

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

KHELEN CRISTIAN THOMÉ LOPES

FUNÇÃO DO 2º GRAU: REPRESENTAÇÃO GRÁFICA ATRAVÉS DO
GEOGEBRA

CURITIBA

2011

KHELEN CRISTIAN THOMÉ LOPES

FUNÇÃO DO 2º GRAU: REPRESENTAÇÃO GRÁFICA ATRAVÉS DO GEOGEBRA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina Metodologia da Pesquisa Científica como requisito parcial para aprovação no curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Mídias Integradas na Educação, Coordenação de Integração de Políticas de Educação a Distância da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof^a. MSc. Nilcéia Bueno de Oliveira

CURITIBA

2011

AGRADECIMENTOS

Agradeço a CIPEAD- UFPR pela oportunidade de crescimento e capacitação propiciada através da especialização em Mídias na Educação, também a tutora Nilceia Bueno de Oliveira, pela orientação valiosa, pelas palavras de incentivo e acompanhamento personalizado que dispensou a cada um de seus orientandos, obrigada pela contribuição para o meu crescimento.

Meu agradecimento especial a amiga Josiane, companheira de curso, incentivadora, parceira de muitas atividades e de muitos desafios superados juntas. Enfrentar as novas tecnologias, a fim de melhorarmos nossa prática foi o que nos motivou a abriremos mão de muitos momentos com nossas famílias, filhos. Mas valeu!!

Agradeço a minha família: meu marido Fábio pela paciência e compreensão durante meus estudos, aos meus filhos amados Felipe e Fabiane pelos inúmeros períodos nos quais abriram mão de minha presença, compreenderam minhas angústias demonstrando carinho e afeto; aos meus irmãos Carla e Emersom pela cooperação e principalmente aos meus pais Sonia e Luis, grandes incentivadores e alicerce da minha família, agradeço por todas as vezes que a avó se fez mãe para meus filhos. Não posso esquecer dos meus queridos alunos que foram essenciais para realização deste trabalho, são mais que alunos, são amigos que conquistei e também agradeço de forma carinhosa a direção da escola Olavo Bilac, que autorizou a realização do projeto.

Eu agradeço todos os dias a Deus por estas pessoas maravilhosas que agem como anjos em minha vida.

Obrigada por fazerem parte da minha vida, da minha história.

“As tecnologias nos ajudam a realizar o que já fazemos. Se somos pessoas abertas, elas nos ajudam a ampliar a nossa comunicação; se somos fechadas, ajudam a nos controlar mais. Se temos propostas inovadoras, facilitam a mudança” (MORAN, 2000).

RESUMO

O presente trabalho, Função do 2º grau, representação gráfica através do Geogebra, tem por objetivo estudar as possibilidades que o uso do objeto de aprendizagem possibilita durante as aulas, tanto na dimensão dos alunos quanto do professor. Para a realização dos estudos o trabalho foi focado na pesquisa qualitativa, teorizada por Pedro Demo, os dados foram obtidos através da aplicação de atividades realizadas a partir do software e através de questionário para traçar o perfil dos atores e ainda outro questionário aberto respondido na forma de entrevista. Com esta pratica relato a experiência vivenciada com os alunos e o uso da tecnologia informática e a postura do professor.

Palavras-chave: aluno, professor, tecnologia.

ABSTRACT

This investigation, Function of Second Degree, show the graph representation through Geogebra. The goal is to study the possibilities of use this learning object to students and teachers. This study prioritize the qualitative research and is based in Pedro Demo impression. The informations were obtained through with the application of activities of software and a questionnaire for to know the people involved in this investigation. The experience with students, the technology and the teachers position were reported in this investigation.

Keywords: student, teacher, technology.

LISTA DE FIGURAS

Figura1 - Atividade-aluno 2	25
Figura2 – Estudo da função.....	26
Figura 3 – Estudo da função.....	27
Figura 4 – Estudo da função.....	34
Figura 5 – Estudo da função.....	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Transcrição das observações.....	28
Tabela 2 - Transcrição das observações	28
Tabela 3 - Transcrição das observações.....	29
Tabela 4 - Transcrição das observações	29
Tabela 5 - Transcrição das observações	30
Tabela 6 - Transcrição das observações	30
Tabela 7 - Transcrição das observações.....	31
Tabela 8 - Transcrição das observações	31
Tabela 9 - Transcrição das observações.....	32
Tabela 10 - Transcrição das observações.	33
Tabela 11 - Relatos dos pontos positivos e negativos	38

LISTA DE SIGLAS

CIPEAD – Coordenação de Integração de Políticas de Educação a Distância

UFPR – Universidade Federal do Paraná

TIC – Tecnologia da Informação e Comunicação

SEED – Secretaria de Estado da Educação

PRD – Paraná Digital

DCE – Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná

EJA – Educação de Jovens e Adultos

PIE - Projeto de Informática na Educação

GPIMEM -Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática

UNESP - Universidade Estadual Paulista

LISTA DE ABREVIATURA

TV – Televisão

SUMÁRIO

RESUMO	5
ABSTRACT	6
LISTA DE FIGURAS	7
LISTA DE TABELAS	8
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	9
1 INTRODUÇÃO	11
1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	12
1.2 QUESTÃO DA PESQUISA.....	12
1.3 OBJETIVOS DA PESQUISA.....	13
1.3.1 Objetivo Geral.....	13
1.3.2 Objetivos Específicos.....	13
1.4 JUSTIFICATIVA.....	13
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1 A ESCOLA, O PROFESSOR E AS TIC's.....	15
2.2 O PAPEL DO PROFESSOR.....	18
3 METODOLOGIA DA PESQUISA	20
3.1 O TIPO DA PESQUISA.....	20
3.2 CARACTERIZANDO OS ATORES DA PESQUISA.....	21
3.3 O CONTEXTO DA PESQUISA.....	24
3.4 A COLETA DE DADOS.....	35
4 ANÁLISE DOS DADOS	37
4.1 ANÁLISE DO CONTEXTO SÓCIO-HISTÓRICO.....	40
4.2 ANÁLISE FORMAL DA ENTREVISTA.....	41
4.3 INTERPRETAÇÃO.....	41
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
REFERÊNCIAS	47
APÊNDICE	48

1 INTRODUÇÃO

As tecnologias impregnam nosso cotidiano, parecem intrínsecas a natureza humana, até nos esquecemos que elas são fruto da criação dos homens para facilitar tarefas do dia a dia. A evolução tecnológica é avassaladora, atinge todas as áreas de atuação, porém algumas a absorvem com mais facilidade que outras, mas ninguém foge dela, mais cedo ou mais tarde ela é incorporada. Quando vamos ao banco, somos orientados a usar os caixas eletrônicos com os quais interagimos e resolvemos praticamente tudo através dele, quando vamos ao médico queremos ser atendidos por um profissional atualizado, com tecnologias de ponta para um diagnóstico preciso.

Ao buscarmos informações queremos as mais atualizadas e recorremos as tecnologias da informação e comunicação, estas afetam toda a sociedade, porém percebemos um segmento que resiste bravamente a essas inovações, a escola. As escolas pelo menos aqui no Paraná estão bem equipadas, possuem laboratórios de informática, TV multimídia e outros aparatos tecnológicos, entretanto são poucos os profissionais que usam significativamente as tecnologias em sua prática pedagógica.

Motivada pela especialização ofertada CIPEAD-UFPR na área de Mídias na Educação, e pela tecnologia disponível na escola, foi desenvolvido um trabalho monográfico no qual abordamos funções do 2º grau, com o software Geogebra. O trabalho foi embasado na linha de pesquisa qualitativa teorizada por Pedro Demo e apoiada nos autores Moram, Behrens e Marcelo Borba, que atuam na área das TICs na educação. A pesquisa observou quais os efeitos que o uso do objeto de aprendizagem, Geogebra no ensino de funções do 2º grau, surtem no aluno, no professor e na estrutura da aula.

O presente trabalho verificou qual o retorno que o uso da tecnologia, no caso Geogebra, causa na postura do aluno, se há oportunidades para reconstrução do conhecimento, quais as possibilidades geradas a partir dessa nova metodologia. Para a verificação de tais questionamentos, a pesquisa foi desenvolvida com 6 alunos do curso de Formação Docente, mais precisamente do 1º ano. Esta pesquisa investigativa foi organizada em cinco capítulos. No primeiro capítulo apresenta-se a problemática da pesquisa, os objetivos e a justificativa. No segundo capítulo aborda-se a escola, o professor e as tecnologias, e qual o papel do professor nesse novo

contexto, permeado pelas mídias tecnológicas. No terceiro capítulo descreve-se a metodologia usada na pesquisa e no quarto capítulo a coleta e análise dos dados. No quinto capítulo apresentam-se os resultados e as considerações finais.

1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA

A educação assim como outras áreas de atuação profissional vem sofrendo uma grande pressão devido aos avanços tecnológicos e midiáticos. Nós professores temos que ser humildes para saber buscar sempre novas metodologias e estarmos sempre abertos a diferentes maneiras de aprender e de ensinar. Com o pensamento aberto as novas tecnologias da informação, a qual é avassaladora e atinge a todos, pensamos desenvolver uma pesquisa pautada no objeto de aprendizagem – Geogebra, com alunos do 1º ano da Formação Docente.

A pesquisa foi desenvolvida no Colégio Estadual Olavo Bilac. Que proporciona ensino médio e fundamental é a maior escola do município de Cantagalo e também oferta em regime de extensão o curso de Formação de Docentes, as turmas são do Colégio Estadual Professor Gildo Aluisio Schuck, com sede em Laranjeiras do Sul.

1.2 QUESTÃO DA PESQUISA

O uso do aplicativo existente no Laboratório de Informática, no caso o Geogebra facilita a aprendizagem? Como se comporta o aluno ao não precisar resolver algoritmos ou desenhar gráficos? Será ele capaz de interpretar as respostas que aparecerá na interface do aplicativo? Fará a relação entre os dados inseridos e a tela obtida após a inserção dos dados? Esses desafios que o uso da informática propicia, geram uma mudança na estrutura da aula e na postura do professor e do aluno?

