabem da sua importância, utilizam-na na sua vida diária, mas não sabe como associá-las no ambiente escolar. Outro grupo tenta utilizá-las em suas aulas, mas não modificam as suas práticas. E, por fim, uma pequena parcela arrisca-se nessa nova perspectiva, encontrando muitas dificuldades (PONTE, 2000).

Borba e Penteado (2012) apresentam algumas dificuldades enfrentadas pelos professores quando da utilização dos laboratórios de informática nas escolas. Como, por exemplo, podemos citar: o excesso de normas impostas pela direção da escola aos professores para a utilização dos computadores, chegando até mesmo a responsabilizá-lo caso algum equipamento seja danificado; exigência de planos de aulas muito detalhados sobre as atividades que serão desenvolvidas com os computadores; falta de acesso à chave do laboratório de informática; desconhecimento da chave e/ou senha de acesso do servidor; salas muito pequenas que não comportam todos os alunos, sendo que em alguns casos é necessário dividir a turma e o professor, sozinho, tem que atender a duas salas ao mesmo tempo; a falta de um técnico em informática para dar suporte às questões técnicas; e, ausência de internet ADSL (Linha Digital Assimétrica do Assinante).

Diante de toda essa problemática, percebemos que a criação de ambientes virtuais dotados de equipamentos eletrônicos não garante a transformação da aprendizagem e da educação. É preciso induzir a reflexões de como aplicar toda essa tecnologia no ambiente escolar, capacitando os professores, para que possam utilizá-los de forma consciente, crítica e reflexiva (KENSKI, 2012).

O investimento na formação de professores trará segurança em utilizar os recursos tecnológicos, ou seja, é preciso que o docente conheça, domine, avalie e crie novas possibilidades integrando recursos com ensino. Para tanto é fundamental que os professores desenvolvam habilidades que compreendam a capacidade de: manusear programas e *softwares*, operar *hardware*, produzir *softwares* e utilizar as redes de maneira criativa e crítica (KENSKI, 2012).

Devido à má formação do professor para o uso das tecnologias, muitas vezes elas são utilizadas de forma inadequada, como por exemplo, quando o computador é explorado apenas para navegação na internet e a busca de fontes de informação ou então após uma aula expositiva, apenas para exemplificar o que foi exposto. Ao contrário, o computador deveria ser utilizado em propostas pedagógicas que visem a experimentação, visualização, simulação, comunicação eletrônica e problemas abertos (BORBA e PENTEADO, 2012).

Exemplo de ferramentas tecnológicas que possuem essas características são os *softwares* de Geometria Dinâmica que contém ferramentas gráficas possibilitando uma

[...] série de construções geométricas a partir de objetos-base, atualizando automaticamente novos objetos construídos sempre que alterados os objetos-base, ou seja, a GD fornece ferramentas para se construir e manipular objetos geométricos na ‘tela do computador’ e permite ‘arrastar’ o objeto construído utilizando o mouse, executando uma transformação da figura em tempo real, diferentemente do que é feito por docentes e discentes, com régua e compasso tradicionais. Tais softwares tornam-se excelentes laboratórios de ensino e aprendizagem de Geometria. (ALBERTO, COSTA e CARVALHO, 2010).

Ainda segundo Alberto, Costa e Carvalho (2010), alguns *softwares* matemáticos, como o GeoGebra, conseguem estimular o aluno a explorar situações e ideias, formando o próprio pensamento, estabelecendo reflexões, auxiliando na percepção de relações e na criação de estratégias. Sendo assim, os aplicativos informáticos potencializam o processo de ensino e aprendizagem, uma vez que, dinamizam os conteúdos curriculares, estimulando o aparecimento de novos conceitos e novas teorias matemáticas.

Além disso, o GeoGebra é muito apropriado para o uso em sala de aula, pois é livre, permite a interatividade, o trabalho com teoremas e conceitos, o teste de hipóteses e a releitura de conteúdos matemáticos. É possível também associar a geometria e a álgebra em uma só tela. Permite também a realização de construções matemáticas diversas e suas possíveis alterações. Assim, é dada ao aluno a oportunidade de construir o seu próprio conhecimento (VAZ, 2012).

Assim sendo, a proposta desse curso de formação continuada aos professores da rede municipal de ensino tem por objetivo principal levá-los a refletir sobre a utilização das tecnologias de informação e comunicação nas aulas de matemática, principalmente sobre as contribuições que o *software* GeoGebra pode trazer para o processo de ensino aprendizagem, de maneira a propiciar aos alunos momentos de investigação onde o conhecimento possa ser construído e não apenas transmitido, como o que acontece normalmente.

Para tanto, foi elaborado esse material com a perspectiva de auxiliar no desenvolvimento da ação formativa. Consta do mesmo: um tutorial para utilização do ambiente de aprendizagem Moodle apresentando seus principais recursos, bem como do *software* GeoGebra; um roteiro de atividades de familiarização do GeoGebra; e, textos sobre as tecnologias de informação e comunicação e de *softwares* de geometria dinâmica.

Para Alberto, Costa e Carvalho (2010), alguns softwares matemáticos, como o Geogebra, conseguem estimular o aluno a explorar situações e ideias, formando o próprio pensamento, estabelecendo reflexões, auxiliando na percepção de relações e na criação de estratégias.

Espera-se que esse material possa auxiliar os professores participantes do curso “O GeoGebra e as TIC nas aulas de matemática” não somente durante o mesmo, mas também em sua prática docente.

REFERÊNCIAS

ALBERTO, A. P. L.; COSTA, L. S.; CARVALHO, T. M. M. A utilização do software geogebra no ensino da matemática. In: OLIVEIRA, C. C.; MARIM, V. (Org.). **Educação Matemática: Contextos e Práticas Docentes**. Campinas, SP: Alínea, 2010. p. 251-259.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G.. **Informática e educação matemática**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 9. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2012.

MEIRELLES, F. S. **Tecnologia de Informação: 24ª pesquisa anual do uso de informática**. Fundação Getúlio Vargas, 2013. Disponível em:
<<http://eaesp.fgvsp.br/ensinoeconhecimento/centros/cia/pesquisa>>. Acesso em: 22 mar. 2014.

VAZ, D. A. F. Experimentando, conjecturando, formalizando e generalizado: articulando investigação matemática com o GeoGebra . **Educativa**, Goiânia, v. 15, n. 1, p.39-51, jan./jul. 2012.



O Moodle (*Dynamic Learning Environment Modular Object-Oriented*) é uma plataforma de aprendizagem livre que pode ser copiada, usada e modificada por qualquer pessoa (REALI, et al., 2013). Ele dispõe de ferramentas para o uso pedagógico tais como: *chats*, questionários, fóruns, *blog*, base de dados, glossário, laboratório de avaliação, lição, pesquisa de avaliação, tarefas, *wiki* entre outras. No âmbito educacional,

o ambiente virtual Moodle é mais do que um simples espaço de publicação de materiais, permeado por interações pré-definidas, mas como um local onde o professor espelhe as necessidades de interação e comunicação que cada contexto educacional lhe apresente em diferentes momentos e situações que envolvem as diversas ciências, como a Matemática (REALI, et. al, 2012, p. 247-248).

Sendo assim, o Moodle será utilizado como apoio para esse curso sobre a utilização das tecnologias de informação e comunicação (TIC) e do GeoGebra nas aulas de matemática. Nesse ambiente serão postados os materiais necessários, como textos, vídeos, *links*, enfim, todos os recursos selecionados para atender aos objetivos dessa ação formativa. Além dos materiais, ele também será utilizado para a interação entre os participantes através dos *chats* e fóruns.

1 - ACESSO AO AMBIENTE

1.1 - PRIMEIRO ACESSO

Para acessar o Moodle digite: www.ensinodematematica.com.br na barra de navegação e pressione “enter”. Será aberta uma página como mostrado na Figura 1 - Tela inicial do Moodle. Clique em “O GeoGebra e as TIC nas aulas de matemática”.



Figura 1 - Tela inicial do Moodle

Uma nova página será aberta (fig. 2). Clique em “Cadastramento de usuários”.



Figura 2 - Cadastramento de usuários

Uma nova página se abrirá (fig. 3). Complete os campos solicitados e clique em “Cadastrar este novo usuário”.

Figura 3 – Preenchimento do cadastramento de usuários

Após preencher os dados e clicar em “Cadastrar este novo usuário” uma nova tela aparecerá (fig. 4). Clique em “Continuar”.

Figura 4 - Confirmação da inscrição

Abra seu e-mail e clique no link que está no corpo do mesmo. Uma nova página se abrirá (fig. 5). No campo “Chave de inscrição” digite “geogebra” (tudo minúsculo). Em seguida, clique em “Inscreva-me”.

Figura 5 - Confirmação de inscrição

Pronto! Você já está inscrito(a) no curso “O GeoGebra e as TIC nas aulas de matemática”. Seja muito bem vindo(a). Juntos, refletiremos sobre os desafios, as dificuldades e as possibilidades de utilizar as tecnologias de informação e comunicação, especialmente o *software* GeoGebra na sala de aula.

1.2 - PRÓXIMOS ACESSOS

Para os próximos acessos, basta você digitar na barra de navegação: www.ensinodematematica.com.br e teclar “enter”.

A página inicial do Moodle se abrirá automaticamente (fig. 6). Digite o usuário e a senha que você cadastrou. Em seguida, clique em “Acesso”. Pronto, agora é só navegar e interagir com os colegas.

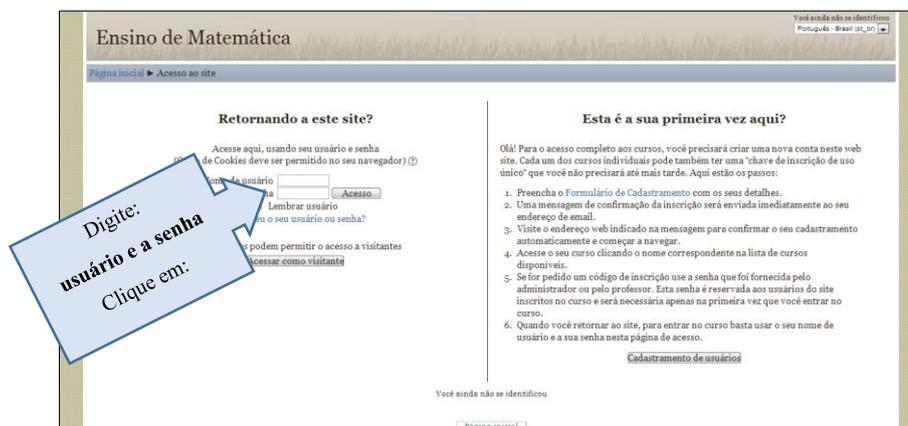


Figura 6 - Acesso ao Moodle

2 - CHAT

Chat é uma palavra originada da língua inglesa que significa conversar, tagarelar, prostrar. No ambiente virtual, significa “bater papo” em tempo real com outros usuários da internet. Sendo assim, usaremos os *chats* disponíveis no Moodle para debatermos sobre assuntos referentes às tecnologias de informação e comunicação (TIC) e o *software* GeoGebra na sala de aula. Esses momentos farão parte dos nossos encontros a distância. Portanto, é preciso que todos estejam conectados nos dias e horários combinados para “bater papo”.

No Moodle o símbolo do *chat* é . Vejam a seguir como acessar o *chat*:

 **1º Passo:** Entre na página do Moodle, digitando www.ensinodematematica.com.br na barra de navegação. Digite seu usuário e senha e clique em acesso, conforme demonstrado na figura 6. A seguinte tela se abrirá:

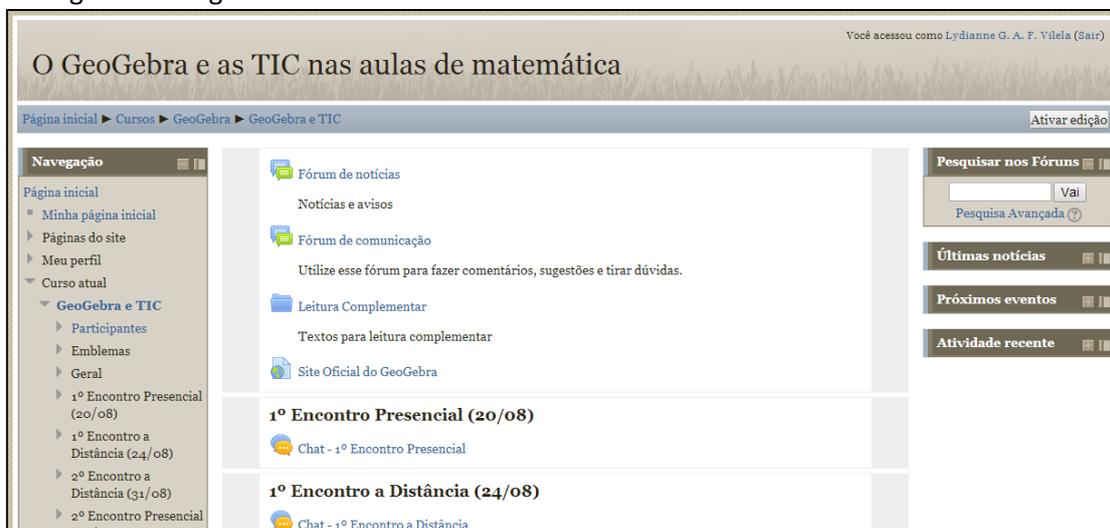


Figura 7 - Página inicial do curso

- 2º Passo:** Basta clicar em qualquer um dos símbolos . Por exemplo, clicando em  **Chat - 1º Encontro Presencial** uma nova tela se abrirá (fig. 8). Basta clicar em “Clique aqui para entrar no chat agora”.



Figura 8 - Tela do chat

Se você quiser ver a conversa que já aconteceu antes de você entrar, clique em “Ver sessões encerradas”. Uma nova tela se abrirá (fig. 9). Clique em “Mostrar todas as sessões”.

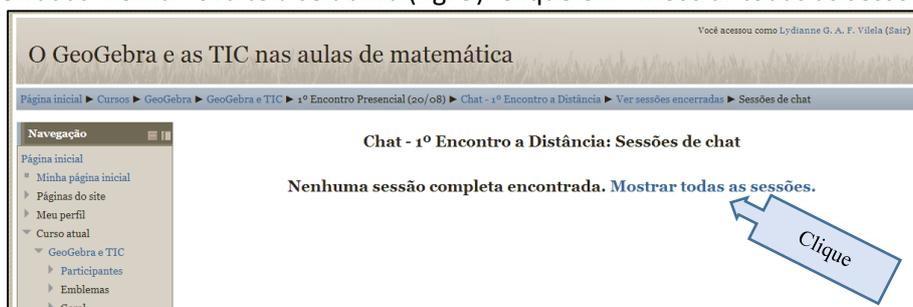


Figura 9 - Mostrar sessões encerradas

Outra tela irá se abrir (fig. 10). Clique em “Ver esta sessão”.



Figura 10 - Ver sessão do chat

Outra tela surgirá (fig. 11), onde você pode ler as conversas já iniciadas. Após ler o diálogo iniciado, clique em “1º Encontro à distância” para você também interagir no bate papo.

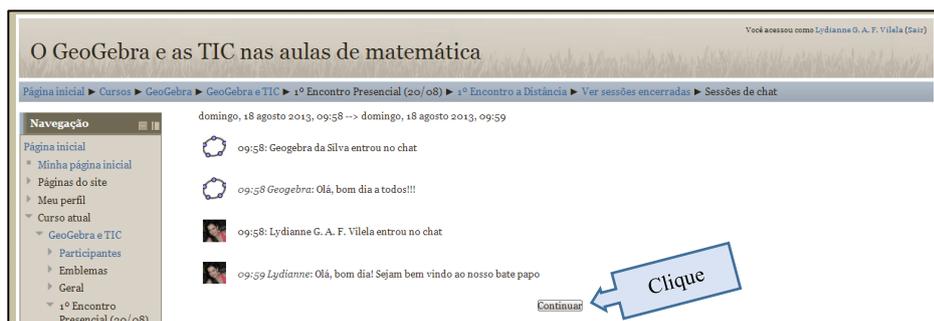


Figura 11 - Leitura do chat já iniciado

Uma nova tela irá se abrir. Clique em “Clique aqui para entrar no *chat* agora”.

- 3º Passo:** Pronto! Agora é só interagir e expor as suas ideias e opiniões sobre os temas que serão levantados, no campo inferior da tela (fig. 12). Após digitá-las tecler “enter”.

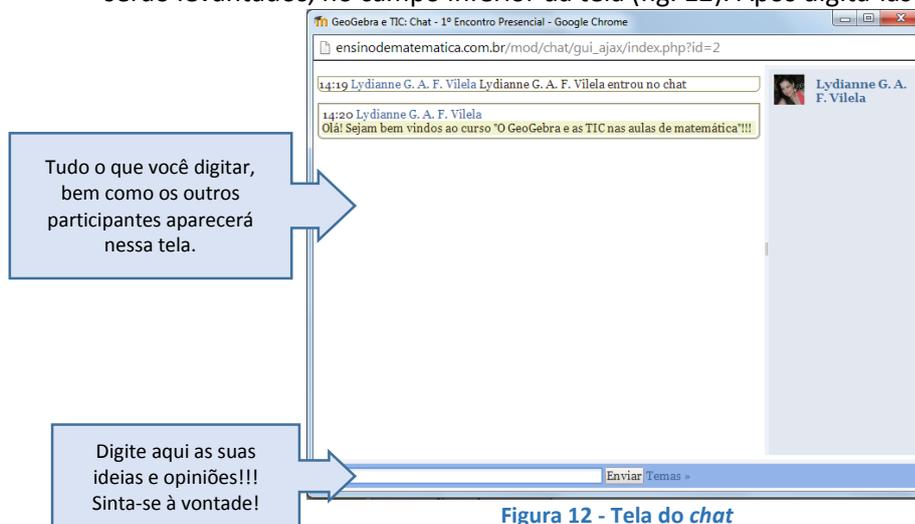


Figura 12 - Tela do chat

- 4º Passo:** Para sair do *chat* basta fechar a tela clicando no (X) no canto superior direito da tela (fig. 13)

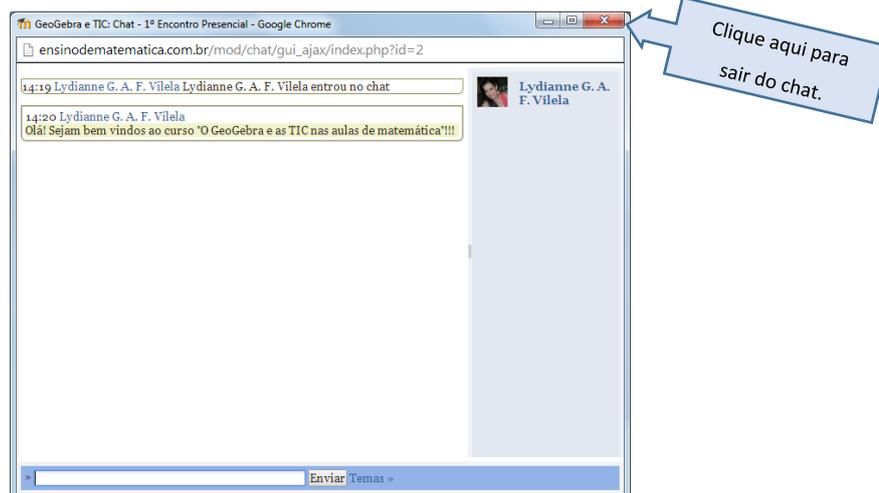


Figura 13 - Saindo do chat

DICA

Sempre que você quiser voltar à página inicial do curso basta clicar em “GeoGebra e TIC” (fig. 14)

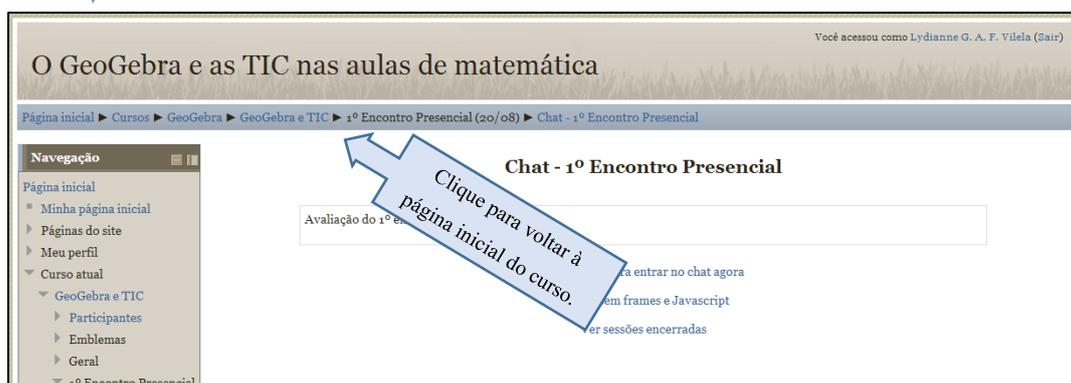


Figura 14 - Voltando à tela inicial do curso

3 - FÓRUM

O fórum é um recurso que permite a comunicação entre os participantes sem haver a necessidade de todos estarmos conectados ao ambiente no mesmo momento. Isso significa que você pode deixar sua mensagem e horas mais tarde outro participante poderá visualizá-la e respondê-la.

É um recurso bastante importante, pois propicia aos participantes o debate, a troca de ideias sobre algum tema ou até mesmo tirar dúvidas e dar sugestões.



DICA

Lembre-se sempre de dar uma olhadinha nos fóruns para se manter atualizado sobre o nosso curso!!!

O nosso ambiente terá dois fóruns: fórum de notícias e fórum de comunicação. Veja mais detalhes:

-  **Fórum de notícias:** tem por finalidade a emissão de avisos e notícias. Somente o administrador do Moodle é quem emite esses comunicados. Para visualizá-los basta clicar em “Fórum de notícias” no alto da tela (fig. 15).

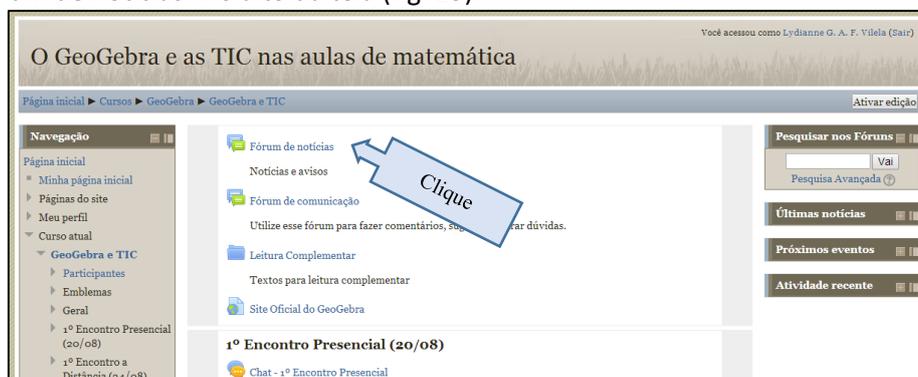


Figura 15 - Fórum de notícias

Uma nova tela se abrirá (fig. 16). No exemplo abaixo, temos apenas uma notícia “Novo encontro”. Clicando sobre esse *link*, uma nova página aparecerá com a notícia (fig. 17).

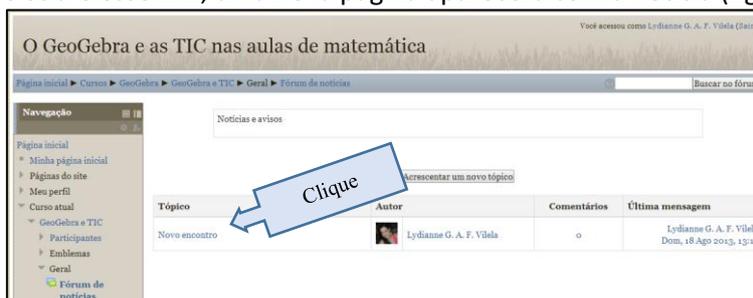


Figura 16 - Fórum de notícias e avisos

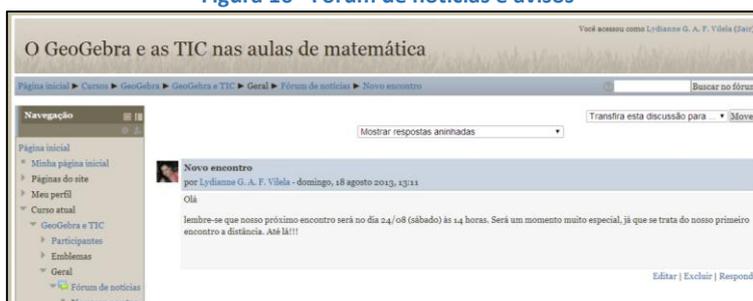


Figura 17 - Aviso do fórum

Para retornar à página principal basta clicar sobre “GeoGebra e TIC” no alto da página (fig. 14).