1.3 OBJETIVOS DA PESQUISA

1.3.1 Objetivo Geral

Trabalhar o conteúdo Função do 2º grau, enfatizando a representação gráfica através do Geogebra, para verificar o retorno propiciado ao educando na aprendizagem mediada pelo software.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Verificar como os alunos posicionam-se frente ao software;
- Verificar o conhecimento prévio do aluno sobre o assunto (questionário/atividades);
- Desenvolver a interpretação, a comparação e a criticidade no educando ao interagir com o software;
- Observar e analisar as respostas dadas pelos educandos, às atividades propostas;
- Relatar as experiências vivenciadas durante a pesquisa;

1.4 JUSTIFICATIVA

Ao trabalhar os conteúdos relacionados à função, percebemos nos alunos uma preocupação excessiva com os cálculos e com os algoritmos, sendo que os conceitos e as relações entre as variáveis ficam sem serem efetivamente entendidos, eles buscam quase que um roteiro para resolver exercícios. Então, quero verificar com o uso do Geogebra, se os alunos apropriam-se dos conceitos e estabelecem relações, fazem inferências e são capazes de interpretar os resultados das funções do 2º grau, através da experimentação.

O relato da observação dos fatos se processou no capítulo três mediante as atividades desenvolvidas pelos alunos do curso da Formação de Docentes, no Geogebra - objeto de aprendizagem disponível no laboratório de informática “Paraná Digital”. O que se pode constatar através do uso do software no processo de ensino-ensino aprendizagem ao educando que não necessita resolver os cálculos para esboçar o gráfico.

Enfim, essa pesquisa auxiliará alunos e professores na busca e na aceitação das novas tecnologias, como ferramentas que facilitam a aprendizagem e o ensino, num processo em que a interação professor-aluno e objeto de aprendizagem é imprescindível, frente aos novos rumos da sociedade.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A ESCOLA, O PROFESSOR E AS TIC'S

Dentre as tendências metodológicas que fundamentam a Educação Matemática nas Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná, encontra-se as Mídias tecnológicas. Segundo Borba o usos das mídias tem suscitado novas questões, sejam elas em relação ao uso do currículo, à experimentação matemática, às possibilidades do surgimento de novos conceitos e de novas teorias matemáticas. Cabe aos professores, inovarem a pratica pedagógica, para dar conta do novo modelo de educação que se encontra mergulhado na cibercultura.

De acordo, com Marco Silva (2005, p.63):

Se a escola não inclui a internet na educação das novas gerações, ela está na contramão da história, alheia ao espírito do tempo e, crimosamente, produzindo exclusão social ou exclusão da cibercultura. ...Cibercultura quer dizer modos de vida e de comportamentos assimilados e transmitidos na vivência histórica e cotidiana marcada pelas tecnologias informáticas, mediando a comunicação e a informação via internet.

Neste contexto da cibercultura não há como negar a informática como recurso didático, com a finalidade de facilitar o processo ensino-aprendizagem, as tecnologias, os softwares e aplicativos oferecem maior liberdade ao educador e educando aumentando as possibilidades de observação e investigação, porque algumas etapas formais do processo construtivo são sintetizadas, essa inferência é feita por D'ambrósio e Barros em 1988.

Moram em seu artigo, "A escola que desejamos e seus desafios", enfatiza:

Escolas não conectadas são escolas incompletas (mesmo quando didaticamente avançadas). Alunos sem acesso contínuo às redes digitais estão excluídos de uma parte importante da aprendizagem atual: do acesso à informação variada e disponível on-line, da pesquisa rápida em bases de dados, bibliotecas digitais, portais educacionais; da participação em comunidades de interesse, nos debates e publicações on-line, em fim, da variada oferta de serviços digitais.

Behrens salienta os quatro pilares da aprendizagem colaborativa destacados por Delors¹ para uma educação continuada ao longo de toda a vida: aprender a conhecer; aprender a fazer; aprender a viver juntos; aprender a ser. Para tanto cabe ao professor tornar sua prática pedagógica desafiadora, instigante curiosa, levando seus alunos a buscarem informação, através da pesquisa, do aprender a aprender, do aprender juntos, aprendendo a ser.. Baseada nesses quatro pilares cabe a escola e aos profissionais da educação tornar possível o desenvolvimento dos educandos nessa perspectiva.

Segundo Gadotti (2000,p 251) citado por Behrens (2000,p 84):

Amar o conhecimento como espaço de realização humana, de alegria de contentamento cultural; cabe-lhe selecionar e rever criticamente a informação; formular hipóteses; ser criativa e inventiva (inovar); ser provocadora da mensagem e não pura receptora; produzir construir e reconstruir conhecimentos elaborados. E mais: numa perspectiva emancipadora da educação a escola tem que fazer tudo isso em favor dos excluídos. Não discriminar o pobre. Ela não pode distribuir poder, mas pode construir e reconstruir conhecimentos, saber, que é poder. Numa perspectiva emancipadora da educação, a tecnologia não é nada sem a cidadania.

“A tecnologia não é nada sem a cidadania”, essa afirmação de Gadotti é coerente quando pensamos que a tecnologia está a serviço do homem e que pode ser utilizada como ferramenta para facilitar a vivência do profissional na sociedade do conhecimento, no caso da educação, os profissionais devem ser críticos para com o uso da informática e seus aplicativos, na prática pedagógica a fim de ofertar recursos inovadores e instigadores a seus alunos.

Para Behrens, (2000, p.99):

Torna-se importante considerar que esses recursos informatizados estão disponíveis, mas dependem de projetos educativos que levem à aprendizagem e que possibilitem o desenvolvimento do espírito crítico e de atividades criativas. O recurso por si só não garante a inovação, mas depende de um projeto bem arquitetado, alimentado pelos professores e alunos que são usuários. O computador é a ferramenta auxiliar no processo de “aprender a aprender”.

¹ Jacques Delors (1998) coordenou o relatório da UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI.

É relevante para a pesquisa relacionar os sete procedimentos², com os quais a tecnologia da informação pode contribuir com seus avanços, explicitados por Behrens (2000, p.100):

1. Encorajar contato entre estudantes e universidades - Os serviços Web aumentaram as oportunidades de os estudantes se comunicarem com suas instituições e com as do mundo inteiro.

2. Encorajar cooperações entre estudantes – As conversas na rede possibilitam processos coletivos em que uns dependem dos outros, os grupos de estudos podem ser formados pela facilidade de comunicação via rede, que proporciona a oportunidade de interação permanente entre os estudantes.

3. Encorajar aprendizagem colaborativa – Os alunos têm acesso a bancos de dados, sistemas especializados, programas educativos e recursos de multimídia que proporcionam informações e experiências que podem completar enriquecer, instigar os processos de aprendizagem.

4. Dar retorno e respostas imediatas – A comunicação via rede proporciona aos alunos e professores se comunicarem dentro e fora do período das aulas. O aluno vai tendo retorno gradativo sobre seu processo de aprendizagem, possibilitando a retomada ou reconstrução das atividades. Há uma agilização na publicação dos resultados.

5. Enfatizar tempo para as tarefas – Com auxílio da informática há possibilidades de propor trabalhos presenciais e semipresenciais, pois ela aumenta o aproveitamento do tempo, reduzindo a necessidade de deslocamento e a flexibilização dos horários.

6. Comunicar altas expectativas – O apelo atrativo da tecnologia da informação pode propiciar caminhos de criação, iniciativa e autonomia, e esse fator motivador deve ser valorizado.

7. Respeitar talentos e modos de aprender diferentes – As atividades didáticas que contemplam a tecnologia da informação permitem ao aluno ir além da

² Behrens se baseia na proposta de Chikering e Ehrmann (1999).

tarefa proposta, em seu ritmo próprio e estilo de aprendizagem, neste processo, o aluno dispõe de recursos para avançar, retroceder, e rever o conhecimento. Esse processo permite fazer anotações e investigações pessoais, consultar materiais alternativos e complementares, bem como discutir com outros usuários ou com os próprios colegas de produção.

2.2 O PAPEL DO PROFESSOR

Segundo Moran (2007,p.33),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. O papel do professor- o papel principal- é ajudar o aluno a interpretar esses dados, a relacioná-los, a contextualizá-los.

Para Moran (2000, p 30-31), o professor deve ser orientador/mediador de aprendizagem, ou seja, o professor com o acesso as tecnologias telemáticas, pode se tornar um orientador/gestor setorial do processo de aprendizagem, integrando de forma equilibrada a orientação intelectual, a emocional e a gerencial. (...)

Orientador/mediador intelectual é o educador que informa, ajuda a escolher as informações mais importantes, trabalha para que elas se tornem significativas para os alunos, permitindo que eles as compreendam, avaliem conceitual e eticamente, que as reconstruam e incluam-nas aos seus textos pessoais. Ajuda o aluno a ampliar o grau de compreensão de tudo, a integrá-lo em novas sínteses provisórias.

Orientador/mediador emocional é profissional que motiva, incentiva, estimula, organiza com limites, com equilíbrio, credibilidade, autenticidade, empatia.O professor que organiza grupos, atividades de pesquisa, ritmos, interações,o processo de avaliação. Torna-se a principal ponte entre a instituição, os alunos e os demais grupos envolvidos (comunidade). Esse é o orientador/mediador gerencial e comunicador.

O professor orientador ético ensina a assumir e vivenciar valores individual e socialmente. Cada um dos professores é responsável por um pequeno espaço, uma pedra na construção dinâmica do “mosaico” sensorial-intelectual-emocional-ético de

cada aluno. O aluno organiza as idéias, atitudes, tendo por base alguns eixos fundamentais comuns como a liberdade, a cooperação, a integração pessoal.. A maneira como se porta o professor como procede com as informações o torna ou não mediador da aprendizagem, como diz Moram: Um bom educador faz a diferença.

O processo de comunicação, de interação fundamenta o conhecimento, a informação é o primeiro passo para aprender, conhecer, relacionar, interagir. Dentro desta perspectiva as TICs desempenham um papel fundamental e inegável, não cabe a escola ignorar suas interferências na aprendizagem.

Relacionando a matemática a essa nova perspectiva de ensino, estruturada nas Mídias Tecnológicas (TICs), salientamos a necessidade dos educadores se adaptarem a essa nova perspectiva de ensino da matemática. Dessa forma, acreditamos que se explorarmos as ferramentas que a SEED, através do Laboratório de Informática PRD, nos disponibiliza, estaremos dando um grande passo. Por isso a pesquisa relacionada ao Geogebra, o qual é objeto de estudo de outros pesquisadores, dando assim respaldo a atividade observada e descrita no capítulo seguinte.

O Geogebra é um software de geometria dinâmica, porém ele possibilita o estudo das funções, e é nesse conteúdo mais especificamente Função quadrática ou do 2º grau, que delimitado campo de ação da pesquisa.

Como já foi citado a DCE como norteadora das atividades pedagógicas, na disciplina de matemática, destaco o conteúdo estruturante, função, segundo a qual:

O aluno do ensino fundamental deve reconhecer as relações entre as variáveis independentes e dependentes, os valores numéricos de uma função, e a representação gráfica das funções afim e quadrática, perceber a diferença entre uma função crescente e decrescente. (...) no Ensino Médio (...) de modo que o aluno consiga identificar regularidades, estabelecer generalizações e apropriar-se da linguagem matemática para descrever e interpretar fenômenos ligados à matemática e a outras áreas do conhecimento. O estudo das funções ganha relevância na leitura e interpretação da linguagem gráfica que favorece a compreensão do significado das variações das grandezas envolvidas. (DCE,2008. p.59)

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

3.1 O TIPO DA PESQUISA

A pesquisa desenvolvida é qualitativa, pois as atividades realizadas com os seis sujeitos requerem a interação entre as partes (professor e aluno). A metodologia se enquadra em pesquisa-ação, devido o envolvimento do pesquisador (professor) nas ações propostas aos atores do trabalho em questão.

Para dar respaldo a pesquisa, segue-se os passos da informação, avaliação e análise qualitativa expressos por Demo. Para o autor a informação qualitativa não busca ser neutra, mas sim permeável a argumentação consensual e esta é resultado da comunicação discutida. Parafraseando Pedro Demo é fundamental conhecer bem o aluno saber da sua história de vida e de sua família além de conhecer o contexto cultural destes. Sabe-se que na grande maioria das vezes parte-se do planejamento anual dos conteúdos, das aulas em detrimento da realidade do aluno.

Demo no Livro Pesquisa e Informação Qualitativa, ressalta o quanto são grandes as possibilidades de análises dos dados obtidos nos questionários abertos, entrevistas e na observação dos gestos e da cara de quem fala ou deixa de falar e ainda a necessidade de se respeitar os fenômenos observados a partir de três pontos básicos: contexto histórico, análise estrutural, análise dialética(interpretação).

Nesse mesmo livro citado no parágrafo anterior, Demo aborda a avaliação qualitativa na esfera educacional. Para a qual se faz necessário a definição de aprendizagem (2001, p. 66):

Em minha visão, a aprendizagem é fenômeno reconstrutivo político, implicado em adequação do envolvimento emocional com destaque para o papel do professor na esfera dos fatores externos (...). A aprendizagem qualitativa precisa revelar sua tessitura reconstrutiva (não reprodutiva, instrucionista), política (apta a combater a pobreza política do aluno e a impulsioná-lo a ser capaz de história própria individual e coletiva) e emocional (envolvimento intenso com a oportunidade de desenvolvimento).

Para a tessitura deste trabalho se respeita a individualidade e a vontade do participante, visto que os atores das atividades vieram de espontânea vontade e

motivados a conhecer um objeto de aprendizagem ainda pouco usado em nossa escola.

3.2 CARACTERIZANDO OS ATORES DA PESQUISA

Em sala de aula, quando trabalhávamos as funções Quadráticas, com os alunos do curso de Formação de Docentes 1º ano surgiu a ideia de trabalhar no laboratório com auxílio do objeto de aprendizagem Geogebra. Todos já haviam visto o software devido uma aula em que o conteúdo foi ministrado com apoio pedagógico deste para a demonstração do conceito, mas não tiveram oportunidade de manusear, vivenciar a ferramenta. As aulas aconteceram em contra turno, preferencialmente nas quintas-feiras no primeiro e segundo horário do período vespertino.

Com a divulgação de idéia percebeu-se que vários dos interessados não tinham computador em casa, devido as suas condições sociais e financeiras. Por isso, as atividades foram realizadas apenas no laboratório de informática e de fato com aqueles que realmente tivessem interesse no tema proposto, o estudo gráfico da função do 2º grau.

Foram seis alunos que puderam participar das atividades, a esses atores da pesquisa identificarei como aluno 1, aluno 2, aluno 3, aluno 4, aluno 5, aluno 6 para preservar suas identidades, porém mesmo assim há necessidade de descrever estes, por considerar relevante para o andamento dos trabalhos, para isso foi analisado o questionário um, (que está em anexo) além da entrevista a cada um deles.

O aluno 1: A aluna tem 32 anos, cursou a EJA de 1996 a 1999, onde concluiu o ensino fundamental e retornou a escola regular em 2010 para cursar o ensino médio, mais especificamente a Formação de Docentes. A aluna mora no bairro Santana, é casada, mãe, e ambos, mãe e filhos frequentam a mesma escola. Ela desempenha jornada dupla tem todos os afazeres domésticos, conciliados as atividades do curso, aulas no contra turno e estágios. A aluna possui dificuldades em matemática, há uma defasagem nos conteúdos que é parcialmente compensada pelo esforço e interesse demonstrados nas atividades propostas, ela não tem

computador em casa, tem nenhuma familiaridade com informática, uma noção mínima e costuma acessar no laboratório da escola ou em lan house. A fonte de informações que mais usa é jornal escrito, e as notícias que lhe chamam atenção são as notícias locais, busca as informações de seu interesse semanalmente e em sua opinião o uso da informática para estudar matemática muda a postura do professor e do aluno.

Aluno 2: A aluna tem 15 anos, mora na zona rural, na localidade de Carazinho, mora com os pais, não gosta da vida de interior que leva, andava desmotivada e sem interesse pela disciplina, porém tem potencial e bom raciocínio. Não tem acesso a computador e internet em casa, tem noção de como usar o computador, e seu acesso é no laboratório da escola. A principal fonte de informação são os telejornais, sendo as notícias de maior interesse as locais, de esporte e as internacionais, busca ocasionalmente essas informações. A aluna considera o uso do computador para o ensino da matemática importante, pois facilita os cálculos, oportuniza ensaios experimentos que demandam muito tempo se feitos com lápis e papel, e auxilia nas observações e inferências sobre o assunto estudado.

Aluno 3: A aluna tem 15 anos mora com os familiares, no centro. Não tem computador em casa, porém tem noções de informática e costuma acessar na lan house e no laboratório da escola. Sua principal fonte de informação é o jornal falado (rádio) vale lembrar que na radio da cidade há um programa de noticias veiculado todos os dias ao meio dia, é hábito das famílias ouvirem esse programa. As informações que mais lhe despertam interesse são notícias de educação, economia, negócios e política e também notícias locais. Essas informações são buscadas ocasionalmente. Ela julga que o uso do computador para estudar matemática é importante, pois facilita os cálculos, oportuniza ensaios experimentos que demandam muito tempo se feitos com lápis e papel, e auxilia nas observações e inferências sobre o assunto estudado. A aluna é muito interessada e tem facilidade em matemática.

Aluno 4: A aluna tem 15 anos, mora com os pais na localidade do Carazinho. A Aluna tem necessidade da escrita e detalhamento da matemática envolvida na resolução das situações propostas, ela precisa da explicação recordando conceitos para que a atividade faça sentido. Não tem computador em casa, costuma acessar no laboratório da escola e possui alguma noção de informática. Busca informações

nos telejornais e as que lhe interessam são temas relacionados a notícias de educação, de esporte e notícias locais. Quanto ao uso do computador para estudar matemática, considera importante, pois facilita os cálculos, e auxilia nas observações e inferências sobre o assunto estudado, porém ela se contradiz ao considerar que também dificulta porque a resposta já esta pronta e não precisa fazer mais nada. Quando questionei essa contradição ela respondeu que “não se tem os detalhes da conta”, ou seja, ela precisa do detalhamento da atividade do passo a passo na realização do algoritmo, para a formalização da resposta da atividade.

Aluno 5: O aluno tem 15 anos, mora com os pais no bairro Planalto, área privilegiada, tem acesso as tecnologias em casa e tem domínio de informática. Tem como principal fonte de informação o jornal escrito, as notícias de seu interesse são relacionadas à educação, as notícias locais e as de esporte, não citou com que frequencia busca essas informações. Considera o uso do computador para estudar matemática importante, pois facilita os cálculos, oportuniza ensaios, experimentos que demandam muito tempo se feitos com lápis e papel e auxilia nas observações e inferências sobre o assunto estudado. O aluno é muito aplicado e responsável, porém tem muita insegurança na hora de resolver as situações propostas. O aluno trabalha no contra turno e consegue dispensa nos dias de estágio. Se propôs a participar com a condição de vir quando dispensado do trabalho.

Aluno 6: A aluna tem 15 anos, mora com os pais, na vila Rocha. A aluna é muito aplicada extremamente perfeccionista, tem computador em casa e possui domínio da informática. A principal fonte de informação é o telejornal, e notícias de educação, esportes e locais são as de seu interesse, procura informar-se semanalmente sobre esses assuntos. Ela considera que o uso do computador para estudar matemática é importante, pois facilita os cálculos, oportuniza ensaios experimentos que demandam muito tempo se feitos com lápis e papel, e auxilia nas observações e inferências sobre o assunto estudado. De acordo com a pesquisa ela espera que o uso do software, a ajude (facilite) a entender a matéria, o conteúdo aplicado em sala de aula.

3.3 O CONTEXTO DA PESQUISA

Para trabalhar com o software, é interessante conhecer o objeto de aprendizagem, este foi o primeiro momento do nosso encontro. Com o projetor multimídia estudamos a interface do Geogebra, a janela de álgebra, a janela gráfica, a função de cada uma delas além das funções dos ícones dispostos na barra de ferramenta. O Geogebra é um software de geometria dinâmica e propicia uma excelente ferramenta para o estudo das funções. O foco da pesquisa é a representação gráfica das funções do segundo grau, através das ferramentas do software, motivo este que levou a enfatizar as ferramentas relacionadas às funções.

As atividades desenvolvidas no laboratório são simples e de fácil realização foram elaboradas de forma que os levassem a construir os conceitos, com esse objetivo nos dois primeiros encontros não exploramos a dinâmica oportunizada pelo software, e sim a resposta gráfica por ele disponibilizada. Diante disso, optou-se em trabalhar um tema já discutido em sala de aula para verificar a abstração e assimilação dos conceitos trabalhados e a significação deste para cada aluno, oportunizando a reconstrução dos conhecimentos.