 **Fórum de comunicação:** é bastante semelhante ao fórum de notícias. No entanto, ele é destinado a comunicação entre os participantes. Sendo assim, os cursistas podem postar suas dúvidas, sugestões, opiniões e reflexões. Os demais podem interagir respondendo ao emissor. Veja o exemplo abaixo de como postar no fórum de comunicação:

- ✓ **1º passo:** clique sobre o ícone “Fórum de comunicação” (fig. 18). Uma nova página se abrirá (fig. 19). Clique em “Acrescentar um novo tópico de discussão”.

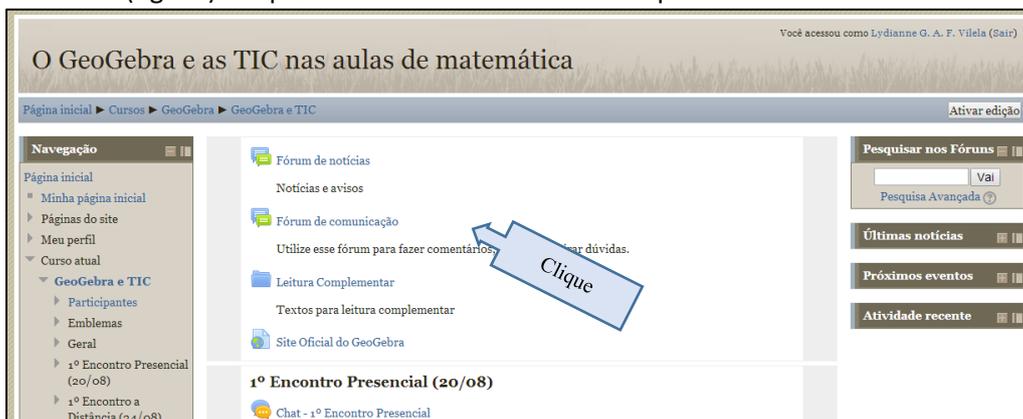


Figura 18 - Fórum de comunicação



Figura 19 - Tela Fórum de Comunicação

- ✓ **2º passo:** Agora é só escrever o “Assunto” e a “Mensagem” que você quer postar. Caso queira enviar algum arquivo é só arrastá-lo e soltar no local indicado ou clicar em “Arquivos” e selecionar o item desejado. Veja o exemplo:

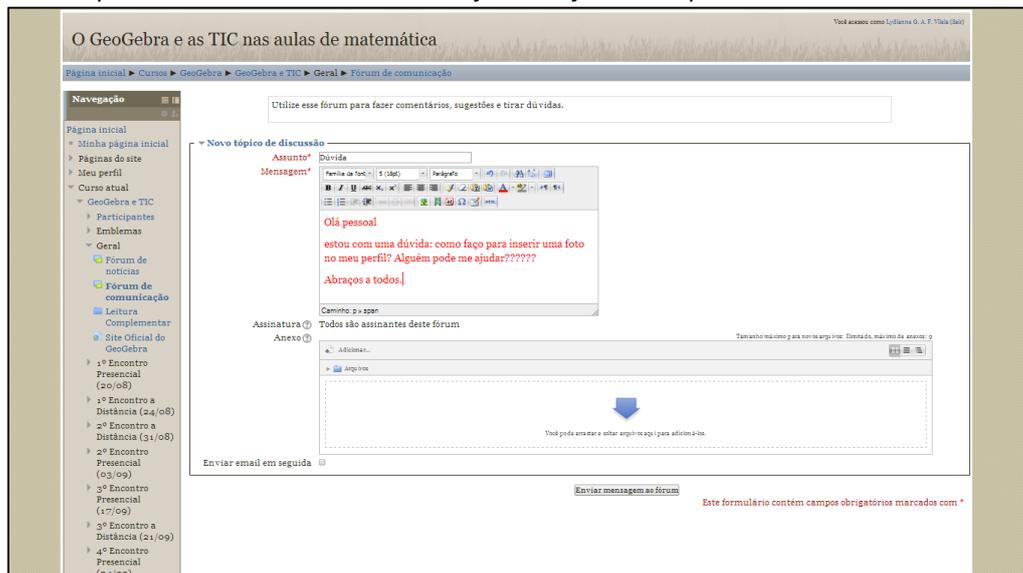


Figura 20 - Fórum de comunicação - inserir mensagem

- ✓ **3º passo:** Após escrever basta clicar em “Enviar mensagem ao fórum” no final da página (fig. 20). Sua mensagem ficará armazenada no “Fórum de comunicação”. Os outros participantes poderão respondê-la ou comentá-la. Veja como é fácil:
- ✓ **Lendo as mensagens do Fórum de Comunicação:** para ler as mensagens desse fórum basta clicar no Tópico que a mensagem se abrirá automaticamente. Veja o exemplo:

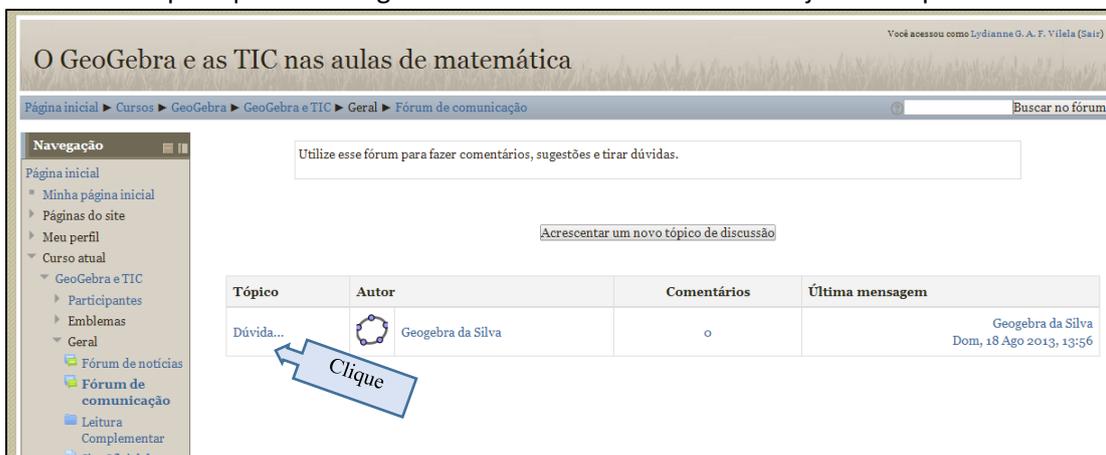


Figura 21 - Tela de mensagens do Fórum de Comunicação

Uma nova tela se abrirá (fig. 22). Para comentar, clique em “Responder”.

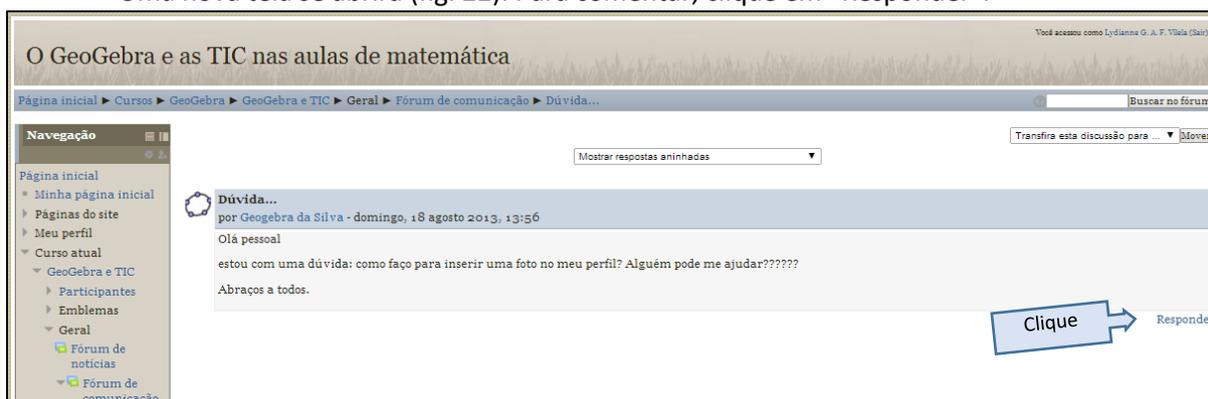


Figura 22 - Tela de leitura do Fórum de Comunicação

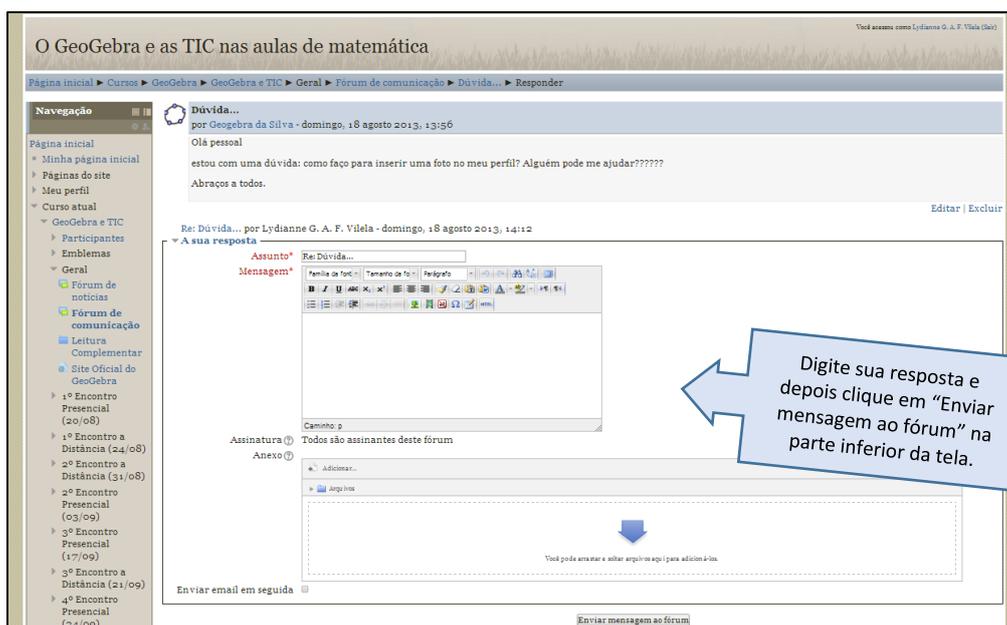


Figura 23 - Tela de resposta do Fórum de Comunicação

Volte ao “Fórum de Comunicação” e você verá sua resposta e a de todos os participantes também. Veja o exemplo na figura 24.

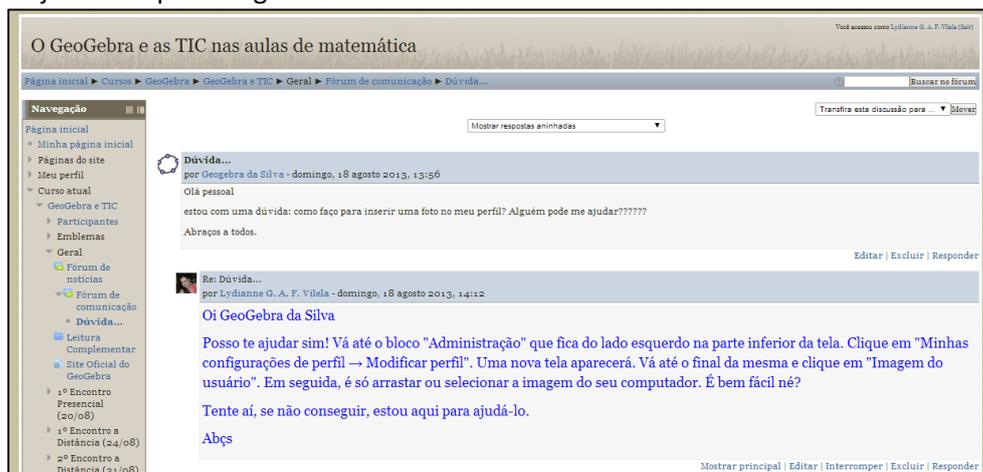


Figura 24 - Resposta Fórum de Comunicação

4 - TAREFAS

As atividades desenvolvidas e elaboradas durante os encontros deverão ser postadas no Moodle. Para tanto, basta clicar no símbolo . Uma tela se abrirá (fig. 25). Clique em “Adicionar tarefa”.



Figura 25 - Enviar tarefa

Na nova tela (fig. 26) clique em “Adicionar”. Outra tela aparecerá (fig. 27).



Figura 26 - Anexando o arquivo

Clique primeiramente em “Enviar um arquivo” (fig. 27) e depois em “Escolher arquivo”. Selecione o arquivo desejado e finalmente clique em “Enviar este arquivo”.

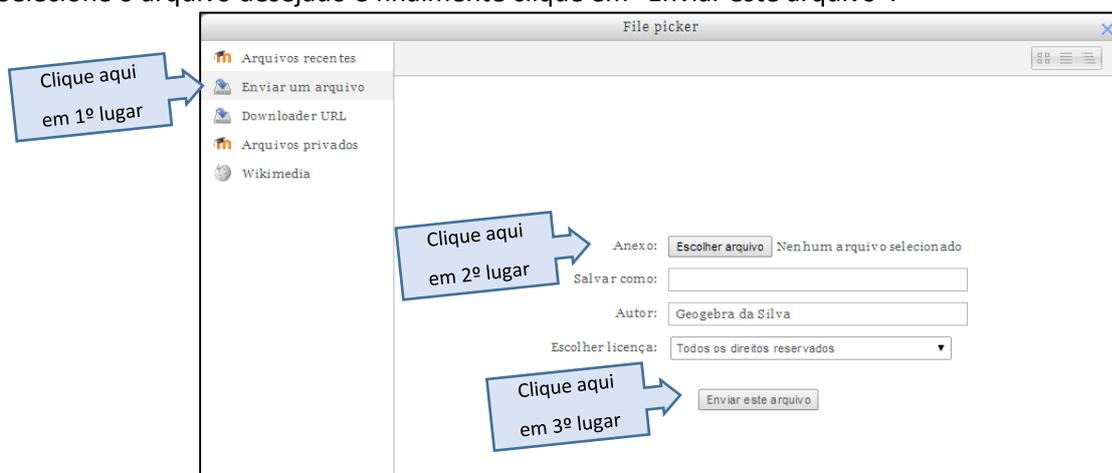


Figura 27 - Anexando arquivo

Outra tela aparecerá (fig. 28). Se precisar anexar mais arquivos repita o procedimento ou arraste-os. Após anexar todos os documentos clique em “Salvar mudanças”.



Figura 28 - Salvando mudanças

Pronto seus documentos foram enviados, uma nova tela aparecerá confirmando o envio do seu arquivo. (fig. 29).



Figura 29 - Confirmação do envio

5 - CALENDÁRIO

O Calendário é uma ferramenta muito importante, para que você esteja sempre atento às principais datas. Para acessá-lo, basta clicar em “Páginas do site” na página principal (fig. 30).

O GeoGebra e as TIC nas aulas de matemática

Você acessou como Geogebra da Silva (Sair)

Página inicial ► Meus cursos ► GeoGebra ► GeoGebra e TIC

Navegação

- Página inicial
- Minha página inicial
- Páginas do site
- Meu perfil
- Curso atual
 - GeoGebra e TIC
 - Participantes
 - Emblemas
 - Geral
 - 1º Encontro Presencial (20/08)
 - 1º Encontro a Distância (24/08)

Fórum de notícias
Notícias e avisos

Fórum de comunicação
Utilize esse fórum para fazer comentários, sugestões e tirar dúvidas.

Leitura Complementar
Textos para leitura complementar

Site Oficial do GeoGebra

1º Encontro Presencial (20/08)

Chat - 1º Encontro Presencial

Pesquisar nos Fóruns

Vai

Pesquisa Avançada (?)

Últimas notícias

9 Out, 19:10
Lydianne G. A. F. Vilela
Sessões extras

9 Out, 19:06
Lydianne G. A. F. Vilela
Nova data para o 7º encontro presencial

12 Set, 10:08
Lydianne G. A. F. Vilela

Figura 31 - Acessando o Páginas do Site

Uma opção de itens aparecerá (fig. 31). Clique em “Calendário”.

O GeoGebra e as TIC nas aulas de matemática

Você acessou como Geogebra da Silva (Sair)

Página inicial ► Meus cursos ► GeoGebra ► GeoGebra e TIC

Navegação

- Página inicial
- Minha página inicial
- Páginas do site
 - Blogs do site
 - Tags
 - Calendário
- Meu perfil
- Curso atual
 - GeoGebra e TIC
 - Participantes
 - Emblemas
 - Geral

Fórum de notícias
Notícias e avisos

Fórum de comunicação
Utilize esse fórum para fazer comentários, sugestões e tirar dúvidas.

Leitura Complementar
Textos para leitura complementar

Site Oficial do GeoGebra

1º Encontro Presencial (20/08)

Chat - 1º Encontro Presencial

Pesquisar nos Fóruns

Vai

Pesquisa Avançada (?)

Últimas notícias

9 Out, 19:10
Lydianne G. A. F. Vilela
Sessões extras

9 Out, 19:06
Lydianne G. A. F. Vilela
Nova data para o 7º encontro presencial

12 Set, 10:08
Lydianne G. A. F. Vilela

Figura 31 - Acessando Calendário

Pronto! Agora é só visualizar o calendário. Se quiser pode clicar sobre os eventos para visualizar maiores detalhes.

O GeoGebra e as TIC nas aulas de matemática

Você acessou como Geogebra da Silva (Sair)

Página inicial ► Meus cursos ► GeoGebra ► GeoGebra e TIC ► agosto 2013

Visualizar mês em detalhes:
GeoGebra e TIC

Novo evento

julho 2013		agosto 2013					setembro 2013	
Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb		
				1	2	3		
4	5	6	7	8	9	10		
11	12	13	14	15	16	17		
18	19	20 1º Encontro Presencial Chat - 1º Encontro Presencial	21	22	23	24 1º Encontro a Distância Chat - 1º Encontro a Distância		
		27	28	29	30			
						31 2º Encontro a Distância Chat - 2º Encontro a Distância		

Exportar calendário

Gerenciar assinaturas

Chave de eventos

- Ocultar eventos globais
- Ocultar eventos de curso
- Ocultar eventos de grupo
- Ocultar eventos de usuário

Visualizar mês

julho 2013

Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

agosto 2013

Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb
1	2	3				
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

setembro 2013

Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	Sex	Sáb
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

Figura 32 - Calendário

6 - BAIXANDO ARQUIVOS

Os arquivos de textos, vídeos, áudios anexados no *Moodle* podem ser baixados. Basta clicar sobre o nome do arquivo e depois salvá-lo. Veja o exemplo (fig. 33):

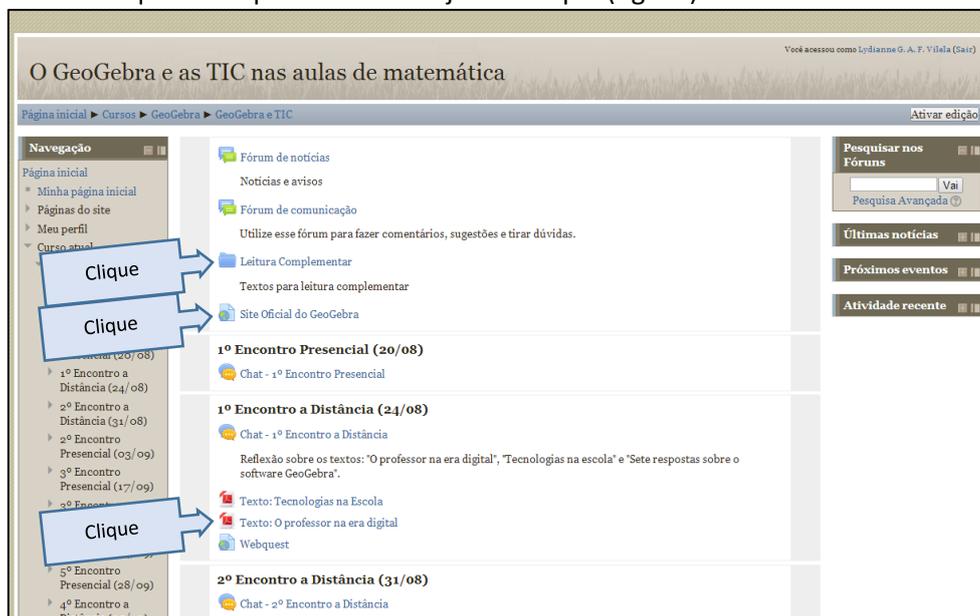


Figura 33 - Baixando arquivos

Clicando sobre o arquivo “Texto: Tecnologias na Escola” (por exemplo) uma nova tela se abrirá (fig. 34)



Figura 34 - Salvando arquivos

7 - SAINDO DO MOODLE

Para sair do *Moodle* com segurança é preciso clicar no alto da tela do lado direito em “Sair” (fig.35).

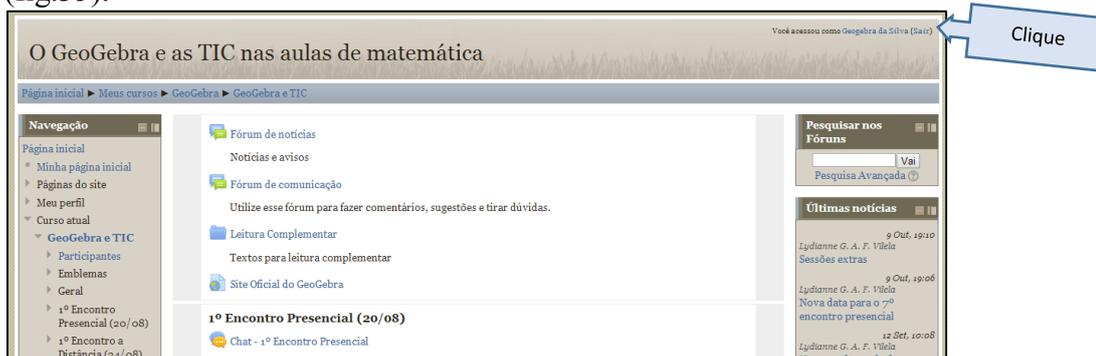


Figura 35 - Saindo do Moodle



O GeoGebra é um *software* de matemática dinâmica livre. Foi desenvolvido por Markus Hohenwarter e, posteriormente, modificado devido às contribuições de colaboradores do mundo todo. Já foi traduzido para diversos idiomas com o objetivo de aprender e ensinar matemática nas escolas. Ele é livre para ser copiado, distribuído e transmitido para fins não comerciais, podendo ser baixado através do endereço eletrônico http://www.geogebra.org/cms/pt_BR/download/. Há versões disponíveis para *Windows*, *Linux*, entre outros.

É um *software* bastante completo, pois permite a visualização da janela algébrica e da janela geométrica simultaneamente. Ele é extremamente didático, apresentando uma interface agradável e de fácil acesso com os comandos e instruções de como utilizá-los. Permite o estudo da geometria, da álgebra e do cálculo.

No *site* oficial do GeoGebra <http://www.geogebra.org>, o usuário pode se comunicar com várias pessoas do mundo inteiro, tirando suas dúvidas, postando ideias e sugestões. Nesse fórum existem comunidades de vários idiomas. Além disso, estão disponíveis também tutoriais e materiais compartilhados por pessoas do mundo todo.

Atualmente, há 147 Institutos GeoGebra espalhados por todo o mundo, sendo 6 deles aqui no Brasil. São eles: GeoGebra Instituto de Fortaleza, GeoGebra Institute of Maringá Paraná, GeoGebra Institute of Rio de Janeiro, GeoGebra Institute of Rio Grande do Norte, Instituto GeoGebra de São Paulo e GeoGebra Institute of Uberlândia.

Nesta seção apresentamos em primeiro lugar, os principais comandos e ferramentas do GeoGebra e, em seguida, atividades de exploração do *software*. Outras dúvidas podem ser sanadas clicando em “Ajuda” do programa.