Neste primeiro encontro compareceram os alunos 1, 3, 5, 6, os alunos 2 e 4 tinham estágio supervisionado, mas compareceram nos outros encontros. O conteúdo Funções já havia sido trabalhado na sala de aula regular, o que facilitou a inserção dos dados. Introduzi o tema com questionamentos sobre o conceito de função, recordamos a função do primeiro grau e logo relacionaram a do 2º grau, visto que todos lembravam da forma algébrica da função quadrática, $y = ax^2 + bx + c$.

No projetor multimídia mediados pela professora passearam pela interface do Geogebra, apresentando a eles as ferramentas e os ícones, também as janelas e a caixa de entradas os quais eram de maior relevância para o momento. Cada um com a interface aberta no seu micro podia bisbilhotar mexer para que o reconhecimento e a familiarização acontecessem. Todos receberam um resumo da interface e seus aplicativos para lhes dar mais segurança. Num primeiro momento o medo, a insegurança com relação ao objeto parecia persistir, a fim de deixá-los a vontade para interagir com a ferramenta, incentivando-os a fazerem experimentos, então foi pedido o valor do coeficiente **a** para um, o de **b** e de **c** para os outros

escrevemos uma função completa, e a facilidade com que o gráfico “apareceu” os deixou animados e os trabalhos enfim começaram.

O aluno 3 se aventurou inserindo uma função completa e a partir deste momento, os outros também foram encorajados, o aluno1 que disse ter alguma intimidade com a informática, demonstra muita dificuldade, e muito pouco domínio de informática, digito de digitação e reconhecimento do teclado, então acabava recorrendo as minhas orientações, foi visível sua ansiedade e desconforto em meio a alguns risos tímidos e desconcertados.

Passado esse momento de reconhecimento propusemos as atividades, e cada aluno foi desenvolvendo de acordo com seu ritmo, curiosidade e criatividade, a cada atividade faziam suas observações e anotações. A facilidade em obter os gráficos os deixava eufóricos e quase impedia que observassem as características. No entanto trabalhamos com a ferramenta das propriedades e como poderiam mudar a cor da parábola, então passaram colorir e a fazer vários gráficos num mesmo plano cartesiano, ou seja, num mesmo sistema de eixo.

Nessa atividade foi proposto, o coeficiente $a = 1$ e $c = 0$, e o coeficiente b deveria assumir valores maiores e igual a um, de acordo com a opção de cada aluno, na imagem temos a atividade desenvolvida pelo aluno2.

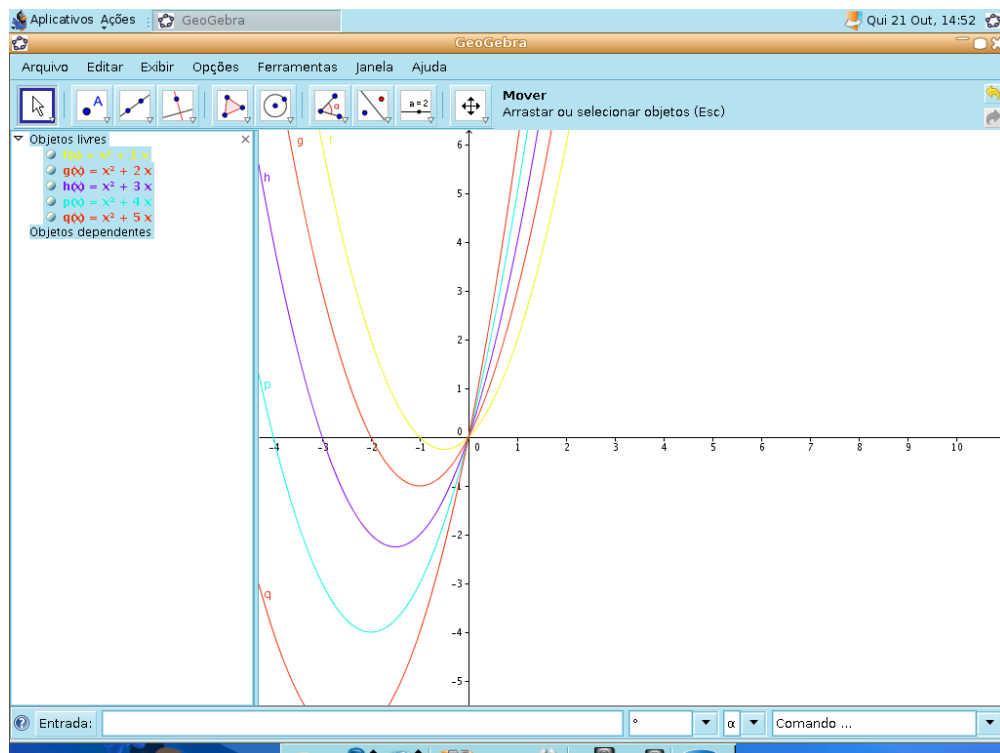


FIGURA 1: atividade-aluno2

FONTE: O autor (2010)-Geogebra - aluno2- laboratório de informática.

As atividades foram sendo desenvolvidas pelos alunos cada um no seu ritmo, num mesmo encontro havia alunos em atividades diferentes, então o atendimento acaba sendo individual de acordo com a necessidade de cada educando, apenas as instruções relativas ao software, ou seja a inserção de uma nova ferramenta, de uma nova função dos ícones era dada no coletivo com o auxílio do projetor multimídia.

No primeiro encontro usávamos o print screen para salvar as imagens, a partir do segundo encontro exportamos a imagem selecionada, inserimos textos, mas a relevância do projeto não estava na ênfase dos recursos ilustrativos do Objeto de aprendizagem e sim na dinâmica que ele propicia para as observações, inferências, análises que levam a reconstrução do conhecimento. Como sabemos os jovens são curiosos e mexem sem medo da tecnologia, experimentam, no fim do segundo encontro trocavam de cor das parábolas, inseriam a malha quadriculada e a retiravam para experimentar a melhor visualização com naturalidade e as falas e inferências fluíam e sempre que queriam constatar se a observação era válida, faziam novas experiências.

Vejamos as duas imagens para um a mesma atividade, em que se propõe uma função para o estudo das raízes, imagem e domínio da função.

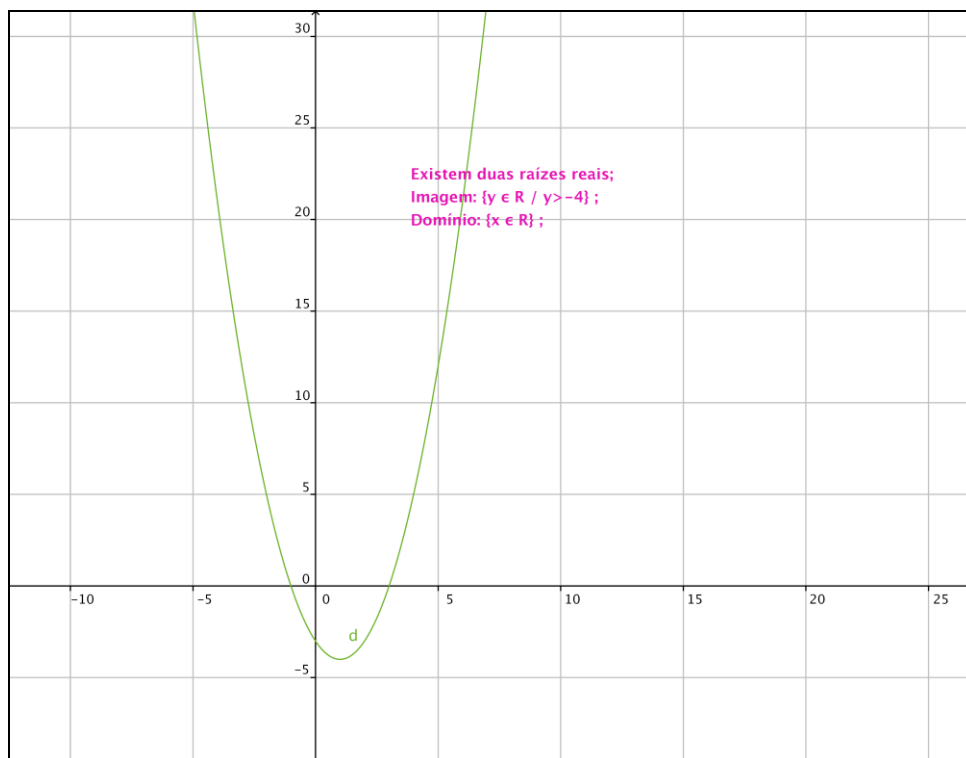


FIGURA 2: Estudo da função.

FONTE: :O autor (2010)-Geogebra - laboratório de informática.

Observe que o aluno, inseriu o texto para descrever suas observações a malha não é padrão.

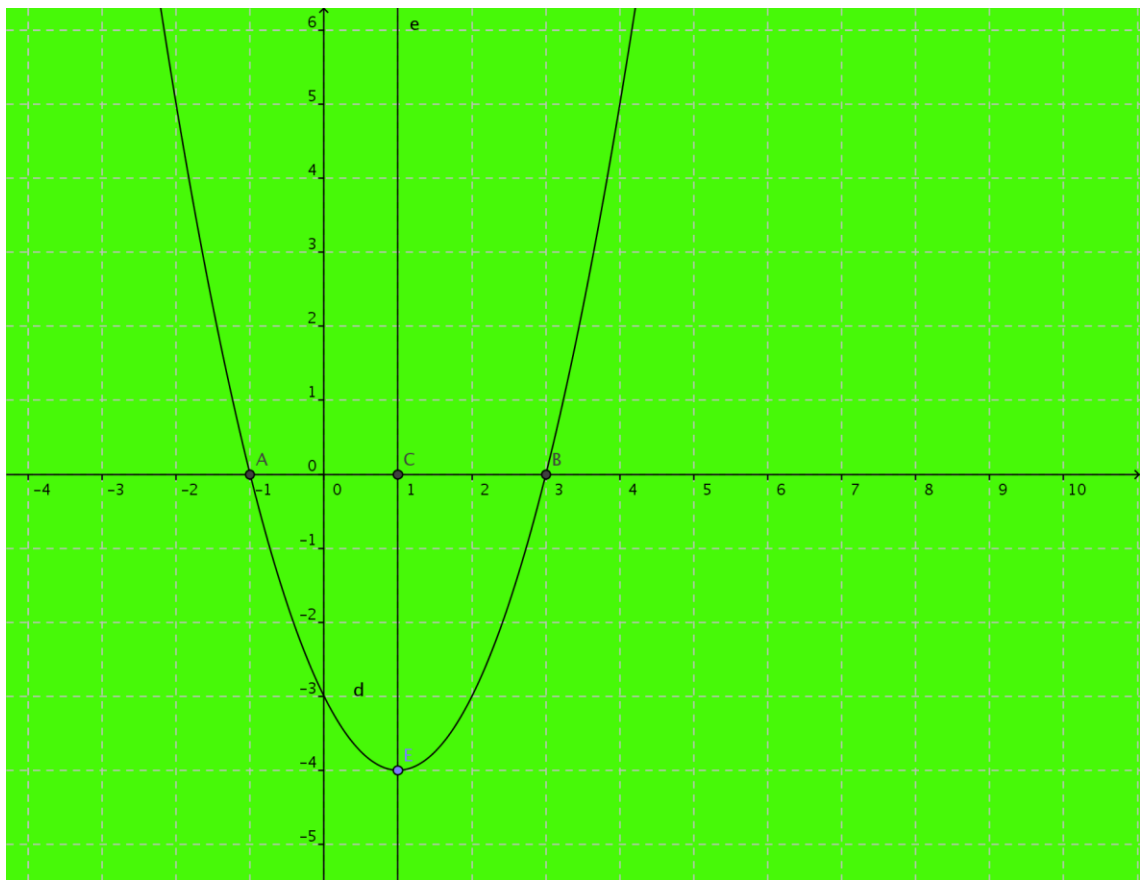


FIGURA 3: Estudo da função.

FONTE:O autor (2010)-Geogebra - laboratório de informática.

Nessa imagem os recursos usados foram outros o aluno coloriu o plano de fundo, usou a malha padrão, o ponto médio, e a reta perpendicular para encontrar as coordenadas do ponto mínimo da função, e não inseriu suas observações na forma de texto. Mas durante o encontro ele relatava verbalmente todas as suas observações quanto às raízes, domínio e imagem.

Irei descrever as atividades e transcrever as observações feitas por cada aluno as atividades propostas, algumas colunas ficarão em branco visto que cada aluno tinha que escrever, mas não era obrigado.

Vale lembrar que cada aluno fazia seus relatos por escrito formando um portfólio, e aquele que eventualmente faltou a um encontro podia continuar do ponto em que parou no próximo encontro que participou.

Atividade 1

Atribua valores maiores e iguais a um para a com $b=0$ e $c=0$. Descreva o que observou.

Aluno 1	Aluno 2	Aluno 3	Aluno 4	Aluno 5	Aluno 6
Quanto maior o valor de a os traços mais se aproximam do eixo y : quando o a é negativo vai ficar com a concavidade voltada para baixo e os valores $a = -1, -2, -3, -4, -5$, chegaram mais próximos de eixo y negativo.	Observei que usando o computador fica mais fácil de entender.	Quanto maior o coeficiente ax^2 menor a parábola dando a impressão de fechamento, e a cada coeficiente atribuído crescentemente a parábola se aproxima do eixo y . Quanto menor o valor do coeficiente ax^2 mais próxima x a parábola fica (nesta observação o aluno usou valores entre 0 e 1 e entre 0 e -1).	Que quanto maior o número cada vez se aproxima do eixo y , formando um gráfico.	(desistiu)	Quanto maior o número ou coeficiente de a mais "fechado" fica o gráfico, mais próximo do eixo y . Conforme o coeficiente vai aumentando a parábola vai se distanciando do eixo x , mas sempre ela vai passar pelo 0. Assim aproximando do eixo y . (Usou valores entre 0 e -1 e entre 0 e 1). Quanto menor o valor de a , quando o número é negativo mais aproximado ele fica do y .

Tabela 1

NOTA: Transcrição das observações

FONTE: O autor (2010)

Atividade 2

Atribua valores menores e iguais a um para a com $b=0$ e $c=0$. Descreva o que observou.

Aluno 1	Aluno 2	Aluno 3	Aluno 4	Aluno 5	Aluno 6
Quando o a é negativo vai ficar com a concavidade voltada para baixo e os valores $a = -1, -2, -3, -4, -5$, chegaram mais próximos de eixo y negativo.	Observei que usando o computador fica mais fácil de entender. Quanto menor mais perto do eixo y .	Quanto menor o valor do coeficiente ax^2 mais próxima x a parábola fica (nesta observação o aluno usou valores entre 0 e 1 e entre 0 e -1).	Que quanto maior o número cada vez se aproxima do eixo y , formando um gráfico.	(desistiu)	(Usou valores entre 0 e -1 e entre 0 e 1). Quanto menor o valor de a , quando o número é negativo mais aproximado ele fica do y .

Tabela 2

NOTA: Transcrição das observações
 FONTE: O autor (2010)

Atividade 3 - Estudo do gráfico em função do valor de c .

Atribua valores maiores e iguais a um para c com $a = 1$ e $b = 0$. Descreva o que observou.

Aluno1	Aluno2	Aluno3	Aluno4	Aluno5	Aluno6
Quando atribui valores maiores, positivos a parábola sobe mais para cima e se aproxima mais perto do eixo y .	Não encosta no eixo x então não tem raízes reais. O c sempre corta o eixo y .	Observei que ao atribuir valores maiores e iguais a um para c , a parábola se desloca para cima no eixo y .	Não corta o eixo x não existem raízes reais. O c sempre corta o eixo y apesar de o número ser negativo ou positivo.		Conforme aumenta o valor de c na reta y , a mesma vai subindo, ela vai se posicionando no valor que está aparecendo no ponto c .

Tabela 3
 NOTA: Transcrição das observações
 FONTE: O autor (2010)

Atividade 4

Atribua valores menores e iguais a um para c com $a = 1$ e $b = 0$. Descreva o que observou.

Aluno 1	Aluno 2	Aluno 3	Aluno 4	Aluno 5	Aluno 6
Quando atribui valores menores, para c a parábola desce para baixo de eixo y .	O c com números positivos têm raízes reais. E o c com números negativos têm raízes reais	Observei que ao atribuir valores menores e iguais a um para c , ocorre o deslocamento da parábola no eixo y .	Que o c com número menor têm raízes reais e com maiores não tem raízes.		Aqui é a mesma situação da questão três, mas nesta os valores vão diminuindo na reta y .

Tabela 4 –
 NOTA: Transcrição das observações
 FONTE: O autor (2010)

Consideração: O aluno 6, quando trata reta y refere-se a eixo y .

Atividade 5 - Estudo do gráfico em função do valor de b .

Atribua valores maiores e iguais a um para b , com $a = 1$ e $c = 0$. Descreva o que observou.

Aluno 1	Aluno 2	Aluno 3	Aluno 4	Aluno 5	Aluno 6
Que todos os valores que atribuírem vão cortar a raiz 0 que é o c.	Todos que cortam o eixo y, cortam no zero. Zero é o eixo y, ou seja, é uma raiz e é o c.	Em todas as equações o c tem valor de 0, por isso, as parábolas irão passar pelo 0 (zero). Mesmo as raízes variando uma delas vai zerar/ será zero.	Que todos os números agora são negativos e cortam o eixo x e cortam o 0, pois é o eixo y.		Conforme atribuo um valor maior a b ele vai abrindo mais a reta x, ele abre no sentido negativo de 0 para valores menores na reta.

Tabela 5

NOTA: Transcrição das observações

FONTE: O autor (2010)

Considerações: O aluno 4 quando se refere os números o aluno quis dizer raízes.

Para o aluno 6, reta x equivale ao eixo x

Atividade 6

Atribua valores menores e iguais a um para b com $a = 1$ e $c = 0$. Descreva o que observou.

Aluno 1	Aluno 2	Aluno 3	Aluno 4	Aluno 5	Aluno 6
Observei que ao atribuir valores ao b iremos encontrar valores negativos e igual a zero.	Que todos os números quando b é menor que zero cortam o eixo y no zero.	Atribuindo valores menores e igual a um para b, iremos encontrar raízes negativas e zero. Usando o software podemos fazer vários experimentos com muita facilidade.			Como já falei, este tem a mesma função do número 5, mas nele ocorre o contrario conforme menor o número de b, maior vai ficando a reta aberta de 0 para numero maiores na reta x.

Tabela 6

NOTA: Transcrição das observações

FONTE: O autor (2010)

Considerações: O aluno 6 se refere a gráfico como reta. E também usa reta x para especificar eixo x.

Atividade 7

Esboce o gráfico da função, e varie o coeficiente a com valores menores e maiores que um, mantenha os mesmos valores para b e c .

$$Y = x^2 - 2x - 3$$

Aluno 1	Aluno 2	Aluno 3	Aluno 4	Aluno 5	Aluno 6
Valores menores que -1 o vértice se desloca para o lado esquerdo do eixo abaixo. E valores positivos a eles se deslocam para cima do eixo e ao lado direito e se desloca a concavidade.	Quando a é menor que zero não tem raiz real.	Quanto maior o valor do coeficiente a , a parábola fica mais próxima do eixo y positivo. Quanto menor o valor do coeficiente a , a parábola se aproxima do eixo y negativo.			Conforme o número quando positivo de a aumenta a parábola se fecha ficando assim mais próxima do eixo y positivo. E quando negativo conforme diminua o número ela ficará mais próxima do eixo y negativo.

Tabela 7

NOTA: Transcrição das observações

FONTE: O autor (2010)

Considerações: O aluno 2 fez sua observação baseada em experimentos com valores menores que -1. Não observou coeficientes entre -1 e 0. O aluno 4 não participou do terceiro encontro devido o estágio.