1 - A INTERFACE

Ao abrir o GeoGebra a interface inicial será a seguinte:

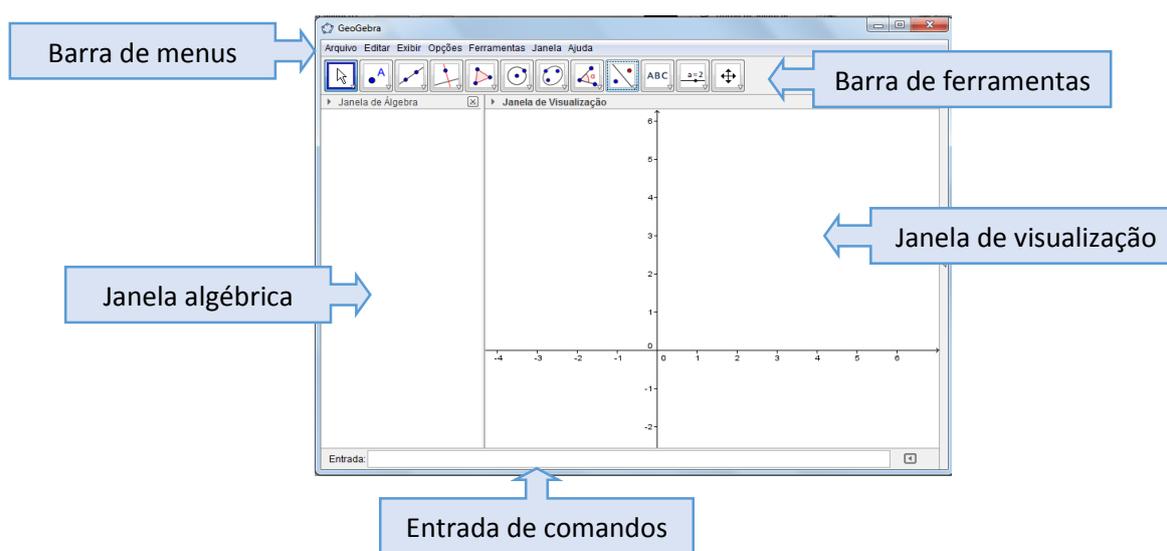


Figura 36 - Interface do GeoGebra

Ao se realizar qualquer construção na janela de visualização, utilizando os botões da barra de ferramenta, automaticamente, será exibida a sua representação algébrica na janela de álgebra.

No campo de criar objetos digitando a sua expressão algébrica e teclando “enter”, sendo apresentado a sua representação gráfica na janela de visualização.

A janela de visualização pode ser personalizada conforme as necessidades do usuário. Por exemplo, ao se realizar construções geométricas, os eixos e a malha quadriculada podem ser desativados, caso seja necessário. Para ativar ou desativá-los basta clicar com o botão direito do mouse na janela de visualização e clicar sobre “eixos” ou “malha”, conforme Figura . Com esse mesmo comando é possível alterar o zoom e a escala dos eixos X e Y, clicando em “zoom” e “Eixo X : Eixo Y”, respectivamente.

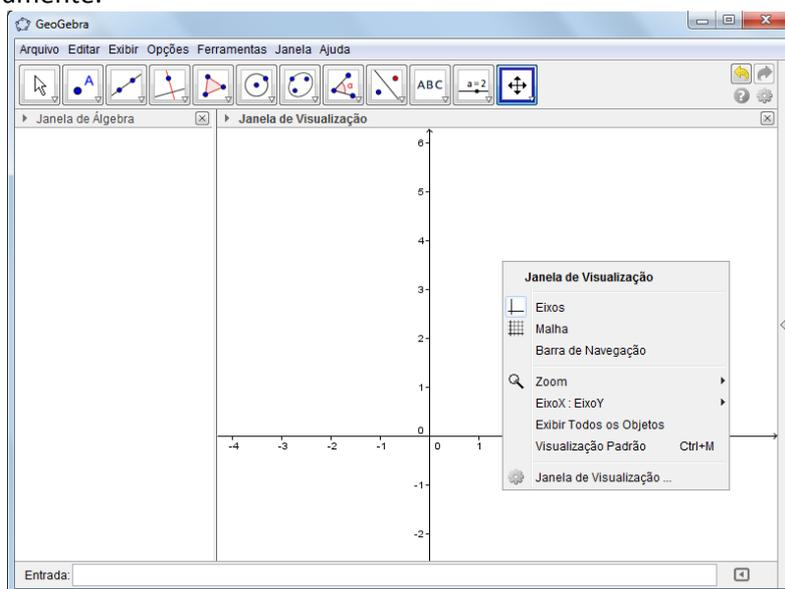


Figura 37 - Ativação ou desativação de eixos e malha

2 - BARRA DE FERRAMENTAS

A barra de ferramentas é composta por 12 janelas, conforme a Figura 8.

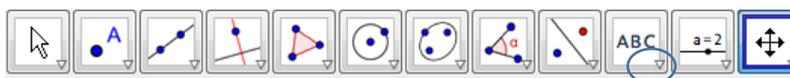


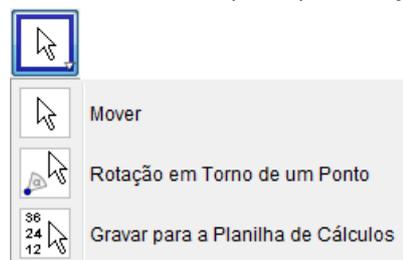
Figura 38 - Barra de Ferramentas

Clicando na setinha que situa-se no canto direito inferior de cada janela, várias ferramentas serão disponibilizadas. A partir desse ponto iremos discorrer brevemente sobre as principais funções de cada ferramenta.

FERRAMENTAS DA JANELA 1

Clicando em  na janela 1, tem-se as seguintes

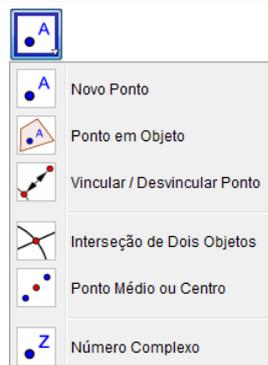
ferramentas:



Botão	Nome da Ferramenta	Função da Ferramenta
	Mover	Selecionar, mover, arrastar, apagar e manipular os objetos. Também pode ser acionado teclando “Esc”.
	Rotação em Torno de um Ponto	Rotacionar objetos a partir de um ponto. Dica de uso: ângulos.
	Gravar para a Planilha de Cálculo	Gravar uma sequência de valores na Folha de Cálculo, quando algum objeto é movimentado. Dica de uso: números, pontos e vetores.

FERRAMENTAS DA JANELA 2

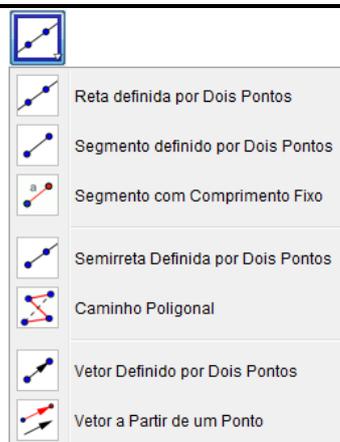
Clicando em  na janela 2, tem-se as seguintes ferramentas:



Botão	Nome da Ferramenta	Função da Ferramenta
	Novo Ponto	Criar um novo ponto seja na janela de visualização ou sobre um objeto qualquer, como retas, segmentos, polígonos, circunferências etc.
	Ponto em Objeto	Cria um ponto vinculado a um objeto seja em seu interior ou em sua fronteira. Assim, o ponto só poderá ser movido dentro do objeto ou em sua fronteira.
	Vincular / Desvincular Ponto	Anexar um ponto a um objeto, tornando-o dependente. Nesse caso, o ponto só poderá ser movido dentro do objeto.
	Intersecção de Dois Objetos	Criar um ponto de intersecção entre dois objetos. Para tanto pode-se clicar nos dois objetos ou na intersecção dos mesmos. No primeiro caso, todas as intersecções existentes serão marcadas. No segundo, apenas uma intersecção será marcada.
	Ponto Médio ou Centro	Criar um ponto médio entre dois pontos ou de um segmento, bem como obter o centro de uma cônica.
	Número Complexo	Criar um número complexo clicando na janela de visualização.

FERRAMENTAS DA JANELA 3

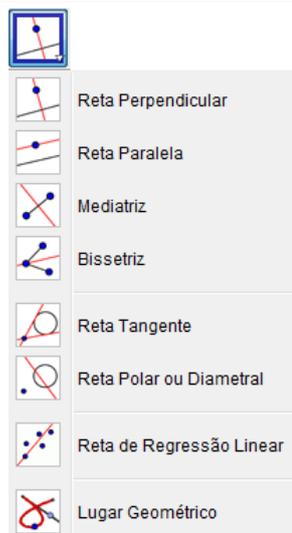
Clicando em  na janela 3, tem-se as seguintes ferramentas:



Botão	Nome da Ferramenta	Função da Ferramenta
	Reta definida por Dois Pontos	Traçar uma reta a partir de dois pontos ou utilizando a própria ferramenta para criá-los.
	Segmento definido por Dois Pontos	Traçar um segmento a partir de dois pontos ou utilizando a própria ferramenta para criá-los.
	Segmento com Comprimento Fixo	Criar um segmento com medida definida a partir de um ponto. Ao clicar sobre o ponto de origem uma janela será aberta e digita-se o valor do comprimento desejado.
	Semirreta definida por Dois Pontos	Traçar uma semirreta a partir de dois pontos ou utilizando a própria ferramenta para criá-los.
	Caminho Poligonal	Criar uma linha poligonal selecionando os pontos desejados.
	Vetor definido por Dois Pontos	Criar um vetor a partir de dois pontos ou utilizando a própria ferramenta para criá-los.
	Vetor a Partir de um Ponto	Criar um vetor paralelo a partir de um ponto qualquer. Para tanto, basta clicar sobre o ponto e depois sobre o vetor.

FERRAMENTAS DA JANELA 4

Clicando em  na janela 4, tem-se as seguintes ferramentas:



Botão	Nome da Ferramenta	Função da Ferramenta
	Reta Perpendicular	Traçar uma reta perpendicular clicando em um ponto e depois em uma reta, segmento, semirreta ou vetor.
	Reta Paralela	Traçar uma reta paralela clicando em um ponto e depois em uma reta, segmento, semirreta ou vetor.
	Mediatriz	Traçar uma reta perpendicular a um segmento passando pelo seu ponto médio.
	Bissetriz	Traçar uma bissetriz selecionando três pontos ou um par de retas, semirretas, vetores ou segmentos de reta.
	Reta Tangente	Traçar uma reta tangente a uma cônica, circunferência ou uma função, a partir de um ponto.
	Reta Polar ou Diametral	Traçar uma reta polar ou diametral a partir de um ponto ou uma reta.
	Reta de Regressão Linear	Traçar uma reta que melhor se ajusta a um determinado conjunto de pontos selecionados com o botão “mover”.
	Lugar Geométrico	Traçar o lugar geométrico de um objeto a partir de um movimento do mesmo.

FERRAMENTAS DA JANELA 5

Clicando em  na janela 5, tem-se as seguintes ferramentas:



Botão	Nome da Ferramenta	Função da Ferramenta
	Polígono	Criar um polígono irregular. Para fechar o polígono, deve-se clicar no ponto inicial, assim ele será criado automaticamente. Aparecerá o valor da área desse polígono na janela de álgebra.
	Polígono Regular	Criar um polígono de lados congruentes, criando dois vértices com a própria ferramenta e, em seguida, digitar a quantidade de lados desejados na janela que se abrirá.
	Polígono Rígido	Criar um polígono irregular rígido, ou seja, que não é possível alterar o tamanho dos seus lados.
	Polígono Semideformável	Criar um polígono irregular semideformável, ou seja, é possível alterar o tamanho dos seus lados, somente a partir de alguns vértices.

FERRAMENTAS DA JANELA 6

Clicando em  na janela 6, tem-se as seguintes ferramentas:



Botão	Nome da Ferramenta	Função da Ferramenta
	Círculo dados Centro e um de seus Pontos	Criar um círculo a partir de um centro e um ponto construídos com a própria ferramenta ou de dois pontos já definidos.
	Círculo dados Centro e Raio	Criar um círculo a partir de um ponto e com raio de comprimento determinado.
	Compasso	Criar um círculo a partir de uma distância definida por dois pontos ou um segmento, determinando assim o raio.
	Círculo definido por Três Pontos	Criar um círculo a partir de três pontos já construídos ou utilizando a própria ferramenta.
	Semicírculo definido por Dois Pontos	Criar um semicírculo a partir de dois pontos já construídos ou utilizando a própria ferramenta.
	Arco Circular dados Centro e Dois Pontos	Criar um arco circular clicando primeiramente no centro e após em dois pontos quaisquer. Para determinar o arco menor é preciso clicar no sentido anti-horário e para o arco maior no sentido horário.
	Arco Circular definido por Três Pontos	Criar um arco a partir de três pontos já construídos ou utilizando a própria ferramenta.
	Setor Circular dados Centro e Dois Pontos	Criar um setor circular clicando primeiramente no centro e após em dois pontos quaisquer. Para determinar o setor menor é preciso clicar no sentido anti-horário e para o setor maior no sentido horário.
	Setor Circular definido por Três Pontos	Criar um setor a partir de três pontos já construídos ou utilizando a própria ferramenta.

FERRAMENTAS DA JANELA 7

Clicando em  na janela 7, tem-se as seguintes ferramentas:



Botão	Nome da Ferramenta	Função da Ferramenta
	Elipse	Criar uma elipse a partir de três pontos (dois focos e um ponto da própria curva) que podem ser construídos com a própria ferramenta ou através de pontos não colineares já determinados.
	Hipérbole	Criar uma hipérbole a partir de três pontos (dois focos e um ponto da própria curva) que podem ser construídos com a própria ferramenta ou através de pontos não colineares já determinados.
	Parábola	Criar uma parábola dado um ponto (foco) e uma reta diretriz.
	Cônica definida por Cinco Pontos	Criar uma cônica a partir de cinco pontos já determinados ou construídos com a própria ferramenta. O formato da cônica (parábola, elipse ou hipérbole) dependerá da posição dos pontos.

FERRAMENTAS DA JANELA 8

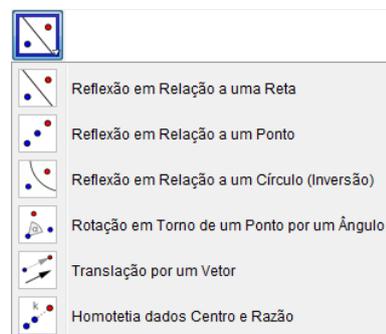
Clicando em  na janela 8, tem-se as seguintes ferramentas:



Botão	Nome da Ferramenta	Função da Ferramenta
	Ângulo	Marcar e medir ângulos a partir de três pontos, duas retas, duas semirretas, dois segmentos e dois vetores. Para determinar o ângulo maior é preciso clicar no sentido anti-horário e para o ângulo menor no sentido horário.
	Ângulo com Amplitude Fixa	Criar um ângulo com medida determinada a partir de dois pontos ou um segmento, digitando-se a amplitude em uma janela que se abrirá automaticamente após a seleção dos pontos ou segmento.
	Distância, Comprimento ou Perímetro	Determinar: a distância entre dois pontos, duas retas ou um ponto e uma reta; o comprimento de um segmento; e, o perímetro de uma circunferência, elipse ou um polígono. O valor aparecerá na janela algébrica e na janela de visualização.
	Área	Determinar a área de um polígono, circunferência ou elipse. O valor aparecerá na janela algébrica e na janela de visualização.
	Inclinação	Determinar a inclinação de uma reta, exibindo um triângulo retângulo e um valor que representa a tangente do mesmo.
	Criar Lista	Determinar uma lista com os valores de um conjunto de pontos selecionados com a ferramenta "mover".

FERRAMENTAS DA JANELA 9

Clicando em  na janela 9, tem-se as seguintes ferramentas:



Botão	Nome da Ferramenta	Função da Ferramenta
	Reflexão em Relação a uma Reta	Construir a reflexão de um objeto qualquer em relação a uma reta.
	Reflexão em Relação a um Ponto	Construir a reflexão de um objeto qualquer em relação a um ponto.
	Reflexão em Relação a um Círculo (Inversão)	Construir a reflexão de um objeto qualquer em relação a uma circunferência.
	Rotação em Torno de um Ponto por um Ângulo	Rotacionar um objeto a partir de um ponto e um ângulo que deve ser digitado em uma janela que se abre automaticamente após o clique sobre o ponto que se deseja realizar a rotação.
	Translação por um Vetor	Transladar um objeto a partir de um vetor já construído.
	Homotetia dados Centro e Razão	Construir um objeto ampliado ou reduzido a partir de um ponto e um fator que deve ser digitado após selecionar o objeto e o centro da homotetia.

FERRAMENTAS DA JANELA 10

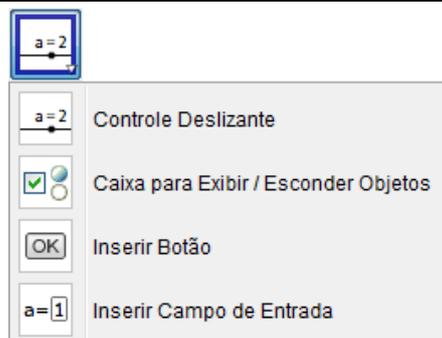
Clicando em  na janela 10, tem-se as seguintes ferramentas:



Botão	Nome da Ferramenta	Função da Ferramenta
	Inserir Texto	Inserir texto estático (não depende de nenhuma construção), dinâmico (é vinculado a um objeto sofrendo alterações quando os mesmos são manipulados) ou em LaTeX (pode inserir textos simples estáticos ou dinâmicos e fórmulas).
	Inserir Imagem	Inserir uma imagem nos formatos png, jpeg, gif ou tif.
	Caneta	Escrever ou desenhar à mão livre na janela de visualização.
	Função à Mão Livre	Desenhar uma função ou um objeto geométrico à mão livre.
	Relação entre Dois Objetos	Determinar a relação entre dois objetos mostrando o resultado em janela que se abre automaticamente após a seleção dos objetos e da ferramenta.
	Calculadora de Probabilidades	Calcular probabilidades e realizar distribuição estatística.
	Inspecor de Funções	Inspecionar funções em um determinado intervalo, explicitando os valores de máximo e mínimo, raízes, comprimento, área etc.

FERRAMENTAS DA JANELA 11

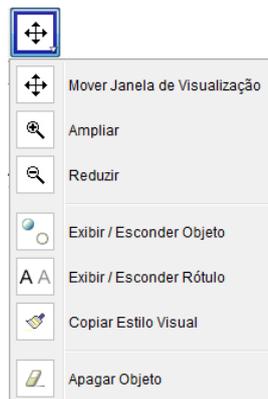
Clicando em  na janela 11, tem-se as seguintes ferramentas:



Botão	Nome da Ferramenta	Função da Ferramenta
	Controle Deslizante	Modificar, manualmente ou automaticamente, o valor de ângulos e números, através do estabelecimento de um valor máximo, mínimo e seu incremento.
	Caixa para Exibir / Esconder Objetos	Exibir ou esconder objetos na janela de visualização a partir da escolha dos mesmos.

FERRAMENTAS DA JANELA 12

Clicando em  na janela 12, tem-se as seguintes ferramentas:



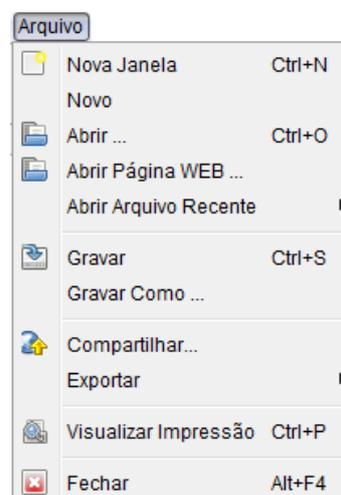
Botão	Nome da Ferramenta	Função da Ferramenta
	Mover Janela de Visualização	Mover a janela de visualização, ou seja, a área de trabalho e todos os objetos contidos nela.
	Ampliar	Ampliar a área de trabalho, após clicar em qualquer local da mesma. O mesmo efeito pode acontecer utilizando a barra de rolagem do mouse.
	Reduzir	Reduzir a área de trabalho, após clicar em qualquer local da mesma. O mesmo efeito pode acontecer utilizando a barra de rolagem do mouse.
	Exibir / Esconder Objeto	Exibir ou esconder objetos clicando-se sobre eles e, posteriormente, sobre qualquer outra ferramenta. Só então os objetos serão escondidos. Para reexibi-los basta selecionar novamente a ferramenta "exibir/esconder objeto". Também é possível exibir ou esconder os objetos, clicando-se no botão do mesmo na janela de álgebra.
	Exibir / Esconder Rótulo	Exibir ou esconder os rótulos dos objetos, clicando sobre eles.
	Copiar Estilo Visual	Copiar o estilo visual dos objetos, ou seja, cor, dimensão, estilo de reta, tamanho do ponto, espessura da reta etc.
	Apagar Objeto	Apagar qualquer objeto. Também, pode-se realizar tal ação selecionando o objeto e teclando "delete".

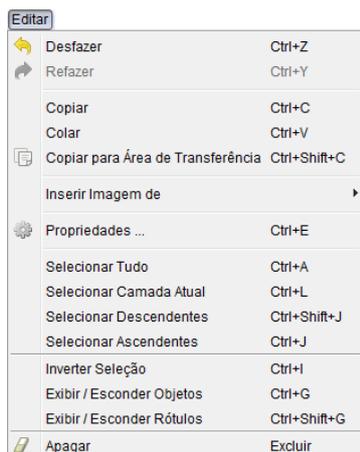
3 - BARRA DE MENUS

A barra de menus possui vários itens. Nesse material iremos destacar apenas alguns deles, já que muitos se assemelham à tantos outros softwares.

No menu "**Arquivo**" é possível:

-  criar um novo arquivo ou uma nova janela;
-  abrir um novo arquivo ou um arquivo já gravado;
-  abrir páginas da WEB que possuem applets;
-  gravar as construções;
-  compartilhar um arquivo postando no site oficial do GeoGebra;
-  criar Applets utilizando a opção "Planilha Dinâmica como Página WEB (html)..." no item "Exportar";
-  copiar a construção para outros softwares clicando em "Copiar para Área de Transferência".



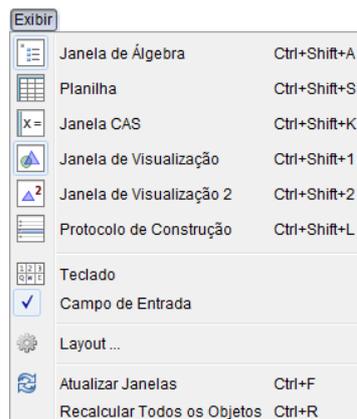


No menu "**Editar**" é possível:

- ☞ desfazer ou refazer alguma ação incorreta;
- ☞ copiar e colar objetos;
- ☞ inserir imagem de arquivo ou da área de transferência;
- ☞ alterar as propriedades dos objetos como cores, espessura das retas etc;
- ☞ selecionar as construções;
- ☞ inverter as seleções;
- ☞ exibir / esconder objetos e rótulos;
- ☞ apagar objetos.

No menu "**Exibir**" é possível:

- ☞ Ocultar ou exibir a janela de álgebra, a planilha de cálculo, a janela CAS, a janela de visualização, a janela de visualização 2, o protocolo de construção, o teclado virtual, o campo de entrada e o layout para configurações;
- ☞ Exibir duas janelas de visualização simultaneamente clicando em "janela de visualização 2";
- ☞ O protocolo de construção ajuda sobremaneira para acompanhar o desenvolvimento da mesma;
- ☞ A "Janela CAS" permite realizar cálculos aritméticos (potenciação, fatoração, resolução de equações, derivar ou integrar) utilizando símbolos.



No menu "**Opções**" é possível:



- ☞ Escolher no item "Descrições Algébricas", se a janela algébrica exibirá o valor, a definição ou o comando do objeto criado;
- ☞ No item "Pontos sobre a malha" configurar a inserção do ponto na malha quadriculada;
- ☞ Arredondar as casas decimais dos valores numéricos;
- ☞ Configurar os rótulos dos objetos criados;
- ☞ Modificar o tamanho da fonte dos símbolos, letras e números presentes na janela algébrica, na janela de visualização ou na folha de cálculo;
- ☞ Alterar o idioma;
- ☞ Realizar configurações no item "Avançado".

No menu "**Ferramentas**" é possível:

- ☞ Configurar a barra de ferramentas;
- ☞ Criar uma nova ferramenta atendendo aos interesses do usuário;
- ☞ Editar ou excluir a ferramenta criada no item "Gerenciar ferramentas".



No menu "**Ajuda**" é possível:



- ☞ Recorrer à ajuda para tirar dúvidas sobre o GeoGebra;
- ☞ Abrir a página de tutoriais do site oficial do GeoGebra;
- ☞ Pesquisar materiais já compartilhados no site através do item "GeoGebraTube";
- ☞ Reportar erro aos criadores do software;
- ☞ Obter informações sobre o software e sua licença.

4 - ATIVIDADES DE EXPLORAÇÃO DO GEOGEBRA

ATIVIDADE 1: RETAS E SEGMENTOS

Abra um novo arquivo e salve com o nome "ATIVIDADE 1" dentro da pasta GEOGEBRA que está na área de trabalho. Em seguida, faça o que se pede:

- ☞ Retire os eixos (clique com o botão direito do mouse na janela de visualização e, em seguida em  Eixos).
- ☞ Trace uma reta qualquer (clique em ).
- ☞ Renomeie essa reta para "b" (clique com o botão direito do mouse sobre a reta e, em seguida, em  Renomear).
- ☞ Trace um segmento de reta qualquer (clique em ). Nomeie seus pontos para E e F (clique com o botão direito do mouse sobre o segmento de reta e, em seguida, em  Renomear).
- ☞ Modifique a cor do segmento da atividade anterior, aumente a espessura da linha para "7" e escolha a decoração que mais lhe agrada (clique com o botão direito do mouse sobre o segmento e, em  Propriedades ...).
- ☞ Trace um segmento com tamanho fixo de 8 cm e modifique sua cor e sua espessura conforme desejar (clique em ).
- ☞ Salve todas as suas construções clicando em "Arquivo" e posteriormente em "Gravar".

ATIVIDADE 2: RETAS PARALELAS, PERPENDICULARES E MEDIATRIZ

Abra um novo arquivo e salve com o nome "ATIVIDADE 2" dentro da pasta GEOGEBRA que está na área de trabalho. Em seguida, faça o que se pede:

- ☞ Trace um segmento de reta \overline{AB} (clique em ).
- ☞ Trace uma reta perpendicular a esse segmento passando pelo ponto A (clique em ). Modifique a cor da reta perpendicular para verde.
- ☞ Insira um ponto C em qualquer parte da janela de visualização (clique em ).
- ☞ Trace uma reta paralela ao segmento \overline{AB} passando pelo ponto C (clique em ). Modifique a cor dessa reta para vermelho.
- ☞ Confirme a sua construção medindo os ângulos das retas paralelas e da perpendicular (clique em ).
- ☞ Trace uma mediatriz no segmento \overline{AB} (clique em ). Em seguida, modifique sua cor para azul.
- ☞ Salve todas as suas construções clicando em "Arquivo" e posteriormente em "Gravar".

ATIVIDADE 3: TRIÂNGULO, BISSETRIZ E INCENTRO

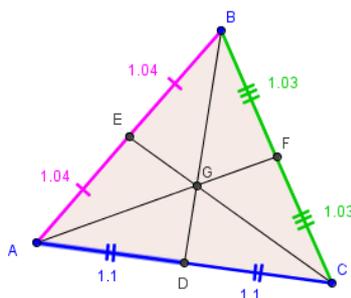
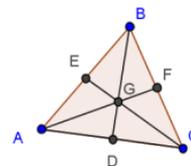
Abra um novo arquivo e salve com o nome "ATIVIDADE 3" dentro da pasta GEOGEBRA que está na área de trabalho. Em seguida, faça o que se pede:

- ☞ Construa um triângulo ABC de qualquer tamanho (clique em ).
- ☞ Meça os seus ângulos (clique em ). Arraste os valores para dentro do triângulo posicionando-os em frente aos seus referidos ângulos (clique em ).
- ☞ Modifique as cores dos ângulos colocando cada um de uma cor diferente (clique com o botão direito do mouse em "propriedades").
- ☞ Trace as bissetrizes dos ângulos \hat{A} , \hat{B} e \hat{C} (clique em ).
- ☞ Marque o incentro, denominando de I (clique em ).
- ☞ Salve todas as suas construções clicando em "Arquivo" e posteriormente em "Gravar".

ATIVIDADE 4: TRIÂNGULO, MEDIANA E BARICENTRO

Abra um novo arquivo e salve com o nome "ATIVIDADE 4" dentro da pasta GEOGEBRA que está na área de trabalho. Em seguida, faça o que se pede:

- ☞ Construa um triângulo ABC de qualquer tamanho (clique em ).
- ☞ Meça seus lados (clique em ). Arraste os valores para fora do triângulo posicionando-os junto aos seus referidos lados (clique em ).
- ☞ Trace as suas medianas e nomeie os seus pontos conforme a figura ao lado (clique em  e ).
- ☞ Marque o baricentro, denominando de G (clique em ).
- ☞ Trace os segmentos \overline{AD} e \overline{DC} sobre o lado \overline{AC} (clique em ). Em seguida modifique suas cores e decore-os de maneira a mostrar a sua congruência, conforme a figura abaixo. Faça o mesmo procedimento para todos os outros segmentos congruentes.



- ☞ Verifique a sua construção, exibindo o valor de cada segmento congruente (clique sobre o segmento na janela de álgebra com o botão direito do mouse, em seguida, clique em  Propriedades ... e depois em  Exibir Rótulo:). Arraste os valores para fora do triângulo, conforme a figura a seguir.
- ☞ Agora, marque todos os triângulos formados pelas medianas. Em seguida, calcule as suas áreas. O que você observa? Insira uma caixa de texto e escreva a sua observação (clique em ).
- ☞ Salve todas as suas construções clicando em "Arquivo" e posteriormente em "Gravar".

ATIVIDADE 5: CIRCUNFERÊNCIA E POLÍGONOS

Abra um novo arquivo e salve com o nome "ATIVIDADE 5" dentro da pasta GEOGEBRA que está na área de trabalho. Em seguida, faça o que se pede:

- ☞ Desenhe um círculo qualquer (clique em ).
- ☞ Insira um ponto na circunferência (clique em ). Trace o setor menor passando por esse ponto (clique em ).
- ☞ Meça o ângulo formado por esse setor (clique em ).
- ☞ Em outro espaço da janela de visualização, construa um pentágono regular (clique em ).
- ☞ Construa uma circunferência circunscrita no pentágono criado (clique em ).
- ☞ Agora é com você! Utilize os conhecimentos obtidos até o momento e:
 - a. Marque o centro da circunferência;
 - b. Inscreva uma circunferência no pentágono.

ATIVIDADE 6: FUNÇÃO DO 2º GRAU

Abra um novo arquivo e salve com o nome "ATIVIDADE 6" dentro da pasta GEOGEBRA que está na área de trabalho. Em seguida, faça o que se pede:

1ª parte:

- ☞ Antes de iniciar a construção verifique se os eixos e a malha quadriculada estão ativados. Se não estiver, clique com o botão direito do mouse sobre a janela de visualização e ative-as.
- ☞ Construa 3 seletores "a", "b" e "c" (clique em  e, após, em qualquer lugar da janela de visualização).
- ☞ Agora, digite no "campo de entrada" a seguinte função $y=a*x^2+b*x+c$ e tecla enter.
- ☞ Mova o seletor "a" para o lado direito (valores positivos) e observe o que acontece com a parábola (clique primeiramente sobre  e depois sobre a bolinha preta no seletor).
- ☞ Mova o seletor "a" para o lado esquerdo (valores negativos) e observe a posição da parábola.
- ☞ Coloque o seletor "a" sobre o valor 0 (zero) e observe o que acontece com a parábola.
- ☞ Abra uma caixa de texto (clique em  e, após, em qualquer lugar da janela de visualização) e responda as questões abaixo. Não se esqueça de colocar o número da questão antes da resposta.
- ☞ Questão 1 – Quando o valor de "a" é positivo o que ocorre com a concavidade da parábola?
- ☞ Questão 2 – Quando o valor de "a" é negativo o que ocorre com a concavidade da parábola?
- ☞ Questão 3 – Quando o valor de "a" é igual a 0 (zero) o que acontece com a parábola?

2ª parte:

- ☞ Agora, digite no "campo de entrada" (Vértice[d]) e tecla "enter". Você irá observar que o vértice da parábola irá aparecer na janela de álgebra e um ponto no gráfico. Clique com o botão direito do mouse sobre o ponto que apareceu no gráfico e clique em "Propriedades →"

Exibir Rótulo: Nome & Valor
- ☞ Mova o seletor "a" para qualquer valor diferente de 0 (zero).
- ☞ Coloque seletor "b" sobre o valor 0 (zero) e verifique onde se posicionará o vértice da parábola. Observe o valor do seletor e o valor do vértice no gráfico.
- ☞ Mova os seletores "a" e "c" e observe novamente.
- ☞ Abra uma caixa de texto (clique em  e, após, em qualquer lugar da janela de visualização) e responda as questões abaixo. Não se esqueça de colocar o número da questão antes da resposta.
- ☞ Questão 4 – Quando o valor de "b" é 0 (zero) onde se posicionará o vértice da parábola?

3ª parte:

- ☞ Mova os seletores "a" e "b" para qualquer valor diferente de 0 (zero).
- ☞ Marque a intersecção da parábola com o "eixo y" (clique em  e, em seguida, no encontro da parábola com o eixo y).
- ☞ Clique com o botão direito do mouse sobre o ponto de intersecção e, em seguida, em "propriedades". No item "Exibir rótulos" clique na seta e escolha a opção "nome & valor". Feche a janela de propriedades.
- ☞ Agora, mova o seletor "c" e observe a relação existente entre o valor do seletor e do ponto de intersecção.
- ☞ Coloque o seletor "a" no valor 2, o seletor "b" no valor - 3 e o seletor "c" no valor 4.
- ☞ Abra uma caixa de texto (clique em  e, após, em qualquer lugar da janela de visualização) e responda as questões abaixo. Não se esqueça de colocar o número da questão antes da resposta.
- ☞ Questão 5 – Qual a função formada? (Dica: olhe na janela algébrica)
- ☞ Questão 6 – Observe o ponto de intersecção do gráfico e o valor de "c". O que você conclui sobre a relação existente entre o valor "c" e o "eixo y"?

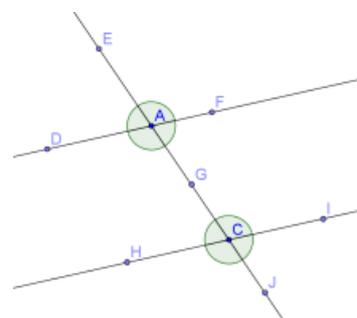
4ª parte: De acordo com as suas observações, complete os espaços abaixo:

- ☞ Se $a > 0$ (positivo) então a concavidade da parábola é voltada para _____ (cima ou baixo).
- ☞ Se $a < 0$ (negativo) então a concavidade da parábola é voltada para _____ (cima ou baixo).
- ☞ Se $a = 0$ o gráfico é uma _____ (reta ou parábola).
- ☞ Quando $b = 0$ o vértice da parábola toca o _____ (Eixo X ou Eixo Y).
- ☞ A parábola toca o Eixo Y no valor de “a”, “b” ou “c” da função? _____.

ATIVIDADE 7: ÂNGULOS FORMADOS POR DUAS RETAS PARALELAS E UMA TRANSVERSAL

Abra um novo arquivo e salve com o nome “ATIVIDADE 7” dentro da pasta GEOGEBRA que está na área de trabalho. Em seguida, faça o que se pede:

- ☞ Trace duas retas paralelas e uma transversal passando pelas paralelas;
- ☞ Marque alguns pontos sobre as retas (conforme a figura ao lado) e meça os ângulos;
- ☞ Questão 1 - O que você observou sobre as medidas dos ângulos?
- ☞ Pinte os ângulos congruentes com a mesma cor.
- ☞ Mova as retas e verifique o que acontece com os ângulos.
- ☞ Questão 2 - Pesquise o nome desses ângulos e estabeleça uma regra para eles.
- ☞ Utilize a ferramenta “inserir texto” e escreva as suas conclusões para cada questão proposta. Salve o arquivo na área de trabalho com o nome “ângulos formados por paralelas e transversal”.



ATIVIDADE 8: CIRCUNFERÊNCIA

Abra um novo arquivo e salve com o nome “ATIVIDADE 8” dentro da pasta GEOGEBRA que está na área de trabalho. Em seguida, faça o que se pede:

- ☞ Construa uma circunferência qualquer e uma de suas cordas.
- ☞ Trace a mediatriz dessa corda. O que você verifica em relação à perpendicular e a circunferência?
- ☞ Enuncie essa propriedade e tente explicar porque isso ocorre.

ATIVIDADE 9: SOMA DOS ÂNGULOS INTERNOS DO TRIÂNGULO

Abra um novo arquivo e salve com o nome “ATIVIDADE 9” dentro da pasta GEOGEBRA que está na área de trabalho. Em seguida, faça o que se pede:

- ☞ Construa um triângulo qualquer.
- ☞ Meça seus ângulos internos.
- ☞ Utilize a janela de entrada e monte uma expressão para calcular a soma dos ângulos internos.
- ☞ Movimente um dos vértices do triângulo e verifique o que acontece com a soma dos ângulos internos.
- ☞ Agora, utilizando o GeoGebra mostre porque isso ocorre.
- ☞ Formalize seu pensamento escrevendo a demonstração na caixa de texto.

ATIVIDADE 10: A RETA DE EULER

Abra um novo arquivo e salve com o nome "ATIVIDADE 10" dentro da pasta GEOGEBRA que está na área de trabalho. Em seguida, faça o que se pede:

- ☞ Construa um triângulo qualquer.
- ☞ Trace as suas alturas e marque o ortocentro, nomeie-o de O. Oculte as retas deixando somente o ponto O do ortocentro.
- ☞ Trace as medianas e marque o baricentro, nomeie-o de G. Oculte as retas deixando somente o ponto G do baricentro.
- ☞ Trace as mediatrizes e marque o circuncentro, nomeie-o de H. Oculte as retas deixando somente o ponto H do circuncentro.
- ☞ Trace uma reta passando pelos pontos O, G e H.
- ☞ Mova os vértices do triângulo e verifique o que ocorre com os pontos O, G e H.
- ☞ Enuncie uma propriedade para esse fato, escrevendo-a na caixa de texto.
- ☞ Agora, trace os segmentos \overline{OG} e \overline{GH} e determine a razão entre eles. O que você observou sobre essa razão? Mova os vértices do triângulo e verifique o que ocorre com a razão.
- ☞ Enuncie uma propriedade para esse fato, escrevendo-a em outra caixa de texto.

REFERÊNCIAS

ALBERTO, A. P. L.; COSTA, L. S.; CARVALHO, T. M. M. A utilização do software geogebra no ensino da matemática. In: OLIVEIRA, C. C.; MARIM, V. (Org.). **Educação Matemática: Contextos e Práticas Docentes**. Campinas, SP: Alínea, 2010. p. 251-259.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G.. **Informática e educação matemática**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

HOHENWARTER, M. et al. **GeoGebra**. Disponível em: <http://www.geogebra.org/cms/pt_BR/>. Acesso em: 10 jul. 2013.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. 9. ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

MEIRELLES, F. S. **Tecnologia de Informação: 24ª pesquisa anual do uso de informática**. Fundação Getúlio Vargas, 2013. Disponível em: <<http://eaesp.fgvsp.br/ensinoeconhecimento/centros/cia/pesquisa>>. Acesso em: 22 mar. 2014.

NÓBRIGA, J. C. C.; LA, L. C. **Aprendendo matemática com o GeoGebra**. São Paulo: Exato, 2010.

PONTE, J. P. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios? **Revista Iberoamericana de Educación**, Organización de Estados Iberoamericanos, n. 24, p.63-90, set./dez. 2000.

VAZ, D. A. F. Experimentando, conjecturando, formalizando e generalizado: articulando investigação matemática com o GeoGebra . **Educativa**, Goiânia, v. 15, n. 1, p.39-51, jan./jul. 2012.

ANEXOS

Em anexo foram colocados cópia de todos os textos previstos para os encontros a distância e presencial, descritos no apêndice C e cujas referências estão a seguir.

BARROSO, M. M.; SANDRI, S. P.; FRANCO, V. S. Geometria euclidiana plana e o software geogebra como ferramentas para o estudo de regiões poligonais e áreas. In: CONFERÊNCIA LATINOAMERICANA DE GEOGEBRA, 1., 2012, Montevideu. **Anais...** . Montevideu: Conferência Latinoamericana de GeoGebra, 2012. p. 357 - 364. Disponível em: <www.geogebra.org.uy/2012/actas/12.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2013.

DENADAI, P. E. et al. GeoGebra, matemática e arte: abordagens e contribuições a favor do ensino e aprendizado dos conteúdos e conceitos. In: CONFERÊNCIA LATINOAMERICANA DE GEOGEBRA, 1., 2012, Montevideu. **Anais...** . Montevideu: Conferência Latinoamericana de GeoGebra, 2012. p. 282 - 290. Disponível em: <www.geogebra.org.uy/2012/actas/36.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2013.

FARIA, R. W. S.; MALTEMPI, M. V.. Manipulação e análise de padrões fractais no processo de generalização de conteúdos matemáticos por meio do software GeoGebra. In: CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA GEOGEBRA, 1., 2012, São Paulo. **Anais...** . São Paulo: Revista Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo, 2013. p. 1 - 15. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/8393>>. Acesso em: 23 jul. 2013.

FONSECA, H.; BRUNHEIRA, L.; PONTE, J. P. **As actividades de investigação, o professor e a aula de Matemática**. 1999. Disponível em: <<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/sd/textos/fonseca-etc99.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2013.

GABRIEL, M. O professor na era digital. In: GABRIEL, M. **Educar: a (r)evolução digital na educação**. São Paulo: Saraiva, 2013. p. 109-112.

GOMES, L. F.; FEDRIGO JUNIOR, L. M.; KIST, M. O GeoGebra como estratégia para o ensino de função de segundo grau: relato de uma experiência. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11., 2013, Curitiba. **Anais...** . Curitiba: SBEM, 2013. p. 1 - 9. Disponível em: <http://sbem.esquiro.ghost.net/anais/XIENEM/trabalhos_24.html>. Acesso em: 19 ago. 2013.

LIMA, A. S. et al. Atividades usando o software GeoGebra. In: ENCONTRO REGIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 3., 2011, Rio Grande do Norte. **Anais...** . Rio Grande do Norte: SBEM-RN, 2011. p. 1 - 10. Disponível em: <www.sbemrn.com.br/site/.../doc/CC_Lima_Silva_Duarte_e_Costa.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2013.

LOPES, M. M.. Contribuições do software GeoGebra no ensino e aprendizagem de trigonometria. In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13., 2011, Recife. **Anais...** . Recife: Conferência Interamericana de Educação Matemática, 2011. p. 1 - 12.

MEIER, M.; GRAVINA, Maria Alice. Modelagem no GeoGebra e o desenvolvimento do pensamento geométrico no ensino fundamental II. In: CONFERENCIA LATINOAMERICANA DE GEOGEBRA, 1., 2012, São Paulo. **Revista Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo**. São Paulo: Revista Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo, 2012. p. 250 - 264. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/9583>>. Acesso em: 30 jul. 2013.

MOGNON, A.; BARROS, M. C. O uso do software GeoGebra no ensino da matemática. In: CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE GEOGEBRA, 1., 2012, São Paulo. **Anais...** . São Paulo Revista

Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo, 2012. p. 308 - 322. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/8392>>. Acesso em: 11 jul. 2013.

PINTRO, A. L. Uso do software GeoGebra nas aulas de matemática do ensino fundamental II. In: CONFERENCIA LATINOAMERICANA DE GEOGEBRA, 1., 2012, São Paulo. **Revista Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo**. São Paulo: Revista Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo, 2012. p. 241 - 249. Disponível em: <revistas.pucsp.br › Capa › v. 1, n. 1 (2012) › Pintro>. Acesso em: 18 ago. 2013.

PONTE, J. P. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios? **Revista Iberoamericana de Educación**, Organización de Estados Iberoamericanos, n. 24, p.63-90, set./dez. 2000.

SEABRA, C. **Tecnologias na escola**: como explorar o potencial das tecnologias de informação e comunicação na aprendizagem. Porto Alegre: Telos Empreendimentos Culturais, 2010. Disponível em: <https://www.institutoclaro.org.br/banco_arquivos/Cartilha.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2013.

VICHESSI, B. Sete respostas sobre o software GeoGebra. **Nova Escola**, v. 1, n. 244, p.1-3, ago. 2011. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/fundamental-2/sete-respostas-software-geogebra-639050.shtml>>. Acesso em: 30 jul. 2013.

VIER, M. R.; OLIVEIRA, M. N. A. A geometria plana e o software GeoGebra: as possibilidades de elaboração dos conceitos relacionados aos quadriláteros. In: ENCONTRO PARAIBANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 6., 2010, Monteiro. **Anais...** . Monteiro: Encontro Paraibano de Educação Matemática, 2010. p. 1-6.

APÊNDICE E: TERMO DE CONSENTIMENTO DE LIVRE ESCLARECIMENTO

TERMO DE CONSENTIMENTO DE LIVRE ESCLARECIMENTO

Você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário(a), de uma pesquisa de mestrado sobre a utilização das tecnologias de informação e comunicação no ensino de matemática, especialmente o software GeoGebra, cujo objetivo é analisar as reflexões e compreensões dos professores participantes de um curso de formação continuada sobre o tema. O curso terá duração de 40 horas, sendo 24 presenciais e 16 a distância. Os encontros presenciais serão realizados quinzenalmente no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Jataí, localizado à rua Riachuelo nº 2090 no setor Lírio Graham.

Meu nome é Lydianne Gomes de Assis Ferreira Vilela, sou a pesquisadora responsável e minha área de atuação é Educação Matemática, sendo que meu orientador nessa pesquisa é o Prof. Dr. Adelino Candido Pimenta. A sua participação ajudará no desenvolvimento de ações formativas de professores de matemática e, também, na melhoria do ensino e aprendizagem de matemática em nossa cidade.

A coleta dos dados se dará por meio de questionários, entrevistas semiestruturadas, diálogos arquivados no ambiente de aprendizagem Moodle nos encontros a distância e de gravações de áudio e vídeo. A identidade de todos os que desejarem participar será preservada, visto que todos os dados serão mantidos de maneira confidencial, sendo utilizados apenas para essa pesquisa. Não haverá nenhum tipo de pagamento ou gratificação financeira pela sua participação, nem mesmo nenhum ônus para o participante. Ao final do curso os participantes receberão um certificado emitido pelo Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia, no total de 40 horas.

Após receber os esclarecimentos e as informações relativos a pesquisa, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é da pesquisadora responsável. Em caso de recusa, você não será penalizado(a) de forma alguma. É garantido ao pesquisado a liberdade de retirar seu consentimento, deixando de participar da pesquisa, em qualquer fase da mesma, sem penalização alguma.

Em caso de dúvida sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com os pesquisadores responsáveis Lydianne Gomes de Assis Ferreira Vilela e Adelino Candido Pimenta, através dos e-mails lyddyannel@hotmail.com e acp@ifg.edu.br, respectivamente.

Eu, _____, RG nº _____
_____ declaro ter sido informado e concordo em participar, como voluntário, do projeto de pesquisa acima descrito.

Jataí-GO, _____ de _____ de _____

Assinatura do pesquisado

Assinatura da pesquisadora

APÊNDICE F: QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES

Questionário

Este questionário é um dos instrumentos que utilizarei para a coleta de dados da pesquisa de mestrado sobre a utilização das tecnologias de informação e comunicação no ensino de matemática, cujo objetivo é analisar as reflexões e compreensões dos professores participantes de um curso de formação continuada sobre o tema.

Meu nome é Lydianne Gomes de Assis Ferreira Vilela, sou a pesquisadora responsável e minha área de atuação é Educação Matemática, sendo que meu orientador nessa pesquisa é o Prof. Dr. Adelino Candido Pimenta. A sua participação ajudará no desenvolvimento de ações formativas de professores de matemática e, também, na melhoria do ensino e aprendizagem de matemática em nossa cidade.

A identidade de todos os que desejarem participar será preservada, visto que todos os dados serão mantidos de maneira confidencial, sendo utilizados apenas para essa pesquisa. Não haverá nenhum tipo de pagamento ou gratificação financeira pela sua participação, como também não haverá nenhum ônus aos participantes.

Após receber os esclarecimentos e as informações relativos a pesquisa, no caso de aceitar fazer parte do estudo, marque a opção "SIM. ACEITO PARTICIPAR DA PESQUISA" logo abaixo. Em caso de recusa, você não será penalizado(a) de forma alguma. É garantido ao pesquisado a liberdade de retirar seu consentimento, deixando de participar da pesquisa, em qualquer fase da mesma, sem penalização alguma.

Em caso de dúvida sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com os pesquisadores responsáveis Lydianne Gomes de Assis Ferreira Vilela e Adelino Candido Pimenta, através dos e-mails lyddyanne1@hotmail.com e acp@ifg.edu.br, respectivamente.

Por favor, peço que responda com a maior sinceridade possível a fim de que suas respostas contribuam para uma análise correta dos fatos. O formulário deve ser preenchido até o fim e leva cerca de 15 minutos para o preenchimento.

*Obrigatório

Diante do exposto acima, você aceita participar dessa pesquisa? *

- () Sim. Aceito participar da pesquisa.
 () Não. Não aceito participar da pesquisa.