Atividade 8

Esboce o gráfico da função, e varie o coeficiente b com valores menores e maiores que um, mantenha os mesmos valores para a e c .

$$Y = x^2 - 2x - 3$$

Aluno 1	Aluno 2	Aluno 3	Aluno 4	Aluno 5	Aluno 6
Quando atribui valores a b a parábola se desloca ao lado negativo e continua com a concavidade para cima; e	Quanto maior o b positivo, maior sua raiz negativa como quando b for $+3x$ as raízes são 4 e 1. E quanto	Ao atribuir diferentes valores para o coeficiente b , a parábola desloca-se no eixo x negativo e positivo, a			Quando mechemos com o coeficiente b ele se desloca no eixo y , quando positivo para

vice-versa com valores positivos. As raízes não alteram em nada.	com As raízes não em	maior o b maior o número positivo no eixo x.	concavidade continua para cima (pois $a > 0$), a parábola passa pelo vértice -3 (valor de c), apenas as raízes mudam, fazendo com que a mesma se desloque no eixo y.			o lado negativo e quando negativo para o lado positivo, mas sempre tocando o eixo y na raiz -3 . e sim com o vértice no ponto de mínimo.
--	----------------------	--	---	--	--	--

Tabela 8

NOTA: Transcrição das observações

FONTE: O autor (2010)

Considerações: Quando o aluno 1 diz que as raízes não alteram em nada, se refere ao valor em módulo, visto que constatou o deslocamento no eixo y.

O aluno 2 quando se refere à maior raiz negativa, entendeu como mais afastada de zero, logo menor ela será. Há um erro na análise do aluno para as raízes propostas para $b = + 3x$. O aluno 3 chama de vértice a ordenada -3 do par ordenado $(0; -3)$.

Quando o aluno 6 trata raiz -3 quer dizer ordenada -3 .

Atividade 9

Esboce o gráfico da função, e varie o coeficiente c com valores menores e maiores que um, mantenha os mesmos valores para a e b .

a) $y = x^2 - 2x - 3$

b) $y = -x^2 + 2x - 1$

c) $y = x^2 - 2x + 4$

Aluno 1 Item a - Quando atribui valores positivos para c a parábola se desloca par o eixo y e valores negativos ela se desloca para o eixo x. A concavidade da parábola não muda.	Aluno2 Item a – Quando c é maior que 1 não tem raiz real. Item b – Quanto maior o número c maior o número de y. O aluno quer dizer que	Aluno 3 Item a ,b e c - Quando atribuímos diferentes valores para o coeficiente c , a parábola se desloca no eixo y.	Aluno 4	Aluno 5	Aluno 6 Item a - Quando c vale -3 o vértice da parábola vai sempre passar por ali e mesmo mudando esse valor ela irá avançar no eixo y. Item b - Quando a é
---	---	--	---------	---------	---

<p>Item b – Quando atribui valores menores para c a parábola se desloca do do eixo x, sua vértice continua na mesma posição só que se desloca no eixo y e sobe que é para cima aí eixo positivo.</p> <p>Item c – Se desloca do eixo y para o x mais com valores positivos com concavidade voltada para baixo.</p>	<p>maior será a ordenada, o ponto que intercepta o eixo y.</p> <p>Item c – Se o c for maior que zero não tem raiz real. E se c for +1 a raiz .</p>				<p>negativo a vértice da parábola ficará assim</p> <p>ocorrendo a mesma coisa da questão anterior.</p> <p>Item c - A mesma coisa acontece aqui como aconteceu na letra a.</p> <p>.</p>
---	--	--	--	--	--

Tabela 9

NOTA: Transcrição das observações

FONTE: O autor (2010)

Considerações: O Aluno 1 no item c errou com relação a concavidade. No item a do aluno 6 há um erro de conceitos, o aluno está trocando a ordenada por vértice da parábola.

Atividade 10

Esboce o gráfico da função, então faça uma análise quanto às raízes, imagem e o domínio da função.

Aluno1	Aluno2	Aluno3	Aluno4	Aluno5	Aluno6
<p>Existe duas raízes são -1 e 3. Imagem é y maior que -4. Domínio é x pertence aos reais ela existe para qualquer número.</p>	<p>Existe raízes reais. A imagem é a partir do -4 e o domínio são os reais.</p>	<p>O aluno fez as observações no gráfico, inserindo texto. Existem duas raízes reais. Imagem: $\{y \in \mathbb{R} / y > -4\}$</p> <p>Domínio: $X \in \mathbb{R}$.</p>			<p>Não conseguiu terminar, só fez o gráfico.</p>

Tabela 10

NOTA: Transcrição das observações

FONTE: O autor (2010)

No quarto encontro antes dos alunos responderem ao questionário 2, eles fizeram duas atividades em que as funções quadráticas tiveram uma aplicabilidade. Vejamos as imagens geradas pelo software e as análises feita pelos alunos.

A aplicação em Física

A potência elétrica num circuito é expressa por $P = 10i^2 - 5i$ (SI), onde i é intensidade da corrente elétrica necessária para obter a potencia máxima no gerador. Qual deve ser a corrente para que se atinja a potencia máxima?

O gráfico foi feito pelo aluno2 e analisado com grupo durante o encontro.

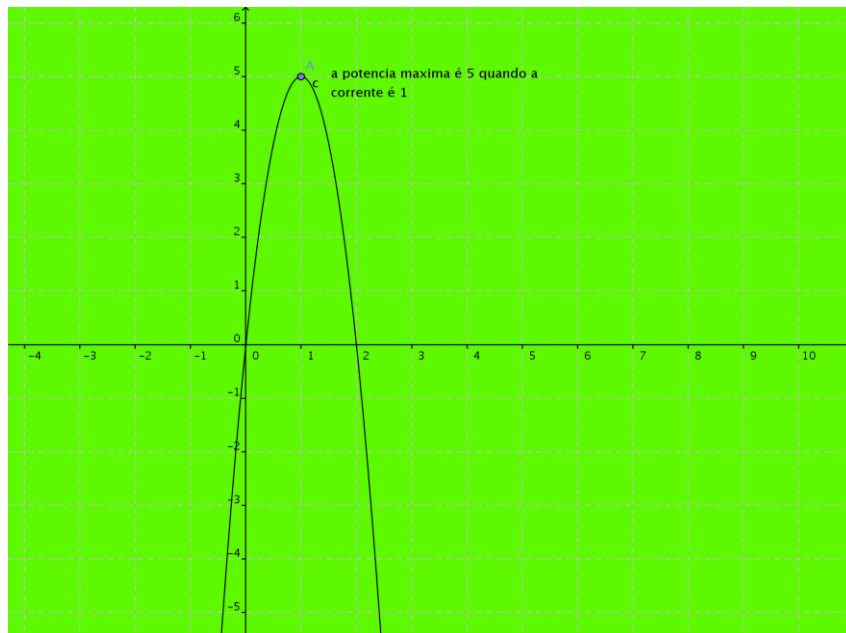


FIGURA 4 – Estudo da função
FONTE: Geogebra - laboratório de informática.

Aplicação em matemática

Dispomos de uma tela de arame com 56 metros de comprimento para cercar uma área retangular. Quais devem ser as medidas dos lados do retângulo para que a área cercada seja máxima? O que podemos concluir a respeito dessa área?

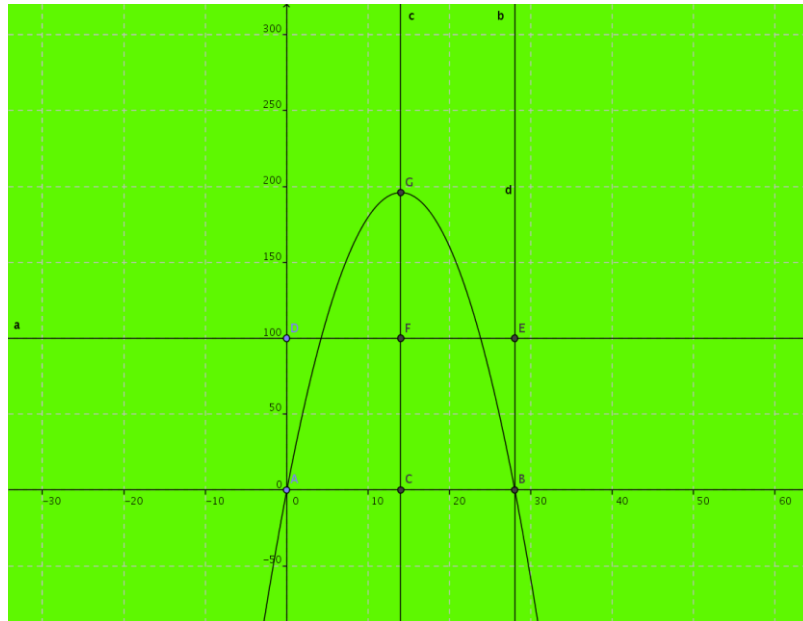


Figura 5 – Estudo da função
 Fonte: Geogebra - laboratório de informática.

A conclusão que os alunos chegaram foi de que a medida máxima é um quadrado de lado 14m.

Nas tabelas já analisadas constatamos as observações dos alunos e temos uma visão geral da metodologia aplicada, além disso, é relevante ressaltar que os conceitos de parábola, vértice, raízes, concavidade foram trabalhados, porém em interferir nas indagações feitas pelos atores por escrito, apenas havia interferência destes conceitos oralmente. Julgamos necessária esta explanação, para frisar que todos entendam como eles (atores) vivenciaram o objeto de aprendizagem para terem subsídios a fim de responderem aos questionamentos pertinentes aos objetivos da pesquisa realizada.

3.4 COLETA DE DADOS

Para verificar os objetivos da pesquisa quanto ao uso do objeto de aprendizagem, houve necessidade de dois questionários um para conhecer o perfil dos atores da pesquisa e outro para verificar a eficácia do uso do software Geogebra, no estudo da função quadrática. Neste segundo questionário sugeriu-se sete questões abertas, nas quais foram analisadas se realmente a ferramenta

Geogebra facilita o aprendizado e quais as mudanças que o uso da tecnologia provoca no processo de aprendizagem. Ambos os questionários estão nos anexos 1 e 2. O segundo questionário foi aplicado na forma de entrevista, o diálogo para esclarecimento das respostas escritas, foram registradas tanto as respostas dos atores quanto a intervenção do pesquisador. A seguir na análise dos dados veremos transcrição destes.

4 ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados obtidos a partir da entrevista, segue de acordo com a pesquisa qualitativa que para Demo:”a análise qualitativa, deve respeitar os fenômenos observados a partir de três pontos básicos: contexto histórico, análise estrutural(formal) do texto, análise dialética(interpretação)”. O procedimento aconteceu através do questionamento, respostas dos atores, para então posteriores análises.