DADOS PESSOAIS

Nome: *

Escreva seu nome completo

Gênero: *

- () Masculino () Feminino

Idade: *

- () menos de 20 anos () 40 a 50 anos
 () 20 a 30 anos () 50 a 60 anos
 () 30 a 40 anos () mais de 60 anos

E-mail: * _____

Telefone fixo: _____ **Telefone celular:** _____

DADOS PROFISSIONAIS

*Obrigatório

Escolas em que leciona: *

Situação profissional: *

- () Efetivo () Contratado
 () Outra: _____

Tempo de serviço como professor(a): *

- () menos de 5 anos () de 15 a 20 anos () de 30 a 35 anos
 () de 5 a 10 anos () de 20 a 25 anos () mais de 35 anos
 () de 10 a 15 anos () de 25 a 30 anos

Carga horária total de trabalho: *

- () 20 horas () 60 horas
 () 30 horas () mais de 60 horas
 () 40 horas

Quais disciplinas você leciona? *

- () Matemática () Biologia () História
 () Português () Filosofia () Ensino Religioso
 () Física () Sociologia () Inglês
 () Química () Geografia () Espanhol
 () Outra: _____

Em qual(is) séries você leciona? *

- () 6º ano do Ensino Fundamental () 2º ano do Ensino Médio
 () 7º ano do Ensino Fundamental () 3º ano do Ensino Médio
 () 8º ano do Ensino Fundamental () EJA Ensino Fundamental
 () 9º ano do ensino fundamenal () EJA Ensino Médio
 () 1º ano do Ensino Médio
 () Outra: _____

ESCOLARIDADE

*Obrigatório

Maior nível de escolaridade: *

- () Ensino médio completo () Mestrado incompleto
 () Superior incompleto () Doutorado incompleto
 () Superior completo () Especialização completa
 () Especialização incompleta () Doutorado completo
 () Pós-doutorado incompleto () Pós-doutorado completo
 () Mestrado completo

Qual a modalidade de Ensino Médio que você cursou? *

- () Regular () Profissionalizante () Magistério

Graduação em: _____**Especialização em:** _____**Mestrado em:** _____**Doutorado em:** _____**Pós-doutorado em:** _____**PERFIL TECNOLÓGICO**

*Obrigatório

Qual o tipo de computador você possui? *

- () Computador de mesa () Tablet
 () Notebook () Não possuo computador
 () Netbook
 () Outro: _____

Onde você costuma acessar a internet? *

- () Em casa () Na Lan house
 () Na escola () Não tenho acesso
 () Outro: _____

Com que frequência você costuma: *

	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Diariamente
Acessar seus e-mails:					
Navegar na internet para estudar:					
Navegar na internet para planejar suas aulas:					
Acessar as redes sociais:					
Pesquisar novidades no campo tecnológico:					
Pesquisar sobre softwares e jogos matemáticos:					

No geral, como você classifica seus conhecimentos em informática? *

- () Ótimo () Ruim
 () Bom () Péssimo
 () Regular

Como você classifica seus conhecimentos em: *

	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo	Não conheço
Editor de texto (word, writer ...)						
Planilhas (excel, calc ...)						
Apresentação de slides (power point, impress ...)						
Criação de blogs						
Criação de sites						
Webquest						
Softwares educativos						
Linguagem de programação						
Moodle						

FORMAÇÃO TECNOLÓGICA

*Obrigatório

Já fez algum curso de informática? Se sim, quais? *

Na sua formação inicial (graduação) havia alguma disciplina voltada à utilização de tecnologias na sala de aula? Como essa disciplina contribuiu para a sua prática docente? *

Já participou de algum curso oferecido pelo MEC/Proinfo em parceria com o NTE? Em caso afirmativo, marque quais deles: *

- () Introdução à Educação Digital (40 horas)
 () Tecnologias na Educação (100 horas)
 () Elaboração de Projetos (40 horas)
 () Curso Especialização de Tecnologias em Educação (400h)
 () Nunca participei de nenhuma formação
 () Outro: _____

Caso tenha participado de algum desses cursos, qual foi a contribuição deles para a sua prática docente?

Qual o seu nível de conhecimento sobre os softwares matemáticos abaixo? *

	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo	Não conheço
GeoGebra						
Cabri-Geometry						
Cinderella						
Régua e compasso						
SuperLOGO						
Graphmática						
Winplot						
Poly						

Além dos softwares citados acima, você conhece outro(s)? Qual(is)? *

PRÁTICA PEDAGÓGICA

*Obrigatório

Com que frequência você utiliza as tecnologias abaixo em suas aulas? *

	Nunca	Raramente	Às vezes	Quase sempre	Diariamente
Quadro e giz					
Data show para projeção de slides/vídeos					
Câmera filmadora para produção de vídeos educativos					
DVD para exibição de vídeos					
Internet para os alunos realizarem pesquisas					
Softwares educativos manipulados pelo professor					
Softwares educativos manipulados pelos alunos					
Calculadoras					

Na sua opinião, qual foi o desempenho dos alunos após a: *

	Ótimo	Bom	Regular	Ruim	Péssimo	Não notei diferença no desempenho	Nunca utilizei
Exibição de slides com o Data show							
Produção de vídeos educativos							
Exibição de vídeos							
Pesquisa na internet sobre algum tema							
Visualização de softwares manipulados pelo professor							
Manipulação de softwares pelos próprios alunos							
Utilização de calculadoras							

Sobre a utilização de tecnologias nas aulas de matemática atribua uma nota de 1 a 5, dada a importância de cada item, sendo 1 (não é importante) e 5 (muito importante): *

	1	2	3	4	5
Utilização do computador					
Formação do professor					
Planejamento prévio das aulas					
Utilização de câmeras filmadoras					
Utilização de câmeras digitais					
Utilização de calculadoras					
Utilização de softwares matemáticos					
Estrutura física das escolas					
Presença de um dinamizador de tecnologias					
Apoio da coordenação e direção da escola					

Qual(is) a(s) dificuldade(s) enfrentada(s) por você ao trabalhar com tecnologias em sala de aula? *

FORMAÇÃO CONTINUADA

*Obrigatório

Você tem interesse em participar de um Curso de Formação Continuada envolvendo o uso de tecnologias da informação e comunicação? *

- () sim
 () não
 () talvez

Em caso afirmativo, qual a sua disponibilidade de tempo para participar do referido curso? *

	Matutino	Vespertino	Noturno	Não tenho disponibilidade neste dia
Segunda-feira				
Terça-feira				
Quarta-feira				
Quinta-feira				
Sexta-feira				
Sábado				

Quais conteúdos matemáticos do Ensino Fundamental II você gostaria que fossem contemplados no curso? *

APÊNDICE G: FICHAS AVALIATIVAS DOS ENCONTROS PRESENCIAIS



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIÁS
Câmpus Jataí

Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Goiás Câmpus Jataí
Coordenação do Curso de Mestrado em Educação para Ciências e Matemática

FICHA AVALIATIVA – 1º ENCONTRO PRESENCIAL

Curso: **O GeoGebra e as TIC nas aulas de matemática**

Data: ____/____/____

Nome (facultativo): _____

1 – Avalie os quesitos abaixo utilizando a escala de 1 (péssimo) a 5 (excelente):

QUESITOS	1 (péssimo)	2 (ruim)	3 (regular)	4 (bom)	5 (ótimo)
Estrutura programática do curso					
Calendário dos encontros presenciais					
Calendário dos encontros a distância					
Quantidade de textos e artigos					
Quantidade de atividades a serem desenvolvidas					
Impressão geral do primeiro encontro					
Atuação da pesquisadora					
Estrutura física do laboratório de informática					
Qualidade do material disponibilizado					
Nível de interesse e participação do grupo					

2 – Desse primeiro encontro o que você mais gostou?

3 – E o que menos gostou?

4 – Utilize esse espaço para fazer sugestões, críticas ou emitir sua opinião sobre esse primeiro encontro.



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIÁS
Câmpus Jataí

Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Goiás Câmpus Jataí
Coordenação do Curso de Mestrado em Educação para Ciências e Matemática

FICHA AVALIATIVA – 2º ENCONTRO PRESENCIAL

Curso: **O GeoGebra e as TIC nas aulas de matemática**

Data: ____/____/____

Nome (facultativo): _____

1 – Avalie os quesitos abaixo utilizando a escala de 1 (péssimo) a 5 (excelente):

QUESITOS	1 <i>(péssimo)</i>	2 <i>(ruim)</i>	3 <i>(regular)</i>	4 <i>(bom)</i>	5 <i>(ótimo)</i>
Conteúdo do encontro					
Tempo para realizar as atividades propostas					
Impressão geral do segundo encontro					
Atuação da pesquisadora					
Estrutura física do laboratório de informática					
Qualidade do material disponibilizado					
Nível de interesse e participação do grupo					

2 – Desse segundo encontro o que você mais gostou?

3 – E o que menos gostou?

4 – Utilize esse espaço para fazer sugestões, críticas ou emitir sua opinião sobre esse segundo encontro.



**INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**
GOIÁS
Câmpus Jataí

Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Goiás Câmpus Jataí
Coordenação do Curso de Mestrado em Educação para Ciências e Matemática

FICHA AVALIATIVA – 3º ENCONTRO PRESENCIAL

Curso: **O GeoGebra e as TIC nas aulas de matemática**

Data: ____/____/____

Nome (facultativo): _____

1 – Avalie os quesitos abaixo utilizando a escala de 1 (péssimo) a 5 (excelente):

QUESITOS	1 (péssimo)	2 (ruim)	3 (regular)	4 (bom)	5 (ótimo)
Conteúdo do encontro					
Tempo para realizar as atividades propostas					
Impressão geral do terceiro encontro					
Atuação da pesquisadora					
Estrutura física do laboratório de informática					
Qualidade do material disponibilizado					
Nível de interesse e participação do grupo					

2 – Desse terceiro encontro o que você mais gostou?

3 – E o que menos gostou?

4 – Utilize esse espaço para fazer sugestões, críticas ou emitir sua opinião sobre esse segundo encontro.



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIÁS
Câmpus Jataí

Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Goiás Câmpus Jataí
Coordenação do Curso de Mestrado em Educação para Ciências e Matemática

FICHA AVALIATIVA – 4º ENCONTRO PRESENCIAL

Curso: **O GeoGebra e as TIC nas aulas de matemática**

Data: ____/____/____

Nome (facultativo): _____

1 – Avalie os quesitos abaixo utilizando a escala de 1 (péssimo) a 5 (excelente):

QUESITOS	1 (péssimo)	2 (ruim)	3 (regular)	4 (bom)	5 (ótimo)
Conteúdo do encontro					
Tempo para realizar as atividades propostas					
Impressão geral do quarto encontro					
Atuação da pesquisadora					
Estrutura física do laboratório de informática					
Qualidade do material disponibilizado					
Nível de interesse e participação do grupo					

2 – Desse quarto encontro o que você mais gostou?

3 – E o que menos gostou?

4 – O que você achou da elaboração da atividade com o software GeoGebra (discorra relatando as dificuldades/facilidades, benefícios/prejuízos ao ensino etc).

5 – Utilize esse espaço para fazer sugestões, críticas ou emitir sua opinião sobre esse segundo encontro.



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIÁS
Câmpus Jataí

Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Goiás Câmpus Jataí
Coordenação do Curso de Mestrado em Educação para Ciências e Matemática

FICHA AVALIATIVA – 5º ENCONTRO PRESENCIAL

Curso: **O GeoGebra e as TIC nas aulas de matemática**

Data: ____/____/____

Nome (facultativo): _____

1 – Avalie os quesitos abaixo utilizando a escala de 1 (péssimo) a 5 (excelente):

QUESITOS	1 <i>(péssimo)</i>	2 <i>(ruim)</i>	3 <i>(regular)</i>	4 <i>(bom)</i>	5 <i>(ótimo)</i>
Conteúdo do encontro					
Tempo para realizar as atividades propostas					
Impressão geral do quinto encontro					
Atuação da pesquisadora					
Estrutura física do laboratório de informática					
Qualidade do material disponibilizado					
Nível de interesse e participação do grupo					
Atuação do professor convidado					

2 – Desse quinto encontro o que você mais gostou?

3 – E o que menos gostou?

4 – O que você achou da elaboração da atividade com o software GeoGebra (discorra relatando as dificuldades/facilidades, benefícios/prejuízos ao ensino etc).

5 – Utilize esse espaço para fazer sugestões, críticas ou emitir sua opinião sobre esse segundo encontro.



**INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**
GOIÁS
Câmpus Jataí

Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Goiás Câmpus Jataí
Coordenação do Curso de Mestrado em Educação para Ciências e Matemática

FICHA AVALIATIVA – 6º ENCONTRO PRESENCIAL

Curso: **O GeoGebra e as TIC nas aulas de matemática**

Data: ____/____/____

Nome (facultativo): _____

1 – Avalie os quesitos abaixo utilizando a escala de 1 (péssimo) a 5 (excelente):

QUESITOS	1 (péssimo)	2 (ruim)	3 (regular)	4 (bom)	5 (ótimo)
Conteúdo do encontro					
Tempo para realizar as atividades propostas					
Impressão geral do sexto encontro					
Atuação da pesquisadora					
Estrutura física do laboratório de informática					
Qualidade do material disponibilizado					
Nível de interesse e participação do grupo					

2 – Desse sexto encontro o que você mais gostou?

3 – E o que menos gostou?

4 – O que você achou da elaboração da atividade com o software GeoGebra (discorra relatando as dificuldades/facilidades, benefícios/prejuízos ao ensino etc).

5 – Utilize esse espaço para fazer sugestões, críticas ou emitir sua opinião sobre esse segundo encontro.



Ministério da Educação
 Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Goiás Câmpus Jataí
 Coordenação do Curso de Mestrado em Educação para Ciências e Matemática

FICHA AVALIATIVA – 7º ENCONTRO PRESENCIAL

Curso: **O GeoGebra e as TIC nas aulas de matemática**

Data: ____/____/____

Nome (facultativo): _____

1 – Avalie os quesitos abaixo utilizando a escala de 1 (péssimo) a 5 (excelente):

QUESITOS	1 (péssimo)	2 (ruim)	3 (regular)	4 (bom)	5 (ótimo)
Conteúdo do encontro					
Tempo para realizar as atividades propostas					
Impressão geral do sétimo encontro					
Atuação da pesquisadora					
Estrutura física do laboratório de informática					
Qualidade do material disponibilizado					
Nível de interesse e participação do grupo					

2 – Desse sétimo encontro o que você mais gostou?

3 – E o que menos gostou?

4 – O que você achou do desenvolvimento da atividade sobre modelagem geométrica com o software GeoGebra? Você considera possível a sua realização em sala de aula? Por quê?

5 – Utilize esse espaço para fazer sugestões, críticas ou emitir sua opinião sobre esse segundo encontro.



Ministério da Educação
 Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Goiás Câmpus Jataí
 Coordenação do Curso de Mestrado em Educação para Ciências e Matemática

FICHA AVALIATIVA – 8º ENCONTRO PRESENCIAL

Curso: **O GeoGebra e as TIC nas aulas de matemática**

Data: ____/____/____

Nome (facultativo): _____

1 – Avalie os quesitos abaixo utilizando a escala de 1 (péssimo) a 5 (excelente):

QUESITOS	1 (péssimo)	2 (ruim)	3 (regular)	4 (bom)	5 (ótimo)
Dinâmica do encontro					
Tempo para realizar as atividades propostas					
Impressão geral do oitavo encontro					
Atuação da pesquisadora					
Estrutura física do laboratório de informática					
Qualidade das atividades disponibilizadas pelos cursistas					
Maneira como as atividades foram conduzidas pelos cursistas					
Nível de interesse e participação do grupo					

2 – Desse oitavo encontro o que você mais gostou?

3 – E o que menos gostou?

4 – Para você, como foi a elaboração das atividades com o GeoGebra? E a aplicação dessas atividades aos seus colegas cursistas?

5 – Faça uma reflexão geral sobre o curso ministrado relatando as principais contribuições para a sua prática docente, bem como, os pontos negativos que você detectou.

APÊNDICE H: FICHAS AVALIATIVAS DOS ENCONTROS A DISTÂNCIA



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIÁS
Câmpus Jataí

Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Goiás Câmpus Jataí
Coordenação do Curso de Mestrado em Educação para Ciências e Matemática

FICHA AVALIATIVA

Curso: **O GeoGebra e as TIC nas aulas de matemática**

Data: ____/____/____

Nome (facultativo): _____

1º ENCONTRO À DISTÂNCIA – 24/08/13

1 – Avalie os quesitos abaixo utilizando a escala de 1 (péssimo) a 5 (excelente):

QUESITOS	1 <i>(péssimo)</i>	2 <i>(ruim)</i>	3 <i>(regular)</i>	4 <i>(bom)</i>	5 <i>(ótimo)</i>
Qualidade e relevância dos textos propostos					
Impressão geral do encontro					
Atuação da pesquisadora					
Conexão com a internet					
Nível de interesse e participação do grupo					

2 – Marque somente UMA alternativa:

QUESITOS	Sim	Não	Parcialmente
Você leu todos os textos sugeridos?			
Você teve dificuldade em acompanhar os diálogos no <i>chat</i> ?			
Você teve dificuldade em acessar o <i>chat</i> ?			

2º ENCONTRO À DISTÂNCIA – 31/08/13

1 – Avalie os quesitos abaixo utilizando a escala de 1 (péssimo) a 5 (excelente):

QUESITOS	1 <i>(péssimo)</i>	2 <i>(ruim)</i>	3 <i>(regular)</i>	4 <i>(bom)</i>	5 <i>(ótimo)</i>
Qualidade e relevância dos textos propostos					
Impressão geral do encontro					
Atuação da pesquisadora					
Conexão com a internet					
Nível de interesse e participação do grupo					

2 – Marque somente UMA alternativa:

QUESITOS	Sim	Não	Parcialmente
Você leu todos os textos sugeridos?			
Você teve dificuldade em acompanhar os diálogos no <i>chat</i> ?			
Você teve dificuldade em acessar o <i>chat</i> ?			

Utilize esse espaço para fazer sugestões, críticas ou emitir sua opinião sobre os encontros a distância.



Ministério da Educação
Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Goiás Câmpus Jataí
Coordenação do Curso de Mestrado em Educação para Ciências e Matemática

FICHA AVALIATIVA

Curso: **O GeoGebra e as TIC nas aulas de matemática**

Data: ____/____/____

Nome (facultativo): _____

3º ENCONTRO À DISTÂNCIA – 21/09/13

1 – Avalie os quesitos abaixo utilizando a escala de 1 (péssimo) a 5 (excelente):

QUESITOS	1 <i>(péssimo)</i>	2 <i>(ruim)</i>	3 <i>(regular)</i>	4 <i>(bom)</i>	5 <i>(ótimo)</i>
Qualidade e relevância dos textos propostos					
Impressão geral do encontro					
Atuação da pesquisadora					
Conexão com a internet					
Nível de interesse e participação do grupo					

2 – Marque somente UMA alternativa:

QUESITOS	<i>Sim</i>	<i>Não</i>	<i>Parcialmente</i>
Você leu todos os textos sugeridos?			
Você teve dificuldade em acompanhar os diálogos no <i>chat</i> ?			
Você teve dificuldade em acessar o <i>chat</i> ?			
Você já trabalhou o conteúdo de fractais em suas aulas?			
Você já desenvolveu alguma atividade investigativa com seus alunos?			
Você considera importante a utilização de atividades investigativas nas aulas de matemática?			
Você considera que os fractais podem contribuir para o ensino de matemática?			

3 – Qual a sua opinião sobre a utilização de atividades investigativas nas aulas de matemática e dos fractais (discorra relatando as possíveis dificuldades/facilidades e benefícios/prejuízos tanto para os alunos quanto para o professor).

4 – Utilize esse espaço para fazer sugestões, críticas ou emitir sua opinião sobre os encontros a distância.



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIÁS
Campus Jataí

Ministério da Educação

Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Goiás Câmpus Jataí
Coordenação do Curso de Mestrado em Educação para Ciências e Matemática

FICHA AVALIATIVA

Curso: **O GeoGebra e as TIC nas aulas de matemática**

Data: ____/____/____

Nome (facultativo): _____

4º ENCONTRO À DISTÂNCIA – 05/10/13

1 – Avalie os quesitos abaixo utilizando a escala de 1 (péssimo) a 5 (excelente):

QUESITOS	1 <i>(péssimo)</i>	2 <i>(ruim)</i>	3 <i>(regular)</i>	4 <i>(bom)</i>	5 <i>(ótimo)</i>
Qualidade e relevância dos textos propostos					
Impressão geral do encontro					
Atuação da pesquisadora					
Conexão com a internet					
Nível de interesse e participação do grupo					

2 – Marque somente UMA alternativa:

QUESITOS	<i>Sim</i>	<i>Não</i>	<i>Parcialmente</i>
Você leu todos os textos sugeridos?			
Você teve dificuldade em acompanhar os diálogos no <i>chat</i> ?			
Você teve dificuldade em acessar o <i>chat</i> ?			

3 – Esse foi o nosso último encontro à distância. Escreva suas principais impressões buscando relatar os principais pontos positivos e negativos, bem como, se você participaria de outro curso nessa modalidade de ensino.

4 – Utilize esse espaço para fazer sugestões, críticas ou emitir sua opinião sobre os encontros a distância.

ANEXOS

ANEXO A: DESCRITORES DA PROVA BRASIL

Matrizes de Matemática do 9º ano do Ensino Fundamental

A matriz de referência de Matemática é composta por quatro temas, relacionados a habilidades desenvolvidas pelos estudantes. Dentro de cada tema há um conjunto de descritores ligados às competências desenvolvidas. O conjunto de descritores é diferente em cada série avaliada. Clique em cada tema a seguir para obter comentários e exemplos de questões elaboradas no âmbito de cada um:

Tema I. Espaço e Forma

D1 – Identificar a localização/movimentação de objeto, em mapas, croquis e outras representações gráficas.

D2 – Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando-as com suas planificações.

D3 – Identificar propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos.

D4 – Identificar relação entre quadriláteros, por meio de suas propriedades.

D5 – Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas.

D6 – Reconhecer ângulos como mudança de direção ou giros, identificando ângulos retos e não-retos.

D7 – Reconhecer que as imagens de uma figura construída por uma transformação homotética são semelhantes, identificando propriedades e/ou medidas que se modificam ou não se alteram.

D8 – Resolver problema utilizando a propriedade dos polígonos (soma de seus ângulos internos, número de diagonais, cálculo da medida de cada ângulo interno nos polígonos regulares).

D9 – Interpretar informações apresentadas por meio de coordenadas cartesianas.

D10 – Utilizar relações métricas do triângulo retângulo para resolver problemas significativos.

D11 – Reconhecer círculo/circunferência, seus elementos e algumas de suas relações.

Tema II. Grandezas e Medidas

D12 – Resolver problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas.

D13 – Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas.

D14 – Resolver problema envolvendo noções de volume.

D15 – Resolver problema envolvendo relações entre diferentes unidades de medida.

Tema III. Números e Operações /Álgebra e Funções

D16 – Identificar a localização de números inteiros na reta numérica.

D17 – Identificar a localização de números racionais na reta numérica.

D18 – Efetuar cálculos com números inteiros envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação).

D19 – Resolver problema com números naturais envolvendo diferentes significados das operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação).

D20 – Resolver problema com números inteiros envolvendo as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação).

D21 – Reconhecer as diferentes representações de um número racional.

D22 – Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados.

D23 – Identificar frações equivalentes.

D24 – Reconhecer as representações decimais dos números racionais como uma extensão do sistema de numeração decimal identificando a existência de "ordens" como décimos, centésimos e milésimos.

D25 – Efetuar cálculos que envolvam operações com números racionais (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação).

D26 – Resolver problema com números racionais que envolvam as operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação).

D27 – Efetuar cálculos simples com valores aproximados de radicais.

D28 – Resolver problema que envolva porcentagem.

D29 – Resolver problema que envolva variações proporcionais, diretas ou inversas entre grandezas.

D30 – Calcular o valor numérico de uma expressão algébrica.

D31 – Resolver problema que envolva equação de segundo grau.

D32 – Identificar a expressão algébrica que expressa uma regularidade observada em seqüências de números ou figuras (padrões).

D33 – Identificar uma equação ou uma inequação de primeiro grau que expressa um problema.

D34 – Identificar um sistema de equações do primeiro grau que expressa um problema.

D35 – Identificar a relação entre as representações algébrica e geométrica de um sistema de equações de primeiro grau.

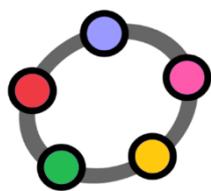
Tema IV. Tratamento da Informação

D36 – Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.

D37 – Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. 9º ANO. **Matrizes de Matemática da 9º ano do Ensino Fundamental**. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/saeb/33>>. Acesso em: 30 jul. 2013b.

ANEXO B: PLANOS DE AULAS DOS PROFESSORES



FIGURAS PLANAS E SÓLIDOS GEOMÉTRICOS GEOMÉTRICOS

PLANO DE AULA

Autora: Professora Acácia

Descritor: Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando-as com suas planificações

Série: 9º ano

Número de aulas previstas: 2 a 3 aulas

Conteúdo: Figuras Planas e Sólidos Geométricos

Objetivos:

- ✓ Conhecer as características dos sólidos geométricos em figuras e objetos do cotidiano;
- ✓ Reconhecer a presença das figuras planas no sólido;
- ✓ Explorar a planificação dos sólidos geométricos;

Material necessário:

- ✓ Computador com internet
- ✓ Atividades impressas.

Desenvolvimento:

- ✓ **1ª etapa:** Direcionamento para a sala de informática. Pesquisar na internet sobre sólidos geométrico entrando no site: ensinaeaprendecomastics.blogspot.com.br/2011/10/solidos-geometricos, onde os alunos assistirão a um filme de 24 minutos chamado sólidos geométricos. No mesmo site os alunos entrarão no link: jogos das planificações e depois em outro link: Planificação dos sólidos. Farão uma atividade sobre planificação;
- ✓ **2ª etapa:** Retorno à sala de aula. Roda de conversa sobre a pesquisa realizada pelos alunos, relacionando as informações contidas na pesquisa com o cotidiano. Na sala de aula os alunos irão socializar suas dúvidas sobre os sólidos e a classe juntamente com a professora irá discutir sobre essas dúvidas, acrescentando alguma informação que julgar conveniente para que os demais entendam e depois farão uma atividade impressa que será realizada em duplas, onde os alunos deverão representar por escrito e oral o que foi trabalhado na aula de informática.

Avaliação:

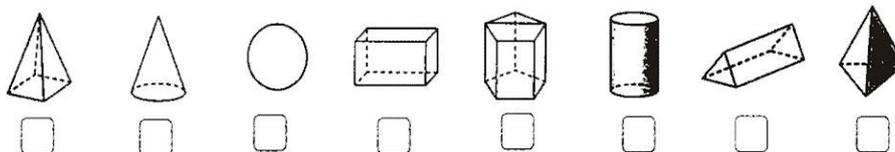
A avaliação será realizada a partir das observações do professor sobre a participação individual e em dupla e o envolvimento do aluno com a proposta, fazendo a análise do conhecimento aprendido pelo aluno sobre a temática e sua evolução na caracterização dos diferentes sólidos e do vocabulário específico.

Anexos

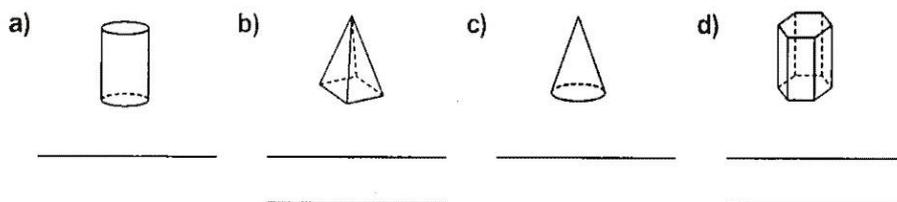
Atividades, D2 - Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando-as com suas planificações.

Escola _____
 Nome: _____ Data: ____/____/____

1 Marque com um **X** os poliedros e com um **✓** os corpos redondos.



2 Escreva o nome dos seguintes sólidos geométricos:



3 Complete.

a) As faces laterais de uma pirâmide são sempre _____

b) As faces laterais de um prisma são sempre _____

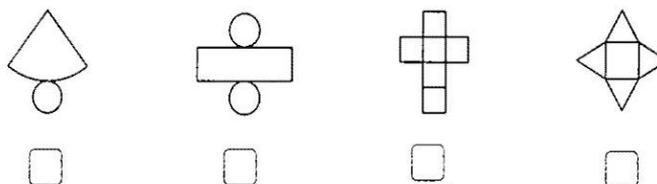
4 Uma pirâmide tem 5 faces, sendo uma quadrada.

O nome dessa pirâmide é _____

5 Escreva o nome do sólido geométrico que pode ser montado com a planificação desenhada ao lado.

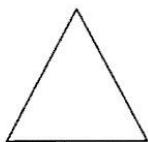


6 Marque com um **X** a planificação do cilindro.

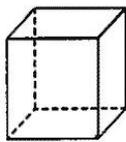


7 Escreva **SG** se for sólido geométrico e **RP** se for região plana.

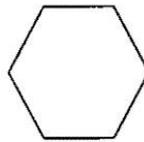
a)



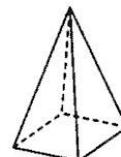
b)



c)



d)



8 Qual é o nome da região plana que tem 5 lados e 5 vértices?

9 Desenhe um polígono que tenha 6 lados e 6 vértices.

Qual é o nome dele? _____



10 Alex desenhou um sólido geométrico. Uma das faces é uma região quadrada. Qual desses sólidos ele pode ter desenhado?

a) cone

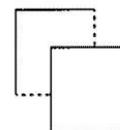
b) cilindro

c) esfera

d) pirâmide

11 Fábio pintou um prisma de base retangular. Ele pintou cada face de uma cor. Quantas cores ele usou? _____

12 Ligue os vértices da figura ao lado para obter o desenho de um poliedro. Qual é o nome do poliedro encontrado?



13 Qual dos seguintes sólidos geométricos representa melhor uma barra de chocolate?

a) Pirâmide de base quadrada

c) Paralelepípedo

b) Cone

d) Cilindro

14 Um sólido geométrico tem 2 bases triangulares iguais e paralelas e 3 faces retangulares iguais. Que sólido geométrico é esse?

a) Paralelepípedo

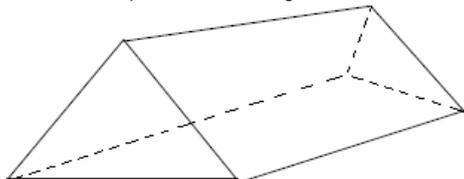
c) Pirâmide de base quadrada

b) Pirâmide de base triangular

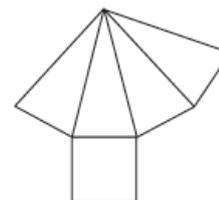
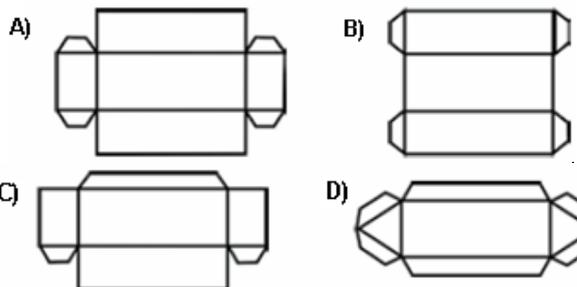
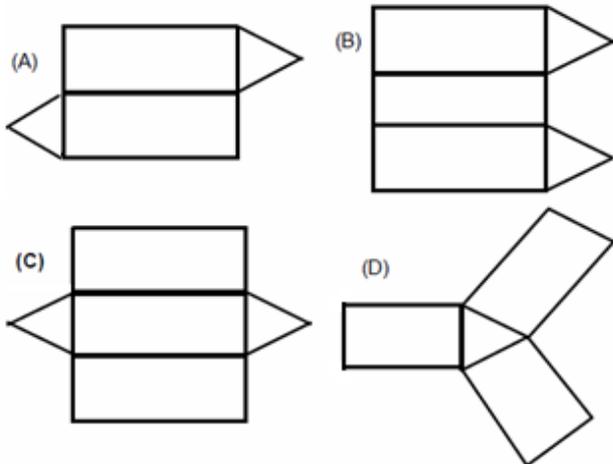
d) Prisma de base triangular



(É comum encontrar em acampamentos barracas com fundo e que têm a forma apresentada na figura abaixo.



Qual desenho representa a planificação dessa barraca?

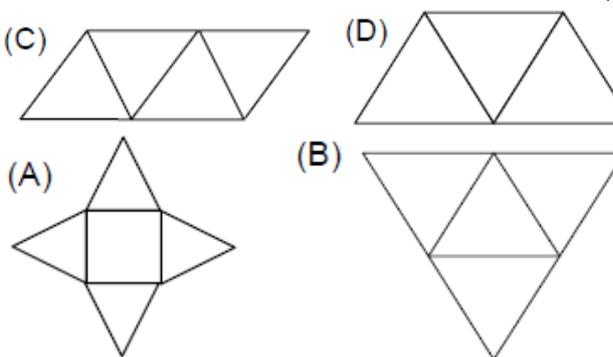


 Veja a planificação do poliedro
 Quantas arestas esse poliedro possui?
 A) 5
 B) 7
 C) 8
 D) 12

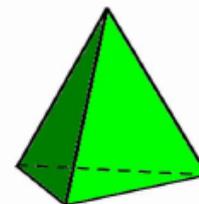
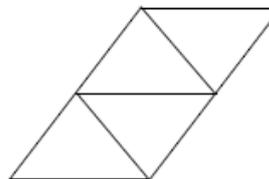
Observe a representação de um tetraedro regular.



Qual das seguintes planificações é a desse tetraedro regular?



A figura abaixo representa a planificação de um sólido geométrico.

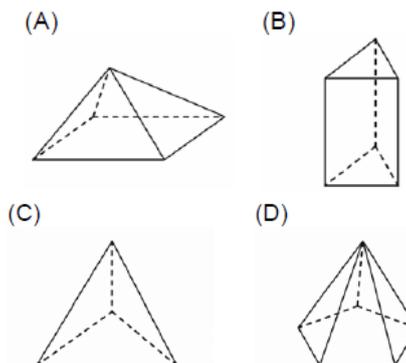


Qual é esse sólido?
 A) Pirâmide da base hexagonal B) pirâmide de base triangular
 C) Prisma de base hexagonal D) Prisma de base triangular

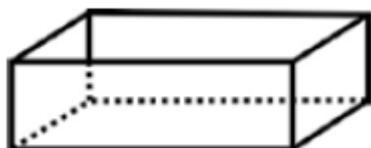
Bia montou a figura abaixo e, em seguida, fez uma colagem para obter um sólido de papelão.



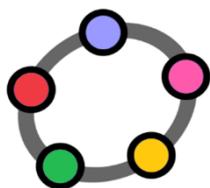
O sólido que Bia obteve foi:



Glória quer fazer um molde para construir caixas sem tampa, em forma de bloco retangular. Como mostra a figura abaixo. (●●)



Para obter o molde, ela desmontou a caixa. O desenho que representa essa caixa desmontada é:



QUADRILÁTEROS

PLANO DE AULA

Autoras: Professoras Acácia e Violeta

Descritor: Identificar relação entre quadriláteros por meio de suas propriedades

Número de aulas previstas: 2 a 3 aulas

Conteúdo: Quadriláteros

Objetivo:

- ✓ Identificar as propriedades de cada quadrilátero, diferenciando-os.

Material necessário:

- ✓ Computadores
- ✓ Software GeoGebra

Desenvolvimento:

- ✓ Levar os alunos até o laboratório de informática;
- ✓ Solicitar que manuseiem o *applet* do software GeoGebra conforme as instruções da folha de atividades.

Observe os quadriláteros abaixo:

1 - Retângulo

2 - Quadrado

3 - Losango

4 - Paralelogramo

5 - Trapézio Retângulo

6 - Trapézio Escaleno

7 - Trapézio Isósceles

Anexo:

ATIVIDADES SOBRE QUADRILÁTEROS

1 – Usando o botão , meça os ângulos de cada quadrilátero. Arraste os valores para dentro de cada figura, posicionando-os em frente aos seus referidos ângulos. (clique em ).

- 2 – Usando o botão , meça os lados dos quadriláteros. Arraste as medidas para fora da figura, posicionando-os junto aos seus referidos lados. (clique em ).
- 3 – Modifique as cores dos ângulos, colocando os iguais de mesma cor. (clique com o botão direito do mouse em “propriedades” e depois “cor”).
- 4 – Com as informações acima concluídas, observe cada figura e preencha o quadro abaixo.

Quadriláteros	Nº de lados	Quantidade de lados iguais	Nº de ângulos	Quantidade de ângulos iguais
Retângulo				
Quadrado				
Losango				
Paralelogramo				
Trapézio Retângulo				
Trapézio escaleno				
Trapézio isósceles				

Atividade 2 – Analisando ângulos

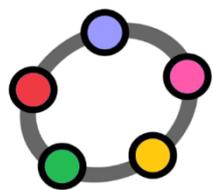
1 – Mova os vértices de cada figura e verifique o que acontece com os ângulos. Anote suas descobertas sobre cada figura.

Atividade 3 – Analisando os lados

1 – Mova os vértices de cada figura e verifique o que acontece com os lados. Anote suas descobertas.

Atividade 4 - Utilizando os conhecimentos adquiridos no quadro e nas atividades 1, 2 e 3, tente resolver as perguntas abaixo:

- 1 – Em relação a quantidade de lados e ângulos, o que você observa em relação aos polígonos?
- 2 – Qual a diferença entre o quadrado e o retângulo?
- 3 – Qual a diferença entre o quadrado e o losango?
- 4 – Qual a diferença entre o losango e o paralelogramo? Será que eles podem ser iguais?
- 5 – Qual a diferença entre o retângulo e o paralelogramo?
- 6 – Qual a diferença entre os trapézios?
- 7 – Por que esses polígonos são chamados quadriláteros?
- 8 – Agora tente definir cada figura destacando suas propriedades:
 - a) Quadrado;
 - b) Retângulo;
 - c) Paralelogramo;
 - d) Losango;
 - e) Trapézio retângulo;
 - f) Trapézio escaleno;
 - g) Trapézio isósceles.



SEMELHANÇA DE FIGURAS

PLANO DE AULA

Autoras: Professoras Acácia e Violeta

Descritor: Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas.

Número de aulas previstas: 2 aulas

Conteúdo: Semelhança de Figuras

Objetivo:

- ✓ Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas.

Material necessário:

- ✓ Computadores
- ✓ Software GeoGebra

Desenvolvimento:

- ✓ Levar os alunos ao laboratório de informática;
- ✓ Entregar a ficha com orientações para o desenvolvimento da atividade e solicitar que realizem-na;
- ✓ Refletir sobre a realização da atividade, pedindo aos alunos que relatem as conclusões a que chegaram.

Anexos:

ATIVIDADES SOBRE SEMELHANÇA DE FIGURAS

1ª Parte:

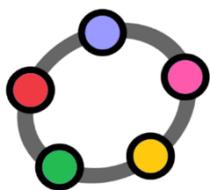
- ✓ Retire os eixos (clique com o botão direito do mouse na janela de visualização, em seguida, em **EIXOS** e depois em **MALHA QUADRICULADA**)
- ✓ Vá em **OPÇÕES (habilitar malha, PONTOS SOBRE MALHA)**
- ✓ Construa uma figura poligonal no formato de uma CRUZ, seguindo os passos abaixo:
 - Dado um \square como unidade de medida, trace os segmentos (clique em ): AB horizontal com 4 unidades, BC descendo 2 unidades, CD 4 unidades para direita, DE descendo 2 unidades, EF na horizontal 4 unidades para esquerda, FG descendo 4 unidades, GH na horizontal 4 unidades para esquerda, HI subindo 4 unidades, IJ na horizontal 4 unidades para esquerda, JK subindo 2 unidades, KL na horizontal 4 unidades para direita, LA subindo 2 unidades.
- ✓ Reduza esta figura mantendo as mesmas características, construindo uma figura semelhante a 1ª com tamanho ampliado.

- ✓ Encontre o tamanho dos segmentos das figuras construídas.
- ✓ Calcule o perímetro das figuras, sabendo que perímetro é a soma das medidas dos segmentos(lados).
- ✓ Calcule a área das, sabendo que a área é a soma dos \square que formam a figura.

2ª Parte

Analise as medidas dos lados (segmentos) das duas figuras e responda:

- a) O que você verificou?
- b) Isso pode ser aplicado para relacionar os outros lados das duas figuras?
- c) Qual relação existe entre os perímetros das figuras?
- d) Essa relação também se aplica para a área?
- e) Formalize seu pensamento sobre a relação existente entre as medidas dos lados, dos perímetros e área das figuras semelhantes.



CONSTRUÇÃO DE GRÁFICOS

PLANO DE AULA

Autora: Professora Acácia

Descritores:

- ✓ Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos
- ✓ Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa.

Número de aulas previstas: 1 a 2 aulas

Conteúdo:

Objetivos:

- ✓ Relacionar gráfico e tabela;
- ✓ Produzir gráficos, utilizando editores gráficos (Calc)
- ✓ Trabalhar com o “Excel” na construção gráficos

Material necessário:

- ✓ Livro didático;
- ✓ Laboratório de informática.

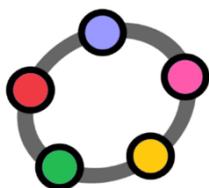
Desenvolvimento:

1º momento: Aula dialogada sobre o conhecimento prévio dos alunos sobre tipos de gráficos e construção de gráficos com os dados em tabelas.

2º momento: Trabalho no laboratório de Informática, construção de gráficos com o auxílio do livro didático: Explicação dos recursos do Calc para a construção dos gráficos de barras e de linha e sua utilização para cada tipo de dado coletado. Usando o programa de Excel, peça que abram uma planilha e digitem a tabela de dados da atividade do livro didático pág 21, nº 9, e depois selecionando a tabela e escolhendo a opção "inserir" e "gráfico", solicite que construam um gráfico de colunas. Convide-os a explorar os recursos (introduzindo títulos ou retirando e acrescentando rótulos de dados nos eixos X e Y). Em seguida, peça que optem por construir gráficos diferentes, como os de barras, linhas e pizza. Discuta em qual das opções a informação fica mais clara. A turma deve perceber que os gráficos de barras e de colunas são os mais adequados para comparar os valores de diferentes categorias; os de linhas, para mostrar o sobe e desce de uma variável ao longo do tempo; e os de pizza, para registrar a proporção das categorias de um universo. Depois farão as atividades 10 e 11 onde deverão escolher o gráfico mais adequado aos dados de cada tabela.

Avaliação

Verificar se a turma estabelece categorias, consegue criar gráficos e percebe a utilidade de cada tipo.



FIGURAS PLANAS E SÓLIDOS

PLANO DE AULA

Autora: Professora Rosa

Descritor: Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando-as com suas planificações

Série: 9º ano

Número de aulas previstas: 3 aulas

Objetivos:

- ✓ Estabelecer relações entre os sólidos geométricos e as figuras planas através da planificação.
- ✓ Reconhecer os sólidos geométricos no cotidiano;
- ✓ Reconhecer a presença das figuras nos sólidos geométricos;
- ✓ Conhecer as características dos sólidos geométricos: Construir as figuras geométricas a partir de figuras planas;
- ✓ Conhecimento das arestas, faces e vértices;
- ✓ Conhecer as propriedades das principais figuras planas;
- ✓ Conhecer pontos notáveis dos triângulos.

Material necessário:

- ✓ Quadro negro e giz
- ✓ Cópias de planificações de sólidos

Desenvolvimento:

No primeiro momento os alunos terão uma aula expositiva em que serão instigados a descobrirem a presença de alguns sólidos geométricos na escola ou na sala de aula. Observar se os alunos sabem o nome correto dos polígonos e sabem diferenciá-los dos sólidos.

Discutir com os alunos sobre a formação dos sólidos geométricos, conduzir a discussão levando os alunos entenderem porque os sólidos são divididos em poliedros e não poliedros. Fazê-los observar a composição e constatarem algumas propriedades como: formato e números de faces poligonais, arestas e vértices. À medida que os alunos forem listando a professora irá escrevendo-os no quadro-giz em duas colunas, poliedros e não poliedros levar os alunos concluir que os não poliedros são formados por superfícies curvas planas ou apenas por superfícies curvas, em seguida pedir que definam os poliedros.

Num segundo momento será distribuído entre os alunos mini planificações de sólidos, solicitar que observem atentamente os polígonos que a compõe, os identifiquem, contem as faces, as arestas, os vértices. Incentivar os alunos a levantarem hipóteses sobre quais sólidos estão planificados, antes de começarem a montar.

Dividir uma parte da turma em dupla, designar a cada dupla, uma forma geométrica plana como: quadrado, retângulo, trapézio, triângulo, paralelogramo e círculo, pedir às duplas

que colem dados sobre sua figura como: definição, propriedades e outras particularidades e solicitar que construam fantoches relacionados a essa figura plana, para uma apresentação aos colegas na forma de teatro de fantoches.

Com o restante da turma também dividida em duplas, pedir a ampliação dessas planificações: cubo, paralelogramo, pirâmide, prisma, cone, e cilindro e construam o sólido, que poderá ser feita em cartolina, papel cartão ou aproveitar embalagens vazias. Pedir coleta de dados relacionados ao seu sólido como: formato e número de faces, formato e número de bases, geratrizes, eixos, propriedades e outros elementos notáveis do sólido estudado.

Depois de montado o sólido, os alunos poderão decorá-los com carinhas como quiserem, adequando a fantoches para apresentação aos colegas (Consultar vídeo na internet, you tube).

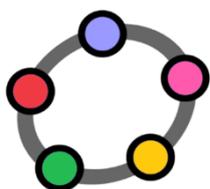
Filmar para uma produção de vídeo.

Avaliação:

A avaliação será realizada a partir das observações do professor sobre a participação individual e em dupla e o envolvimento do aluno com a proposta, fazendo a análise do conhecimento aprendido pelo aluno sobre a temática e a evolução de aluno na caracterização dos diferentes sólidos e do vocabulário específico.

Anexo

O vídeo produzido nessa aula pode ser visto no produto educacional da dissertação.



TRIÂNGULOS

PLANO DE AULA

Autora: Professora Rosa

Descritor: Identificar propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos

Série: 8º ano

Número de aulas previstas: 15 aulas

Conteúdos:

- ✓ Elementos de um triângulo.
- ✓ Condição de existência de um triângulo.
- ✓ Classificação dos triângulos.
- ✓ Altura, mediana e bissetriz de um triângulo.
- ✓ Propriedades do triângulo isósceles e do triângulo equilátero.

Objetivos:

- ✓ Identificar e representar triângulos.
- ✓ Reconhecer e representar os principais elementos do triângulo: vértice, lados, ângulos internos e ângulos externos.
- ✓ Classificar os triângulos quanto às medidas de seus lados e quanto às medidas de seus ângulos internos.
- ✓ Estabelecer as relações de desigualdade entre ângulos e lados de um triângulo.
- ✓ Conhecer a condição de existência de um triângulo.
- ✓ Identificar e representar mediana, altura e bissetriz de um ângulo e o ponto de desse elemento.
- ✓ Conhecer e aplicar as propriedades dos triângulos isósceles
- ✓ Utilizar as relações $S_i = 180^\circ$ e $S_e = 360^\circ$ para provar outras propriedades relativas e ângulos de triângulos.
- ✓ Verificar que a medida de um ângulo interno de um triângulo é suplementar do ângulo externo adjacente a ele.
- ✓ Verificar que a medida de um ângulo externo é igual à soma das medidas de dois ângulos internos não adjacentes a ele.
- ✓ Aplicar as propriedades do Triângulo isósceles e equiláteras em resolução de situações - problemas.
- ✓ Comparar elementos notáveis (medianas, bissetrizes e alturas) nos triângulos escaleno, isósceles e equiláteros.

Material necessário:

- ✓ Computador;
- ✓ Software GeoGebra;
- ✓ Papel
- ✓ Lápis
- ✓ Laboratório de informática

Desenvolvimento:

Depois de trabalhar o conteúdo triângulo escaleno, isósceles e equilátero com aula expositiva e dialogada usando quadro giz e ter resolvido os exercícios do livro didático. Ir com os alunos ao laboratório, cada um frente ao computador, fazer a adaptação do software.

Entregar folhas com atividades e procedimentos, propor a realização das mesmas, pedir que façam questionamentos e inferências quando solicitados.

Propor que salvem as atividades em uma pasta com seu nome e data.

Socializar com a turma o que acharam da aula, se gostou ou não, como foram à interação com a máquina, suas dificuldades e aproveitamento.

Avaliação:

Durante o desenvolvimento das atividades observar a participação, interesse, o desempenho dos alunos, sua visão sobre o conteúdo trabalhado, os registros feitos, seu domínio com a máquina, seus avanços e dificuldades.

Anexo

Atividades a serem trabalhadas no GeoGebra.

TRABALHANDO COM TRIÂNGULO ESCALENO

1. Construa um triângulo escaleno ABC de qualquer tamanho (clique em ).
 - 1.1. Meça os ângulos (clique em ). Arraste os valores para dentro do triângulo, posicionando-os junto aos seus referidos ângulos (clique em ).
 - 1.2. Meça seus lados (clique em ). Arraste os valores para fora do triângulo, posicionando-os junto aos seus referidos lados (clique em ).
 - 1.3. Análise o triângulo construído e verifique a relação de ordem entre a medida do maior lado e ângulo oposto a esse lado. Verifique também o ângulo menor e o menor lado. Mova os vértices do triângulo (clique em ). Observe o que ocorre. Insira uma caixa de texto e escreva sua observação (clique em ).
 - 1.4. Construa em triângulo ABC, utilizando as seguintes medidas 10 cm, 2 cm e 9 cm (clique em ) , digite o valor do segmento e, em seguida, arraste e rotacione os segmentos, posicionando os pontos um sobre os outros formando os vértices (clique em  e ) e construa o triângulo. E outro triângulo com segmentos medindo 4 cm, 3 cm e 8 cm (clique em ) , digite o valor do segmento e, em seguida, arraste e rotacione os segmentos, posicionando os pontos um sobre os outros formando os vértices (clique em  e ) e construa o triângulo. Verifique o que ocorre. Insira uma caixa de texto e escreva sua observação (clique em ). Salve sua atividade com nome e data, clicando em “Arquivo” e posteriormente em “gravar”.