A primeira pergunta da entrevista: O Geogebra facilitou o entendimento da função quadrática?

R: Sim, porque eu consegui identificar as raízes exatas.(aluno1)

R: Sim, porque podemos analisar onde passa cada ponto. (aluno 2)

R: Sim,com o Geogebra é muito fácil de se resolver a função e estudá-la melhor, pois além do programa ser pratico, não perde tempo apenas em uma equação se pode resolver várias em poucos minutos.(aluno 3)

R: Sim, no começo é tudo muito novo depois que se consegue entender, fica fácil de resolver, foi muito bom. (Aluno 4)

R: Não participou (aluno 5)

R: Sim, ajudou porque ficou mais fácil de entender, mais exemplificado com gráficos prontos.(aluno6)

Segunda pergunta: Você encontrou dificuldade em interagir com o software? Quais?

R: Sim, porque eu tenho pouco conhecimento em operar o computador. (aluno 1)

R: Um pouco. No começo um pouco porque era uma “coisa” nova o software,mas depois quando eu comecei a fazer entendi bem melhor.(aluno 2)

R: Não. É fácil de interagir com o software, não tem dificuldade para aprender manuseá-lo.(aluno 3)

R:Um pouco, pois sempre tive dificuldade para entender matemática.(aluno 4)

R: Não participou (aluno 5)

R: Não. (aluno 6)

Terceira questão: Indique pontos positivos e negativos vivenciados por você ao usar o software para aprender funções.

Pontos positivos	Pontos negativos	aluno
Gráfico pronto Vértice e parábola certos Os pontos discriminados Para fazer trabalhos não precisa mais desenhar, é só imprimir.	Ele é bom pena que não usamos antes	1
Fazer os gráficos e poder ver melhor a função de cada ponto.	Não vemos os cálculos é como uma calculadora sabemos o resultado, mas não vemos os cálculos.	2
Desenhar gráfico Análise das funções Facilidade na aprendizagem.		3
Ajuda muito facilita o entendimento.	Que não tem os detalhes das contas até chegar no gráfico.	4
Não participou	Não participou	5
Desenhar gráficos Facilitar os cálculos Fazer os cálculos mais rápido.		6

Tabela 11 - Relato dos pontos positivos e negativos

Quarta questão: As atividades desenvolvidas propiciaram/facilitaram a aprendizagem, construção e abstração dos conceitos relacionados ao tema?

R: Sim, porque eu fiquei sabendo o que é a característica de uma função e qual a finalidade e seus pontos. Opinião, que deveria trabalhar esse software com toda a turma. (aluno 1)

R: Sim porque no gráfico do computador podemos ver onde passa cada ponto coisa que dificilmente veríamos no quadro e no caderno. (aluno 2)

R: Como havíamos estudado função do 2º grau em sala de aula, no meu ponto de vista se todos os alunos tivessem acesso em casa e/ou na escola no Geogebra o ensino seria de mais qualidade, pois resolver à mão pra muitos se torna difícil e essa tecnologia é mais uma facilidade para nós alunos com isso até gostamos de matemática. (aluno 3)

R: Facilita muito, pois fica muito mais fácil de entender. (aluno 4)

R: Não participou (aluno 5)

R: Facilitou porque pude obter um conhecimento mais aprofundado sobre o tema. (aluno 6)

Pergunta 5: Qual sua impressão diante do projeto: funções do 2º grau e o Geogebra?

R: Em funções do 2º grau ele foi meu auxiliador, só digitava e ele me dava pronto. Adorei por não precisar desenhar os gráficos. (aluno 1)

R: O projeto é ótimo porque nos auxilia muito podemos dar-lhe a função e veremos o gráfico direto o que também pode dificultar porque não vemos o cálculo. (aluno 2)

R: O Geogebra é um programa ótimo; se tivéssemos acesso seria bem melhor e mais fácil de aprender e entender a função do 2º grau. (aluno 3)

R: Foi muito bom me ajudou muito facilitou o meu entendimento. (aluno 4)

R: Não participou (aluno 5)

R: É um projeto produtivo, educativo que auxilia o aluno a entender melhor o conteúdo. (aluno 6)

Questão 6: Você acha importante a inserção das mídias tecnológicas no processo de ensino aprendizagem das disciplinas?

R: Sim! Seria legal não usar mais caderno, só computador desenvolve mais o aprendizado para mim, eu acho. (aluno 1)

R: Sim porque na era que estamos da tecnologia é quase impossível fugirmos disso porque tudo tem e a educação não pode ficar fora porque facilita muito as aulas. (aluno 2)

R: Sim tecnologia é essencial. (aluno 3)

R: Sim, pois ajuda muito na aprendizagem. (aluno 4)

R: Não participou (aluno 5)

R: Sim, pois conforme vai tendo tecnologia fica mais fácil de entender. (aluno 6)

Questão sete: como foi trabalhar com um software de matemática? Em que ele te auxiliou (se isso ocorreu)?

R: No começo me senti em outro mundo depois já me acostumei que poderia testar vários conhecimentos e depois apagar. Como trabalhar com uma função qual suas propriedades e conceito. (aluno 1)

R: Foi muito bom, auxiliou muito no entendimento das matérias de matemática porque podemos ver onde passa cada ponto. (aluno 2)

R: O software auxilia muito na aprendizagem, antes de conhecê-lo, confesso que conseguia resolver a função, mas não havia compreendido bem. (aluno 3)

R: Foi legal muito lucrativo, pois me ajudou a entender matemática. (aluno 4)

R: Não participou (aluno 5)

R: Foi bom, fácil exemplificado. Me auxiliou em fazer cálculos gráfico, a entender melhor o conteúdo. (aluno 6)

4.1 ANÁLISE DO CONTEXTO SÓCIO-HISTÓRICO

Para análise dos dados é relevante salientar que a pesquisa qualitativa se pauta no contexto histórico e social, entretanto não considero nesta apenas o contexto social em que os atores da pesquisa estão inseridos e sim todo o contexto histórico relacionada ao uso TIC's na educação, mais especificamente na educação matemática. Um dos grupos mais importantes de pesquisa é o Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática - GPIMEM é coordenado pelo Prof. Dr. Marcelo de Carvalho Borba e está composto por docentes, técnicos e estudantes de graduação e Pós-Graduação da UNESP - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Campus de Rio Claro/SP. Este, foi constituído em 1993 e o início do PIE³ em 1997, transformou o grupo em diversos sentidos. Há também outros grupos de estudos em outros centros universitários, os quais não vêm ao caso citar.

Este relato é para ilustrar que no Brasil há acerca 17 anos já se fazem pesquisas e trabalhos relacionados à introdução das tecnologias na educação matemática, porém a impressão que se tem, é de algo muito recente e novo, pelo menos para nós professores da educação básica. Nós no estado do Paraná dispomos de laboratórios de informática nas escolas, mas nos deparamos com profissionais que resistem as novas tecnologias. Assim, vale a pena lembrar o que Moram afirma sobre o ensinar e aprender hoje, este ato exige muito mais flexibilidade espaço-temporal, pessoal e de grupo e menos conteúdos fixos, processos mais abertos de pesquisa e de comunicação.

Neste contexto em que temos muitas informações, cabe ao professor motivar o aluno a aprender e uma das ferramentas disponíveis são as tecnologias da informação, visto que cada vez menos os alunos precisam da escola e do professor para adquirir informações.

No que tange a análise dos dados, foram mencionadas no corpo deste trabalho, pois já caracterizamos cada um dos alunos e o contexto social a que cada um se insere. Mas de maneira geral fazem parte de uma turma de formação de

³ O PIE - Projeto de Informática na Educação, foi financiado por um convênio entre a Universidade Estadual Paulista – Unesp – e a empresa IBM e surgiu para dar apoio ao processo de implementação da informática nas escolas.

docentes de escola pública, de uma cidade do interior onde o acesso as tecnologias computacionais acontecem nas lan-houses e escola podemos recordar dos atores da pesquisa apenas o aluno 6, possui acesso em casa. Logo, no contexto geral a mídia informática não é parte integrante do cotidiano dos alunos.

4.2 ANÁLISE FORMAL DA ENTREVISTA

Termos frequentes : i) fica fácil de entender e interagir com software; ii) podemos analisar cada ponto e não precisa desenhar o gráfico; iii) um pouco de dificuldade no início; iv) o software auxilia na aprendizagem.

Estrutura da linguagem: i) demonstram entusiasmo pelo objeto de aprendizagem; ii) alguns (dois) dos entrevistados demonstram insegurança devido a não visualização dos cálculos; iii) certeza quanto ao grau de interferência das tecnologias na vida cotidiana; iv)contentamento ao trabalhar com o software; vi)reconstrução do aprendido.

Argumentação: i) argumentam que o software facilita a aprendizagem; ii) que há necessidade de um tempo de adequação para acostumar com a nova tecnologia; iii) a falta do algoritmo(cálculo manuscrito) da visualização dos procedimentos para chegar aos gráficos.

4.3 INTERPRETAÇÃO

Interpretação: i) é aceitável que os alunos tenham na tecnologia uma nova expectativa em relação ao processo de ensino e aprendizagem, pensando que o software substitua suas inferências e abstrações, isso é verificado na falta que a materialização do procedimento fez no momento da interpretação e verificação dos gráficos, colocando em risco a veracidade dos mesmos, devido a desconfiança, desconforto com o novo e a necessidade do aluno em vivenciar mentalmente ou por escrito os cálculos. O objeto de aprendizagem ganha credibilidade a partir dos vários

experimentos feitos; ii) a tecnologia, no caso o Geogebra como “salvador” resolvendo todas as dificuldades na aprendizagem dos conteúdos, como se tudo estivesse resolvido por que agora poderão usar o computador na aula de matemática, acabaram as dúvidas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O que chamamos de resultado são as constatações que pudemos fazer a respeito do uso do software no ensino das funções a partir dos relatos dos atores da pesquisa, que aconteceram em três momentos: realização das atividades propostas e respostas aos dois questionários. Para nortear a pesquisa propusemos cinco questões que suscitam respostas.

A primeira: O uso do aplicativo existente no Laboratório de Informática, no caso o Geogebra facilita a aprendizagem? Sim, através das atividades propostas e da interação dos atores com a ferramenta é possível perceber que a interface oportuniza a experiência, que por sua vez amplia o campo de inferências, medeia a reconstrução dos conhecimentos, reelaboração dos conceitos.