2. Construa um triângulo escaleno ABC de qualquer tamanho (clique em ).
 - 2.1. Meça seus lados (clique em ). Arraste os valores para fora do triângulo, posicionando-os junto aos seus referidos lados (clique em ).

- 2.2. Marque o ponto médio de cada um dos segmentos que formam o triângulo (clique em ). Nomeie-os. Trace suas medianas (clique em ). Análise seu desenho e defina mediana. Marque o baricentro denominando de B. (clique em ). Mova os vértices do triângulo (clique em ). Observe e escreva o que acontece com baricentro. Meça os dois segmentos que formam cada mediana (clique em ) e escreva suas conclusões (clique em ).
3. Construa um triângulo escaleno ABC de qualquer tamanho (clique em ).
- 3.1. Meça os ângulos (clique em ). Arraste os valores para dentro do triângulo, posicionando-os junto aos seus referidos ângulos (clique em ).
- 3.2. Trace as bissetrizes dos ângulos \hat{A} , \hat{B} e \hat{C} (clique em ). Meça novamente os ângulos formados pelas bissetrizes. Verifique o que aconteceu com os referidos ângulos e defina bissetriz. Marque o incentro denominando de I (clique em ). Mova os vértices do triângulo (clique em ). Observe e escreva o que acontece com incentro. Insira uma caixa de texto e escreva sua observação (clique em ).
4. Construa um triângulo escaleno ABC de qualquer tamanho (clique em ).
- 4.1. Trace as alturas dos ângulos \hat{A} , \hat{B} e \hat{C} (clique em , selecione um segmento do triângulo e o vértice oposto a esse segmento). Repita esse procedimento para os outros dois segmentos.
- 4.2. Marque o ortocentro denominando de O (clique em ). Mova os vértices do triângulo fazendo um triângulo acutângulo, um retângulo e um obtusângulo (clique em ). Observe e escreva o que acontece com ortocentro em cada triângulo. Insira uma caixa de texto e escreva sua observação (clique em ). Salve sua atividade com nome e data, clicando em “Arquivo” e posteriormente em “gravar”.
5. Construa um triângulo escaleno ABC de qualquer tamanho (clique em ).
- 5.1. Meça os ângulos (clique em ). Arraste os valores para dentro do triângulo, posicionando-os junto aos seus referidos ângulos (clique em ).
- 5.2. Meça seus lados (clique em ). Arraste os valores para fora do triângulo, posicionando-os junto aos seus referidos lados (clique em ).
- 5.3. Adicione os três ângulos internos do triângulo $\alpha\beta\gamma$. Digite no “campo de entrada” a seguinte função soma $[\{\alpha, \beta, \gamma\}]$ e tecele enter. Mova os vértices do triângulo e verifique o que ocorre com a soma dos ângulos internos.
- 5.4. Trace uma reta passando por um dos segmentos do triângulo (clique em ).
- a) Marque um ponto externo sobre a reta (clique em ).
 Oculte essa reta (clique com o botão direito do mouse sobre a reta e, em seguida, em  Exibir Objeto). Trace um segmento (ligando o vértice do triângulo ao ponto externo). Modifique o estilo do segmento para linhas segmentadas (clique com o botão direito do mouse sobre o segmento e, em seguida, em  Propriedades ...).

- b) Em seguida, construa **um** ângulo externo (clique em ) .
- c) Faça a soma desses dois ângulos (Digite no “campo de entrada” a seguinte função $soma[\{\alpha, \epsilon\}]$ e tecla enter). Repita esse procedimento nos outros dois vértices do triângulo. Verifique o que acontece.
- 5.5. Calcule a soma dos dois ângulos internos opostos ao ângulo externo ϵ (Digitando no “campo de entrada” a seguinte função $soma[\{\beta, \gamma\}]$ e tecla enter. Compare essa soma com a medida do ângulo externo ϵ . Repita esse procedimento nos outros dois vértices e faça suas conclusões.
- a) Calcule a soma dos três ângulos externos do triângulo (Digitando no “campo de entrada” a seguinte função $soma[\{\epsilon, \zeta, \eta\}]$ e tecla enter. Mova os vértices, diminuindo ou aumentando, anote suas conclusões. Salve sua atividade com nome e data, clicando em “Arquivo” e posteriormente em “gravar”.

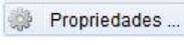
TRABALHANDO COM TRIÂNGULO ISÓSCELES

1. Construa um segmento AB de comprimento 6 cm (clique em ) , marque o ponto médio (clique em ) e, em seguida, trace uma reta perpendicular passando por esse ponto (clique em ) . Crie um ponto D no sentido vertical da reta perpendicular (clique em ) e trace o triângulo isósceles ABD (clique em ) .
 - 1.1. Meça os ângulos (clique em ) . Arraste os valores para dentro do triângulo, posicionando-os junto aos seus referidos ângulos (clique em ) . Compare os ângulos do triângulo, o que se observa? Insira uma caixa de texto e escreva sua observação (clique em ) .
 - 1.2. Meça seus lados (clique em ) . Arraste os valores para fora do triângulo, posicionando-os junto aos seus referidos lados (clique em ) . Compare os lados do triângulo, os ângulos do triângulo, o que se conclui? Insira uma caixa de texto e escreva sua observação (clique em ) .

2. Construa outro triângulo isósceles. Se necessário consulte o item 1.
 - 2.1. Trace suas medianas, e nomeie os pontos médios (clique em ) e ) . Marque o baricentro denominando de G. (clique em ) . Mova os vértices do triângulo (clique em ) . Observe. Insira uma caixa de texto e escreva sua observação sobre o baricentro (clique em ) . Meça os dois segmentos que formam cada mediana (clique em ) . Insira uma caixa de texto e escreva sua observação (clique em ) .

3. Construa outro triângulo isósceles. Se necessário consulte o item 1.
 - 3.1. Trace as bissetrizes dos ângulos \hat{A} , \hat{B} e \hat{D} . (clique em ) . Marque o incentro denominado de I (clique em ) . Mova os vértices do triângulo (clique em ) . Observe e escreva o que acontece com incentro. Insira uma caixa de texto e escreva sua observação (clique em ) .

4. Construa outro triângulo isósceles. Se necessário consulte o item 1.

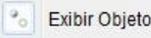
- 4.1. Trace as alturas dos ângulos \hat{A} , \hat{B} e \hat{D} (clique em , selecione um segmento do triângulo e o vértice oposto a esse segmento). Repita esse procedimento para os outros dois segmentos. Marque o ortocentro denominando de O (clique em ). Mova os vértices do triângulo fazendo um triângulo acutângulo, um retângulo e um obtusângulo (clique em ). Observe e escreva o que acontece com ortocentro. Insira uma caixa de texto e escreva sua observação (clique em )
5. Construa outro triângulo isósceles. Se necessário consulte o item 1.
- 5.1. Adicione os três ângulos internos do triângulo $\alpha\beta\gamma$. Digite no “campo de entrada” a seguinte função `soma[{\alpha,\beta,\gamma}]` e tecla enter. Mova os vértices do triângulo e verifique o que ocorre com a soma dos ângulos internos.
6. Construa outro triângulo isósceles. Se necessário consulte o item 1.
- 6.1. Trace uma reta passando por um dos segmentos do triângulo (clique em )
- a) Marque um ponto externo sobre a reta (clique em ) . Oculte essa reta (clique com o botão direito do mouse sobre a reta e, em seguida, em ). Trace um segmento (ligando o vértice do triângulo ao ponto externo). Modifique o estilo do segmento para linhas segmentadas (clicando com o botão direito do mouse sobre o segmento e, em seguida, em ).
- b) Em seguida, construa **um** ângulo externo (clique em )
- d) Faça a soma desses dois ângulos (Digite no “campo de entrada” a seguinte função `soma[{\alpha,\epsilon}]` e tecla enter). Repita esse procedimento nos outros dois vértices do triângulo. Verifique o que acontece.
- 6.2. Calcule a soma dos dois ângulos internos opostos ao ângulo externo ϵ (Digitando no “campo de entrada” a seguinte função `soma[{\,}]` e tecla enter). Compare essa soma com a medida do ângulo externo ϵ . Repita esse procedimento nos outros dois vértices e observe. Insira uma caixa de texto e escreva sua observação (clique em )
- 6.3. Análise o triângulo construído e verifique a relação de ordem entre a medida do maior lado e ângulo oposto a esse lado. Mova os vértices do triângulo (clique em ) e observe o que ocorre. Insira uma caixa de texto e escreva sua observação (clique em )

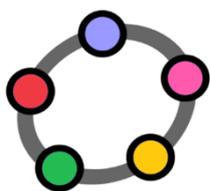
TRABALHANDO COM TRIÂNGULO EQUILÁTERO

- Construa um segmento qualquer.
- Construa uma circunferência com centro em A (clique em ) passando pelo ponto B.
- Construa uma circunferência com centro em B passando pelo ponto A.
- Marque um ponto D na intersecção das circunferências (clique em ) e, em seguida, construa o triângulo equilátero ABD (clique em )

 - Meça os ângulos (clique em ) . Arraste os valores para dentro do triângulo, posicionando-os junto aos seus referidos ângulos (clique em ) . Compare os ângulos do triângulo, o que se conclui? Compare essa definição com a da

- atividade do triângulo escaleno e isósceles. Insira uma caixa de texto e escreva sua observação (clique em ).
- b. Meça seus lados (clique em ). Arraste os valores para fora do triângulo, posicionando-os junto aos seus referidos lados (clique em ). Compare os lados do triângulo, o que se observa? Relacione essa definição com a da atividade do triângulo escaleno e isósceles. Insira uma caixa de texto e escreva sua observação (clique em .
5. Construa outro triângulo equilátero. Se for necessário consulte os itens 1, 2, 3 e 4. Trace suas medianas, e nomeie os pontos médios (clique em  e ). Marque o baricentro denominando de G. (clique em ). Mova os vértices do triângulo (clique em ). Observe e escreva o que acontece com baricentro. Meça os dois segmentos que formam cada mediana e escreva suas conclusões (clique em ). Relacione essa definição com a da atividade do triângulo escaleno e isósceles. Insira uma caixa de texto e escreva sua observação (clique em .
6. Construa outro triângulo equilátero. Se for necessário consulte os itens 1, 2, 3 e 4. Trace as bissetrizes dos ângulos \hat{A} , \hat{B} e \hat{D} . (clique em ). Marque o incentro denominado de I (clique em ). Mova os vértices do triângulo (clique em ). Observe e escreva o que acontece com incentro. Enuncie uma propriedade para esse fato, comparando com a atividade do triângulo escaleno e isósceles. Insira uma caixa de texto e escreva sua observação (clique em .
7. Construa outro triângulo equilátero. Se for necessário consulte os itens 1, 2, 3 e 4. Trace as alturas dos ângulos \hat{A} , \hat{B} e \hat{D} (clique em , selecione um segmento do triângulo e o vértice oposto a esse segmento). Repita esse procedimento para os outros dois segmentos. Marque o ortocentro denominando de O (clique em ). Mova os vértices do triângulo fazendo um triângulo acutângulo, um retângulo e um obtusângulo (clique em ). Observe e escreva o que acontece com ortocentro, sempre comparando com atividade 2 e 1. Escreva uma propriedade que confirme esse fato. Compare com atividade do triângulo escaleno e isósceles. Insira uma caixa de texto e escreva sua observação (clique em .
8. Construa outro triângulo equilátero. Se for necessário consulte os itens 1, 2, 3 e 4.
9. Adicione os três ângulos internos do triângulo $\alpha\beta\gamma$. Digite no “campo de entrada” a seguinte função `soma[α,β,γ]` e teclie enter. Mova os vértices do triângulo e verifique o que ocorre com a soma dos ângulos internos. Relacione os resultados com a atividade do triângulo escaleno e isósceles. Insira uma caixa de texto e escreva sua observação (clique em .
10. Construa outro triângulo equilátero. Se for necessário consulte os itens 1, 2, 3 e 4.
- a) Trace uma reta passando por um dos segmentos do triângulo (clique em .
- b) Marque um ponto externo sobre a reta (clique em .

- c) Oculte essa reta (clique com o botão direito do mouse sobre a reta e, em seguida, em ). Trace um segmento (ligando o vértice do triângulo ao ponto externo). Modifique o estilo do segmento para linhas segmentadas (clique com o botão direito do mouse sobre o segmento e, em seguida, em ).
- d) Em seguida, construa **um** ângulo externo (clique em .
- e) Faça a soma desses dois ângulos (Digite no “campo de entrada” a seguinte função $soma[\{\beta, \delta\}]$ e tecla enter). Repita esse procedimento nos outros dois vértices do triângulo. Verifique o que acontece. Escreva a propriedade que represente esse fato. Compare com atividade do triângulo escaleno e isósceles. Insira uma caixa de texto e escreva sua observação (clique em .
- f) Calcule a soma dos dois ângulos internos opostos ao ângulo externo ε (Digitando no “campo de entrada” a seguinte função soma $[\{\beta, \delta\}]$ e tecla enter. Compare essa soma com a medida do ângulo externo ε . Repita esse procedimento nos outros dois vértices e faça suas conclusões. Enuncie a propriedade e compare com atividade do triângulo escaleno e isósceles.
11. Você e mais dois colegas formem um trio e crie uma história em quadrinhos em que os personagens são o triângulo escaleno, o isóscele e o equilátero, na conversa eles se apresentam, se identificam, falam de suas propriedades, de suas relações, fazem comparações, enfim contam tudo de sua existência. Sejam criativos na conversa, faça as ilustrações do seu jeito. Sempre no capricho!



CONSTRUÇÃO DE GRÁFICOS

308

PLANO DE AULA

Autora: Professora Rosa

Descritores:

- ✓ Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.
- ✓ Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa.

Série: 9º ano

Número de aulas previstas: 3 aulas

Conteúdos: Organização de dados, tabelas e gráficos.

Objetivos:

- ✓ Reconhecer a Estatística como um importante ramo da Matemática, considerando a aplicação e a utilidade dessa ciência nas diferentes situações do nosso dia a dia.
- ✓ Construir tabelas para organizar dados, representando-os também na forma de percentual.
- ✓ Ler e interpretar dados estatísticos representados por meio de gráficos.
- ✓ Analisar e representar dados estatísticos por meio de gráfico de linhas, de barras, colunas e de setores.

Material necessário:

- ✓ Papel
- ✓ Lápiz
- ✓ Computador
- ✓ Programa *BrOffice Calc*

Desenvolvimento:

Propor uma conversa com a turma. Explicar que a área da Matemática que estuda técnicas de obtenção, organização e análise de dados é a Estatística. E que a utilização da Estatística está disseminada nas diversas áreas do conhecimento: economia, comunicação, áreas médicas, sociais e governamentais, etc.

Provocar discussões sobre alguns temas que estão sujeitos a respostas que podem não ser exatamente a expressão da verdade. É uma oportunidade de a classe discutir e perceber que nas pesquisas de opinião existem muitas fontes tendenciosas. Explorar com os alunos alguns exemplos de tendenciosidade.

Para contextualizar os conhecimentos relacionados à Estatística, tentar aproximar os alunos do seu cotidiano, mostrando a presença e utilidade desse ramo da Matemática nas diversas situações do dia a dia deles.

Dividir a turma em quatro grupos distribuir a folha com atividades e orientá-los para a coleta de dados, cada grupo utilizando um tema proposto: índice de acidentes de trânsito, esporte favorito, preferência musical, compra e venda. Pedir que tabule, organize os dados, e apresente-os também na forma percentual. Dar ênfase ao gráfico de setores em que serão trabalhados números, ângulo centrais, proporcionalidade e porcentagem.

Após as etapas terem sido completadas, com a turma dividida em duplas, ir ao laboratório, diante de cada computador, usando o programa Calc, solicitar que abram uma planilha e digitem a tabela de dados obtidos em sala de aula. Seleccionem a tabela e escolha a opção “inserir” e “gráficos”, solicite que construam um gráfico de colunas. Convide-os a explorarem os recursos introduzindo títulos, legendas. Em seguida pedir que construam os

gráficos sugeridos nos exercícios como os de coluna, barras, setores e de linhas. Discutir em qual das opções a informação fica mais clara.

Propor ainda os exercícios do livro do aluno.

Avaliação:

Durante o desenvolvimento das atividades analisar a participação, o desempenho dos alunos, sua visão sobre os conteúdos trabalhados, os registros feitos, as atividades práticas, sua interação com a máquina, seus avanços e dificuldades.

Anexo

Estudando os Gráficos

Os gráficos são um dos meios mais usados para representar e analisar dados. Existem vários tipos de gráficos utilizados em Estatística. Há os gráficos de segmentos ou de linhas, os gráficos de barras, gráficos de colunas e os gráficos de setores ou pizzas.

Os gráficos de linhas são utilizados, em geral, para mostrar a variação de algum fenômeno durante certo tempo.

Para construí-lo, utilizamos um sistema de coordenadas cartesianas: - o eixo x (horizontal) e o eixo y (vertical).

Gráficos de barras ou colunas são utilizados em geral, para comparar dados ou informação de mesma natureza.

Os gráficos de setores ou circulares são utilizados para representar as relações entre as partes de um todo. Em geral, usamos as taxas percentuais para relacionar as partes.

Atividades

1) Demonstre através de um gráfico de barras ou colunas as possíveis causas de acidentes de trânsito em nossa cidade. Não se esqueça de criar um título.

De acordo com a opinião da turma (9º ano), construa uma tabela para formalizar os dados, seguindo as seguintes sugestões.

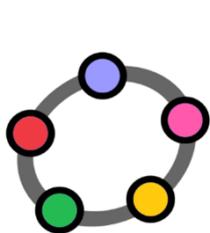
- Defeitos mecânicos e veículos mal conservados.
- Motoristas alcoolizados.
- Motoristas inabilitados, mal preparados ou negligentes.
- Outros fatores.

2) Fazer uma pesquisa entre os colegas da turma sobre o esporte favorito de cada um, utilizando as seguintes sugestões: futebol, vôlei, basquete, natação e outros. Tabular os dados e construir um gráfico de colunas e de setores.

3) Propor uma consulta com todos os alunos da turma, descobrindo suas preferências musicais. Tabular os dados, mostrar o resultado por gráficos de barras, colunas e de setores. Indicando-os também na forma percentual. Apresentar os seguintes estilos musicais: rock, sertanejo, funk, gospel, MPB, forró e eletrônica. (Não se esqueça de dar um título)

4) Na confeitaria Doce do Céu, quanto maior a encomenda, mais barato sai cada doce, Veja o preço: Com R\$ 20,00 compra 50 doces; R\$ 30,00 compra 100 doces; R\$ 35,00 compra 150 doces; R\$40,00 compra 200doces; R\$50,00 compra 300 doces. Monte um gráfico de linhas para representar a situação. Em seguida construa uma tabela com o número de doces da encomenda, preço da encomenda (em reais); preço de cada doce (em reais).

5) Faça uma pesquisa descubra, explique o que é pictograma e histograma e fale da importância de cada um. (Para todos os alunos).



CONSTRUÇÃO DE PIPAS

310

PLANO DE AULA

Autora: Professora Dália

Descritores:

- ✓ Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas.
- ✓ Reconhecer ângulos como mudança de direção ou giros, identificando ângulos retos e não-retos.
- ✓ Resolver problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas.
- ✓ Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas.

Série: 9º ano

Número de aulas previstas: 6 aulas

Conteúdos: Ângulos, retas perpendiculares e paralelas, polígonos, perímetro e simetria.

Objetivos:

- ✓ Reconhecer o significado de eqüidistantes;
- ✓ Conceituar paralelismo e perpendicularismo de retas;
- ✓ Perceber o aspecto lúdico da Matemática presente na construção de pipas;
- ✓ Identificar a simbologia matemática na comunicação das idéias e consolidar algumas noções matemáticas.
- ✓ Verificar a formação de ângulos na armação da pipa e identificá-los como reto, agudo ou obtuso;
- ✓ Medir os ângulos utilizando transferidor, identificar e classificar os polígonos presentes na pipa e conceituá-los.
- ✓ Reconhecer e representar simbolicamente os elementos de um polígono: vértices, lados e ângulos.

Material necessário:

- ✓ Material para construção de pipas
- ✓ Internet
- ✓ Câmera fotográfica

Desenvolvimento:

- ✓ Construção de pipa: os alunos em duplas construirão as pipas livremente. Ou com os modelos levados. Depois testarão as pipas confeccionadas por eles se sobem ou não.
- ✓ Pesquisa: incentivar os alunos a pesquisarem na Internet sobre a invenção da pipa.
- ✓ Aplicação de conteúdos: Aplicar os conteúdos sempre fazendo referência a construção da pipa tendo a visão de que nela encontra-se ângulos, retas, área e figuras geométricas.

1ª aula:

Discutir com os alunos a importância do projeto, sua elaboração, seus objetivos e suas etapas. Com as varetas os alunos farão a armação da pipa para o reconhecimento das

retas paralelas e perpendiculares. Em seguida, quando amarrarem a armação da pipa com a linha, identificarão os ângulos (utilizando o transferidor), suas medidas, o polígono formado e suas propriedades, perímetro.

2ª aula:

Reforçar os conceitos geométricos na construção das pipas. Pedir aos alunos, como tarefa, para pesquisar a história da pipa.

3ª aula:

Discussão sobre o que foi pesquisado. Montagem de cartazes.

4ª aula:

Construção das pipas de acordo com os critérios estabelecidos. Forrar a pipa, decorando-a. Verificar os conceitos que podem ser observados. Calcular área de papel utilizado.

5ª aula:

Apresentação dos cartazes contendo os conceitos, os cálculos e uma história pesquisada.

6ª aula:

Os alunos soltarão suas pipas na área externa do prédio. Antes disso, serão relembrados aos alunos, todos os assuntos estudados, além de cálculos mentais propostos pelos professores sobre Medidas, Perímetro e Simetria.

Anexo

A Construção de Pipas

Origem e justificativa

São inúmeros as formas e os modelos de pipas que existem desde que o homem olhou para o céu e desejou voar como os pássaros. O autor Silvio Voce nos diz que mesmo em tempos remotos, 200 anos antes de Cristo, na China, a pipa era oferecida aos deuses como oferenda, para afastar o mal. Tais pipas eram decoradas com figuras assustadoras para atrair a sorte à fertilidade e a felicidade.

Um episódio muito conhecido na ciência ocorreu em 1752, quando Benjamin Franklin descobriu aspectos da eletricidade (o pára-raio), através de uma experiência com a pipa. Não menos importante foi a inspiração de Santos Dumont ao adaptar um motor a um modelo de pipa, nascendo então, o “14 Bis”.

No Brasil, as pipas foram trazidas pelos portugueses, que a conheceram em suas viagens ao Oriente, por volta do século XVI. Vale a pena ressaltar um episódio bastante curioso da história brasileira no qual a pipa era utilizada para sinalizar algum perigo, isto ocorreu no Quilombo dos Palmares. É curioso perceber que em favelas do Rio de Janeiro, esta mesma técnica é usada para anunciar a presença da Polícia Militar.

Não obstante os brinquedos eletrônicos estarem dominando o mercado, podemos perceber que as pipas existem por todo o território nacional, apresentando, contudo outros nomes:

- Papagaio: em todo o Brasil
- Quadrado e Papagaio: interior de São Paulo
- Pipa: São Paulo (capital) e Rio de Janeiro
- Pandorga: Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Sul do Paraná
- Raia: Norte do Paraná até Curitiba
- Cafifa: Niterói
- Curica, Canguia e Pepeta: Região Norte
- Arraia, Morcego, Lebreque, Bebeu, Coruja e Tapioca: Região Nordeste
- Maranhão: Minas Gerais e interior de São Paulo

A história das pipas é recheada de mistérios, de lendas, símbolos e mitos, mas principalmente de muita magia, beleza e encantamento. Tudo começou quando o homem primitivo se deu conta de sua limitação diante da capacidade de voar dos pássaros. Essa frustração foi o mote para que ele desse asas a sua imaginação.

O primeiro vôo do homem está registrado na mitologia grega e conta que Ícaro e seu pai, Dédalo, aprisionados no labirinto de Creta pelo rei Minos, tentaram alcançar a liberdade voando. Construíram asas com cera e penas e conseguiram escapar. Apesar das recomendações do pai embevecido pela possibilidade de dominar os ventos, Ícaro negligenciou a prudência e chegou muito perto do Sol, que derreteu a cera das asas e precipitou-o ao mar matando-o.

De qualquer forma o homem não parou por aí. Mesmo levando em conta o estranho acidente da lenda de Ícaro, ele continuou a ousar, desafiando a natureza com sua imaginação. As pipas nascem desta tentativa frustrada de voar, quando o homem transferiu para um artefato de varetas, papel, cola e linha sua vontade intrínseca de planar, de alçar vôo de terra firme.

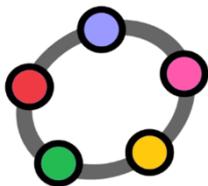
Teorias, lendas e suposições tendem a demonstrar que o primeiro vôo de uma pipa ocorreu em tempos e em várias civilizações diferentes, mas, com toda certeza, a data aproximada gira em torno de 200 anos antes de Cristo. O local: China.

No Egito hieróglifos antigos já contavam de objetos que voavam controlados por fios. Os fenícios também conheciam seus segredos, assim como os africanos, hindus e polinésios. Todo esse encantamento demonstrado pelas pipas nos fez perceber que, esse projeto iria integrar a curiosidade e o senso comum dos alunos e o conhecimento formal de matemática proposto pela escola.

Um aspecto muito importante que deve ser levado em consideração na construção das pipas é a decoração. Este é um momento de criatividade, sem dúvida alguma, mas para isso é fundamental obedecer ao critério de distribuição do peso, ou seja, a simetria.

Além disso, pode-se observar muitas noções matemáticas utilizadas para construir uma pipa. Por esse motivo considera-se a confecção de pipas uma boa estratégia para o aprendizado de conceitos relacionados à Geometria, noções de perímetro e área.

Um pouco de Geografia (ao mostrar os diversos nomes em diversas localidades), um pouco de História (o uso das pipas nos Quilombos), nas Ciências (a experiência de Benjamin Franklin), nas Artes (decorando as pipas) e na Língua Portuguesa (Produções de Texto), também podem ser explorados com essa atividade.



PLANO CARTESIANO/ FUNÇÃO AFIM

PLANO DE AULA

Autora: Professora dália

Descritores:

- ✓ Interpretar informações apresentadas por meio de coordenadas cartesianas.
- ✓ Identificar a relação entre as representações algébrica e geométrica de um sistema de equações de primeiro grau.

Série: 9º ano

Número de aulas previstas: 3 aulas

Conteúdos: Pontos no plano/Função afim

Objetivos:

- ✓ Identificar os eixos x e y;
- ✓ Localizar os pontos no plano;
- ✓ Interpretar a localização de um ponto como coordenada (x, y) par ordenado;
- ✓ Interpretar a reta como solução de uma função afim.

Material necessário:

- ✓ Laboratório de Informática
- ✓ Software GeoGebra

Desenvolvimento:

- ✓ Ambientação do software;
- ✓ Exploração de pontos;
- ✓ Análise de coordenadas;
- ✓ Verificação de reta como solução da função afim.

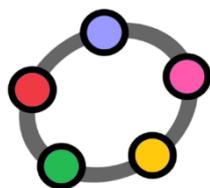
Anexos

Roteiro da 1ª atividade

- 1) Clicar em “opções/ pontos sobre a malha/ fixar à malha”.
- 2) Exiba a malha (com o botão direito do mouse, na janela de visualização e, em seguida, malha.)
- 3) Marque um ponto qualquer no plano (na janela 2, clique em “novo ponto” e, em seguida, clique em qualquer lugar da malha)
- 4) Observe na “janela de álgebra” as coordenadas.
- 5) Faça uma tabela com x e y e marque mais 2 pontos, marcando nessa tabela as três coordenadas.
- 6) Escreva na tabela os pontos com as coordenadas invertidas, marque esses pontos de coordenadas invertidas na malha (no campo “entrada” digite D:(,), E: (,) e F:(,).
- 7) Abra a janela de texto e descreva o que você observou, se os pontos estão na mesma localização, por que isso ocorre.

Roteiro da 2ª. Atividade – continuação da anterior

- 1) Crie uma função do tipo $y = ax + b$ (no campo “entrada” exemplo $y = 2*x+3$) e observe o que acontece.
- 2) Atribua valores para x (no papel) para sua função e encontre o valor respectivo para y . Faça uma tabela x,y para esses valores e marque os pontos no Geogebra. Crie uma janela de texto e descreva o que aconteceu.
- 3) Experimente outras funções. Responda: que objeto geométrico se forma? Por que esse elemento aparece? Os valores que você escolheu e encontrou são os únicos possíveis? Existe o primeiro e o último valores?



TEOREMA DE PITÁGORAS

PLANO DE AULA

Autora: Professora Dália

Descritores: Utilizar relações métricas no triângulo retângulo para resolver problemas significativos

Série: 9º ano

Número de aulas previstas: 3 aulas

Conteúdos: Teorema de Pitágoras

Objetivos:

- ✓ Reconhecer o Teorema de Pitágoras;
- ✓ Identificar catetos e sua relação com a hipotenusa;
- ✓ Calcular área de quadrados cuja medida de seus lados são os lados de um triângulo retângulo, verificando a relação entre essas áreas.

Material necessário:

- ✓ Laboratório de Informática
- ✓ Software GeoGebra

Desenvolvimento:

- ✓ Ambientação do software;
- ✓ Exploração de pontos;
- ✓ Desenvolvimento da tarefa

Anexo:

Roteiro da atividade

- 1) Clique com o botão direito do mouse na janela de visualização e selecione “eixo” para que fique oculto. Faça o mesmo mas selecione “malha” para que fique oculta.
- 2) Selecione a ferramenta “reta definida por dois pontos” (terceiro botão) e trace uma reta.
- 3) Trace uma perpendicular a essa reta, selecionando a ferramenta “reta perpendicular”, clicando em qualquer lugar da janela de visualização e, em seguida, na reta traçada anteriormente.
- 4) Selecione “intersecção de dois objetos” (segundo botão) e clique na intersecção entre as duas retas.
- 5) Construa o triângulo BCD utilizando o botão “polígono” e clique em B, C, D e B novamente.
- 6) Oculte o ponto A e as duas retas clicando na janela de álgebra sobre as bolinhas que identificam esse ponto e as retas, elas devem ficar sem cor.
- 7) Verifique o ângulo formado no vértice D (oitavo botão) selecione “ângulo” e clique nos segmentos b e c. Deverá aparecer 90°.

8) Selecione a ferramenta “distância ou comprimento” (oitavo botão). Meça os segmentos a, b e c. Para isso, aproxime o cursor de cada segmento e só clique quando um estiver destacado e aparecer a mensagem que o identifica.

9) Selecione a ferramenta “polígono regular” (quinto botão). Clique sobre o ponto D e depois sobre o ponto B. Quando abrir uma caixa com número de vértice, se tiver 4, clique em OK. Surgirá um quadrado cujo lado tem a mesma medida do cateto c.

10) Faça o mesmo procedimento, porém, clicando agora em D e C.

11) Faça o mesmo mas clicando em C e B.

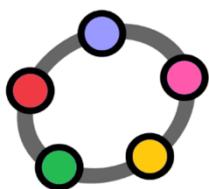
12) Selecione a ferramenta “área”. Clique na parte central de cada quadrado.

13) Clique com o botão direito do mouse sobre o quadrado menor e selecione “propriedades”. Selecione a guia “cor” e escolha uma cor, coloque a transparência em 100. Faça o mesmo com os outros quadrados.

14) Movimento os pontos B e C, observe o que acontece e preencha a tabela.

FIGURA	SEGMENTOS			ÁREA (CM ²)			
	Hipotenusa d	Cateto b	Cateto c	Quadrado de lado d	Quadrado de lado b	Quadrado de lado c	Área do quadrado de lado b + área do quadrado de lado c
Figura I	5	4	3				
Figura II		3	4				
Figura III		4	4				
Figura IV		8	6				
Figura V				200	100		
Figura VI		1,5	2				
Figura VII	15		9				
Figura VIII		6	12				
Figura IX	12	10					
Figura X		3,4	4,7				

Escreva o que você observou e descobriu ao realizar essa atividade.



CONSTRUÇÃO DE GRÁFICOS

PLANO DE AULA

Autora: Professora Violeta

Descritores:

- ✓ Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.
- ✓ Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa.

Série: 6º ano

Número de aulas previstas: 5 aulas

Conteúdos: tratando as informações, frações e porcentagem

Objetivos:

- ✓ Compreender procedimentos de coleta, organização e comunicação de dados;
- ✓ Expressar os dados coletados em tabelas e gráficos;
- ✓ Ler e interpretar esses dados nos gráficos;
- ✓ Comparar os gráficos;
- ✓ Ser capaz de usar frações para representar as informações dos gráficos;
- ✓ Relacionar as frações com porcentagem.

Material necessário:

- ✓ Quadro negro;
- ✓ Pesquisa realizada pelos alunos;
- ✓ *Software Calc*, do programa *Linux*;
- ✓ Lista de perguntas;

Desenvolvimento:

1º momento: Frações e porcentagem

Iniciarei um diálogo com os alunos sobre porcentagem, verificando os conhecimentos que eles possuem até o momento. Depois, faremos juntos a construção do conceito de porcentagem: A porcentagem, indicada pelo símbolo % (por cento), corresponde à parte considerada de um total de 100 partes. Escreverei alguns exemplos no quadro para analisarmos:

1º Exemplo: Quando o denominador é representado pelo todo, ou seja, por 100;

$$1/100 = 1\% \quad 10/100 = 10\% \quad 25/100 = 25\%$$

2º exemplo: Quando o denominador é representado por outro valor, diferente de 100;

Para resolver, temos que encontrar uma fração equivalente a anterior, que tenha o denominador igual a 100:

Veja:

$$\frac{10}{25} \times \frac{4}{4} = \frac{40}{100} = 40\%$$

Os alunos farão a atividade abaixo para fixarem o conteúdo:

1 - Representem as frações abaixo através de porcentagem, usando o cálculo das frações equivalentes quando necessário:

- a) $3/20 =$
- b) $15/50 =$
- c) $5/10 =$
- d) $3/5 =$
- e) $1/2 =$

2 - Situação Problema: em uma corrida de 15 km, certo atleta já percorreu 6 km. Qual porcentagem de todo o trajeto esse atleta já percorreu?

Resposta; Como 6 km de um total de 15 km já foram percorridos, podemos escrever a fração $6/15$. Escrevendo uma fração equivalente a $6/15$ cujo denominador é igual a 100, temos:

$$\frac{6:3}{15:3} = \frac{2 \times 20}{5 \times 20} = \frac{40}{100} = 40\%$$

Assim, esse atleta já percorreu 40% do trajeto.

2º momento: Coleta de dados para construção da tabela de informações:

- ✓ Através de uma conversa com os alunos, levantaremos problemas encontrados no bairro em que moram.
- ✓ Veremos como podemos fazer uma coleta de dados;
- ✓ Dentre os problemas encontrados, escolheremos 5 setores e os alunos farão uma pesquisa com 50 moradores do bairro que moram, levantando dados sobre quais são prioritários de melhorias.
- ✓ Usaremos a pesquisa para o próximo momento.

3º momento: Laboratório de informática:

Atividade 1 = Construção da tabela de dados

- ✓ Estar com os dados da pesquisa em mãos;
- ✓ Abram o software CALC no programa Linux;
- ✓ Criem um novo arquivo e salvem com seu nome na pasta Violeta – 6º ano, que está na área de trabalho;
- ✓ Façam uma coluna com os setores pesquisados: Educação, segurança, lazer, saúde e outros setores;
- ✓ Na frente, em uma nova coluna, digitem o resultado numérico da pesquisa;
- ✓ Seleccionem pressionando com o botão esquerdo, a tabela com os dados pesquisados.
- ✓ Procurem na barra de ferramentas, o item “gráfico” e seleccionem;
- ✓ Construam o gráfico de coluna, barras, pizza e linha;
- ✓ Analisem o gráfico realizado e verifiquem qual deles não representam as informações de maneira correta;
- ✓ Verifiquem o que falta para uma melhor compreensão do gráfico: título, informações no eixo x e y sobre os dados coletados.
- ✓ Escrevam as informações que faltam no gráfico;

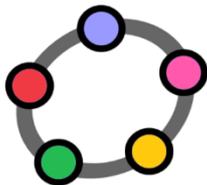
Atividade 2 = Análise do gráfico

De acordo com o gráfico criado, respondam?

- a) Qual é o setor mais citado na pesquisa?
- b) Escrevam o resultado de cada pesquisa na forma de fração. Será que podemos transformar as frações em porcentagem?
- c) Que porcentagem dos moradores tem como prioridade:
 - ✓ a educação =
 - ✓ a segurança =
 - ✓ o lazer =
 - ✓ a saúde =
 - ✓ outros setores =
- d) Todos concordam com o resultado da pesquisa em relação ao setor mais citado? Por quê?

Atividade 3: Relatório

- Pedirei para os alunos fazerem um relatório sobre a aula, destacando os pontos positivos e negativos que encontraram.



DIVISÃO DE FRAÇÕES

PLANO DE AULA

Autora: Professora Violeta

Descritor: Resolver problema com números racionais que envolvam as operações adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação

Série: 6º ano

Número de aulas previstas: 2 aulas

Conteúdos: Números decimais

Objetivos:

- ✓ Reforçar a realização das quatro operações com frações;
- ✓ Verificar o cálculo do mínimo múltiplo comum;

Material necessário:

- ✓ Quadro negro;
- ✓ Papel e lápis;
- ✓ Computador;
- ✓ Jogo de frações, programa cultivar;

Desenvolvimento:

- ✓ Revisão no quadro sobre as quatro operações envolvendo frações;
- ✓ Aplicar os conhecimentos já adquiridos, na realização do jogo de frações;

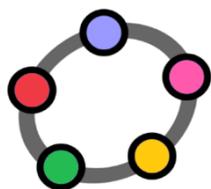
1º momento: Revisão no quadro sobre as operações com frações.

Iniciarei com uma revisão no quadro sobre o cálculo das quatro operações envolvendo frações, retirando as dúvidas ainda existentes.

2º momento: Laboratório de informática

Levarei os alunos para o laboratório de informática onde sentarão em dupla. Pedirei que abram o jogo de frações através dos seguintes passos:

- ✓ clicar no botão de comando cultivar;
- ✓ clicar em 6º ao 9º ano
- ✓ clicar em matemática, depois em Iniciar o jogo.
- ✓ Regras:
 - cada dupla realiza as atividades na folha e ao terminar cada atividade, levanta as mãos para que eu possa marcar um visto na folha de resposta.
 - os cálculos devem estar todos na folha;
 - ganha a dupla que encontrar as respostas corretas primeiro.



NÚMEROS DECIMAIS

PLANO DE AULA

Autora: Professora Violeta

Descritores:

- ✓ Reconhecer as diferentes representações de um número racional
- ✓ Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados
- ✓ Identificar frações equivalentes

Série: 6º ano

Número de aulas previstas: 2 aulas

Conteúdos: Números decimais

Objetivos:

- ✓ Reconhecer as diferentes representações de um número racional
- ✓ Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados
- ✓ Identificar frações equivalentes

Material necessário:

- ✓ Atividade investigativa;
- ✓ Lápis de cor;
- ✓ Quadro e giz;

Desenvolvimento:

- ✓ Fazer um diálogo com os alunos sobre o que é uma investigação matemática;
- ✓ Entregar para cada aluno uma atividade investigativa sobre números decimais;
- ✓ Realizar as atividades passo a passo, fazendo os questionamentos necessários para cada momento;
- ✓ Após realizada as atividades, fazer a socialização no quadro das atividades 1, 2 e 3, considerando as respostas de cada um;
- ✓ Pedir para os alunos fazerem a atividade 4, mostrando aquilo que aprenderam e socializar as respostas;
- ✓ Para finalizar, socializar o que eles acharam da investigação matemática;

Anexos

Atividade investigativa

1ª parte:

- ✓ Perguntar aos alunos se eles já fizeram alguma atividade investigativa;
- ✓ Entregar a folha de atividades para cada aluno;

2ª parte:

- ✓ Iniciar as atividades passo a passo;

Atividade 1:

Observem a 1ª figura:

- 1 - Como podemos definir essa figura em termos de partes?
- 2 - A que número natural podemos relacionar essa figura? Será que existe outro número?

Observem a 2ª figura:

- 1 - Em quantas partes foi dividida essa figura?
- 2 - Como podemos representar cada parte da figura?
- 3 - Cada parte é maior ou menor do que a parte inteira? (Questionar os alunos caso a resposta seja diferente de menor)
- 4 - Se a parte é menor que a inteira, como podemos representar essa parte sem utilizar a fração?

Atividade 2:

Observem a 3ª figura.

- 1 - Em quantas partes ela está dividida?
- 2 - Como podemos representar cada quadradinho da figura?
- 3 - Quantos quadradinhos cabem na parte equivalente a 0,5 da figura 1?
- 4 - Então quanto vale cada quadradinho da figura 2? E dois quadradinhos? E cinco quadradinhos?

Utilize as cores azul, vermelho e verde e pinte cada parte da figura como desejar;

- 5 - Observem cada parte pintada e digam se as partes são maiores ou menores que 1?
- 6 - De que formas podemos representar cada parte pintada?

Atividade 3:

- ✓ Escreva todos os números que você encontrou na atividade 1 e 2;
- ✓ Separe-os em grupos de acordo com suas semelhanças;
- ✓ Observe o grupo de números diferente de frações. Você já conhecia esses números?
- ✓ O que diferencia esses números dos números naturais? Vocês sabem como eles se chamam?
- ✓ Escreva onde podemos encontrar esse tipo de número.

Atividade 4:

Pedir para os alunos fazerem um relatório da aula sobre números decimais.

Atividade 5:

O que vocês acharam da investigação matemática?

NOME: _____

DATA: _____

TURMA: _____ DISCIPLINA: MATEMÁTICA

ATIVIDADE INVESTIGATIVA

Atividade 1:

Observe a figura 1

--

Respostas:

1 –

2 –

Observe a figura 2:

--	--

Respostas:

1 –

2 –

3 –

4 –

Atividade 2:

Observe a figura 3:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Responda:

1 –

2 –

3 –

4 –

5 –

6 –

7 –

Atividade 3:

Responda:

1 - Escreva todos os números que você encontrou na atividade 1 e 2;

2 -Separe-os em grupos de acordo com suas semelhanças;

1º grupo:

2º grupo:

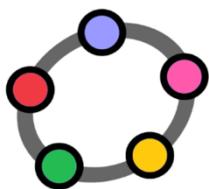
3 - Observe o grupo de números diferente de frações. Você já conhecia esses números?

4 - O que diferencia esses números dos números naturais? Vocês sabem como eles se chamam?

5 - Escreva onde podemos encontrar esse tipo de número.

Atividade 4: Façam um relatório da aula sobre números decimais.

Atividade 5: O que vocês acharam da investigação matemática?



SEMELHANÇA DE TRIÂNGULOS

PLANO DE AULA

Autora: Professora Hortênsia

Descritor: Identificar propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos.

Série: 9º ano

Número de aulas previstas: 4 aulas

Conteúdos: Semelhança de triângulos

Objetivos: Identificar propriedades de triângulos pela comparação de lados e ângulos.

Material necessário:

- ✓ Livro Didático
- ✓ Laboratório de Informática
- ✓ Software GeoGebra
- ✓ Datashow
- ✓ Quadro, Giz, etc.

Desenvolvimento:

- ✓ Dividir a turma em grupos;
- ✓ Distribuir para cada grupo a atividade proposta para ser desenvolvida no Laboratório de Informática;
- ✓ Levar os alunos ao Laboratório de Informática;
- ✓ Explicar no data show os passos a serem realizados no *software* GeoGebra para realizar a atividade proposta. Como será o primeiro contato dos alunos com o GeoGebra pedir a eles que façam o que a professora está fazendo;
- ✓ Verificar se todos os grupos estão conseguindo realizar, os passos para realizar a atividade;
- ✓ A medida que os alunos forem desenvolvendo a atividade pedir a eles que observem o que está acontecendo e que anotem as observações;
- ✓ Ao término, continuar com a atividade em sala fazendo as reflexões a respeito do que observaram e realizarem a atividade para as conclusões finais;
- ✓ Passar um questionário para os alunos referente a aula.

Anexos

Atividade para o primeiro contato com o *software* GeoGebra

- ✓ Retirar os eixos (clique com o botão direito *do mouse* na janela de visualização e em seguida em eixos).
- ✓ Construa um triângulo qualquer (clique em ).

- ✓ Insira um ponto no segmento BC do triângulo (clique em ) e após no segmento BC.
- ✓ Trace uma reta paralela ao segmento AB do triângulo passando pelo ponto D inserido no segmento BC (clique em ) e após no ponto D e depois no segmento AB.
- ✓ Marque o ponto de interseção da reta com o segmento AB (clique em ) e após na interseção.
- ✓ Meça os ângulos do triângulo (clique em ) . Arraste os valores dos ângulos posicionando-os junto aos seus referidos ângulos (clique em ) .
- ✓ Mova os vértices A, B e C do triângulo e verifique o que acontece com a medida dos ângulos internos (clique em ) .

Atividade com o descritor 3

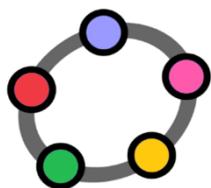
- ✓ Retirar os eixos (clique com o botão direito do *mouse* na janela de visualização e em seguida em eixos).
- ✓ Construa um triângulo qualquer (clique em ) .
- ✓ Insira um ponto no segmento BC do triângulo (clique em ) e após no segmento BC.
- ✓ Trace uma reta paralela ao segmento AB do triângulo passando pelo ponto D inserido no segmento BC (clique em ) e após no ponto D e depois no segmento AB.
- ✓ Marque o ponto de interseção da reta com o segmento AB (clique em ) e após na interseção.
- ✓ Meça os ângulos \widehat{EAB} , \widehat{ABD} , \widehat{EDC} , \widehat{CED} e \widehat{DCE} (clique em ) . Arraste os valores dos ângulos posicionando-os junto aos seus referidos ângulos (clique em ) .
- ✓ Mova os vértices A, B e C do triângulo e verifique o que acontece com a medida dos ângulos internos (clique em ) .
- ✓ Abra uma caixa de texto (clique em ) e em qualquer lugar da janela de visualização e responda:

Questão 1: Quantas triângulos obtemos ao traçar a reta paralela ao segmento AB? Quais?

Questão 2: Desenhe os triângulos obtido ao traçar a reta paralela ao segmento BC?

Questão 3: Comparando os ângulos dos triângulos ABC e CDE o que podemos afirmar com relação aos ângulos \widehat{ACD} e \widehat{DCE} , \widehat{EDC} e \widehat{ABC} , \widehat{CED} e \widehat{EAB} ?

Questão 4: Aplicando o Teorema de Tales no triângulo ABC represente a proporção representada pelos segmentos



CONSTRUÇÃO DE GRÁFICOS

PLANO DE AULA

Autora: Professora Hortênsia

Descritores:

- ✓ Resolver problema envolvendo informações apresentadas em tabelas e/ou gráficos.
- ✓ Associar informações apresentadas em listas e/ou tabelas simples aos gráficos que as representam e vice-versa..

Série: 9º ano

Número de aulas previstas: 3 aulas

Conteúdos: Tabelas e gráficos

Objetivos:

- ✓ Coletar dados e organizar tabelas;
- ✓ Construir tabelas através de dados coletados em tabelas;
- ✓ Resolver problemas envolvendo informações apresentadas em tabelas e / ou gráficos;
- ✓ Associar informações apresentadas em listas e / ou tabelas simples aos gráficos que os representam e vice-versa.

Material necessário:

- | | |
|-------------------|------------------------------|
| ✓ Quadro | ✓ Laboratório de Informática |
| ✓ Giz | ✓ <i>Software Calc</i> |
| ✓ Coleta de dados | ✓ Máquina fotográfica, etc. |
| ✓ Caderno | |

Desenvolvimento:

- ✓ Dividir a turma em grupos;
- ✓ 1º grupo coletarem os dados de quantos funcionários trabalham lá e suas datas de nascimentos;
- ✓ 2º grupo que colem os dados de quantos alunos há no 6º anos A e B (meninos e meninas);
- ✓ 3º grupo que colem os dados de quantos alunos há no 7º ano A (meninos e meninas);
- ✓ 4º grupo que colem os dados de quantos alunos há no 7º ano B (meninos e meninas);
- ✓ 5º grupo que colem os dados de quantos alunos há no 8º ano (meninos e meninas);
- ✓ 6º grupo que colem os dados de quantos alunos há no 9º ano (meninos e meninas);
- ✓ 7º grupo que colem os dados de quantos funcionários trabalham na secretária;
- ✓ 8º grupo que colem os dados na coordenação quantidade de professores e coordenadores;
- ✓ 9º grupo que colem os dados de quantos alunos frequentam o mais educação;
- ✓ Montar as tabelas dos dados coletados pelos alunos no quadro para que os mesmos organizem;
- ✓ Levar os alunos para o Laboratório de Informática para que eles possam utilizar-se das tecnologias para construir gráficos.