A segunda questão: Como se comporta o aluno ao não precisar resolver algoritmos ou desenhar gráficos? Nas observações feitas durante as aulas, a tecnologia gerou certo desconforto, no início, assim como tudo que é novo, afinal as mudanças geram desconfortos, mas propiciam crescimento e houve aceitação, estabeleceram relações entre os objetos obtidos na interface com conceitos pré-estabelecidos.

A Terceira e quarta questão: Será ele (ator) capaz de interpretar as respostas que aparecerá na interface do aplicativo? Fará a relação entre os dados inseridos e a tela obtida após a inserção dos dados? O aplicativo fez sentido aos sujeitos que haviam compreendido o conteúdo durante as aulas teóricas (sala de aula regular), pois, faziam comentários relacionando os objetos obtidos na tela com o tema já estudado, aprimorando os conhecimentos, percebe-se que para aqueles onde os conceitos não significavam tinham maior dificuldade em apropriar-se da facilidade ofertada pelo Geogebra, sentiam necessidade do algoritmo.

A última questão é mais relevante: Esses desafios que o uso da informática propicia, geram uma mudança na estrutura da aula e na postura do professor e do aluno? A tecnologia deixa marcas, provoca revoluções no processo de ensino aprendizagem, não há como a escola imersa numa sociedade fruto da cibercultura, manter-se inerte frente aos novos desafios. Segundo Moram (2007, p.28), " Todos somos responsáveis pelas mudanças":

“As mudanças na educação dependem, em primeiro lugar, de termos educadores maduros intelectualmente e emocionalmente, pessoas curiosas, entusiasmadas, abertas, que saibam motivar e dialogar..., o educador autêntico é humilde e confiante. Mostra o que sabe ao mesmo tempo, está atento ao que não sabe, ao novo. Mostra para o aluno a complexidade do aprender, a nossa ignorância, as nossas dificuldades. Ensina aprendendo a relativizar, a valorizar a diferença a aceitar o provisório.”

A pesquisa vivenciou o desafio de adequar à prática pedagógica a tecnologia, objetivando a significação dos conteúdos. Para que o software cumprisse sua função, foram essenciais mudanças na postura do professor e do aluno e do ambiente escolar. O professor deve oportunizar mediar, orientar as atividades, indicar caminhos propor situações que favoreçam as deduções por meio do raciocínio. Cabe ao professor planejar, verificar as condições para que o êxito da atividade seja garantido, a sala deve ser adequada, o laboratório de informática estar bem equipado, as máquinas em bom estado, além do conteúdo preparado com objetivos claros, definidos. Constatando o já citado perfil do professor que faz uso das tecnologias descrito por Moram (2000, p.30,31).

De acordo com Moram as mudanças dependem do professor, dos gestores das escolas, dos alunos e também dos pais com amadurecimento intelectual, emocional e ético. Parafraseando, a mudança na educação requer pessoas abertas, sensíveis que valorizem mais a busca que o pronto, o estímulo que a repreensão, o apoio que a crítica, capazes de estabelecer formas democráticas de pesquisa e de comunicação.

Pertence ao aluno à responsabilidade sobre a reconstrução dos conhecimentos, a partir da interação com o objeto de aprendizagem, Geogebra, visto que ele potencializa o processo não exime o estudante das suas obrigações para a obtenção do conhecimento. Para Moram (2007, p.33):

“ aprender depende também do aluno, de que ele esteja pronto para incorporar a real significação que a informação tem para ele, para incorporá-la vivencialmente, emocionalmente. Enquanto a informação não fizer parte do contexto pessoal- intelectual e emocional-, não se tornará verdadeiramente significativa, não será aprendida verdadeiramente.”

O trabalho revelou que o conhecimento teórico merece atenção especial antes de trabalhar o conteúdo relacionando-o com a tecnologia, mais especificamente o Geogebra. Enfim executar o processo de ensino aprendizagem

mediado por objeto de aprendizagem exige pesquisa, planejamento. Coragem em inovar, superação, mudança. Moram (2007, p.38) ressalta:

“É importante humanizar as tecnologias: são meios, caminhos para facilitar o processo de aprendizagem. É importante também inserir as tecnologias nos valores, na comunicação afetiva, na flexibilização do espaço e tempo do ensino-aprendizagem.”

A pesquisa intitulada: “Função do 2º grau: representação gráfica através do Geogebra” foi proveitosa, mesmo tendo beneficiado apenas uma amostra da turma, cremos ter sido extremamente valiosa. Do ponto de vista pedagógico, social e humano, a troca de experiência com os atores da pesquisa, vem contribuir para a prática pedagógica dos professores de matemática interessados em utilizar de forma significativa os objetos de aprendizagem nas aulas.

O presente trabalho monográfico resultou numa pesquisa-ação devido à interação entre os envolvidos, sendo possível perceber que o envolvimento emocional, o trato e a proximidade entre docente e aluno interferem no aprendizado. O uso do software favoreceu o aprendizado, a curiosidade, a inovação da tecnologia usada forneceu um ambiente propício as inferências, perguntas e constatações.

Os procedimentos já citados, descritos por Behrens nos quais a tecnologia da informação pode contribuir com seus avanços, são de fato parte integrante do processo de ensino-aprendizagem mediado pelo software. A tecnologia incita a aprendizagem colaborativa, retorno e respostas imediatas, propicia a iniciativa, a autonomia e principalmente contempla o respeito aos talentos e modos de aprender diferentes. Ressalta ainda que: “As atividades didáticas que contemplam a tecnologia da informação permitem ao aluno ir além da tarefa proposta, em seu ritmo próprio e estilo de aprendizagem, neste processo, o aluno dispõe de recursos para avançar, retroceder, e rever o conhecimento.”

Parafrazeando Moram (2000, p.30,31) o professor tem um papel extremamente relevante no âmbito educacional de ser Orientador/mediador intelectual que informa, ajuda a escolher as informações mais importantes; Orientador/mediador emocional _ Motiva, incentiva, estimula, organiza com limites, com equilíbrio, credibilidade, autenticidade, empatia.

Por tudo isso, processo mediado pelo Geogebra propiciou a reconstrução dos conceitos relacionados à Função do 2º grau, digo reconstrução porque os alunos já conheciam a teoria, pois o assunto já havia sido trabalhado em sala de

aula, prática essa que auxiliou no trabalho com o software, na significação dos experimentos realizados, pois confirmavam o que já conheciam reconstruindo os conceitos.

O uso do Geogebra requer uma mudança de postura tanto do professor quanto do aluno, porque o computador não substitui a abstração, as observações e constatações, ele tão somente potencializa o processo de aprendizagem.

Certamente os resultados obtidos nesta pesquisa servirão para estudos posteriores, inúmeras observações foram analisadas durante esse estudo, porém há ainda muito a ser pesquisado, uma vez que a pesquisa vem contribuindo de maneira grandiosa porque ela é o que há de mais prático no mundo moderno, já que contém a instrumentação das mudanças.

REFERÊNCIAS

BECKER, Alex Jenaro; FERRIERA, Ines Farias; CARVALHO, Katiéle de Souza; et al. **Atividades no Estudo de Funções através do Geogebra**. Disponível em: http://portal.ufsm.br/jai/anais/trabalhos/trabalho_1041277585.htm. Acesso em 28/12/2010.

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam, Godoy. **Informática e educação matemática**. 3.ed.São Paulo: Autêntica, 2007.

_____, **A informática em ação**. Formação de professores, pesquisa e extensão. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/gpimem/downloads/livro/infoacao.pdf>. Acesso em 28/12/10.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1997.

DEMO, Pedro. **Pesquisa e informação qualitativa: aportes metodológicos**. Campinas-SP: Papirus, 2001.

MORAN, José Manuel, MOSETTO, Marcos T.,BELVONSO, Marilda Aparecida. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. Campinas: Papirus.2006.

_____, **A educação que desejamos novos desafios e como chegar lá**. Campinas, SP: Papirus.2007

_____, **A escola que desejamos e seus desafios**. *Texto publicado no Guia da Boa Escola*. Disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/escola.htm> Acesso em: 14/08/2010 .

_____, **Desafios da Internet para o professor**. *Texto publicado no Guia da Boa Escola*. Disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/escola.htm> Acesso em: 14/08/2010.

Revista Nova Escola. **“Inclusão Digital”- Tecnologia ao alcance de todos**. N195, p.30-37. Setembro/2006.

Rede Interativa de Educação Virtual. Disponível em: www.rived.proinfo.mec.gov.br. Acesso em: 15/08/2010.

SILVA, Marcos. **Internet na escola e inclusão**. Integração das Tecnologias na Educação/ Secretaria de Educação à Distância. Brasília: Ministério da Educação, Seed, 2005. 204 p.;il.

APÊNDICE

Apêndice A – Questionário de Pesquisa destinado a traçar o perfil dos atores da pesquisa.

PERFIL DO ALUNO DO CURSO DE FORMAÇÃO DOCENTE

Data de Aplicação: ___/___/___ (Questionário 1)
(dia) (mês) (ano)

(01) Idade:

A) menos de 15 anos B) de 15 a 18 anos C) mais de 18 anos

(02) Sexo: A) masculino B) feminino

(03) Com quem você mora? **(Assinale apenas uma alternativa.)**

A) Com os pais B) Com o cônjuge C) Com familiares D) Com amigos E) Sozinho

(04) Você tem Micro – Computador em casa?

() sim () não

(05) Com relação ao domínio de microcomputador, você:

A) Tenho experiência B) Tenho alguma noção C) Não domino

(06) Ainda com relação ao computador/ internet, você tem acesso:

A) em casa B) no laboratório da escola C) tele centros D) lan house

(07) Qual sua **principal** fonte de informação de acontecimentos atuais?

(Assinale apenas uma alternativa.)

A) Jornal escrito B) Telejornal C) Jornal falado (rádio) D) Revista E) Internet

(08) Assinale, **com “X”, ATÉ TRÊS** os tipos de informações que lhe despertam **maior** interesse.

- A) Notícias de Educação
- B) Economia/Negócios/Política
- C) Notícias locais
- D) Notícias de esportes
- E) Notícias internacionais

(09) Com que frequência você busca essas informações? **(Assinale apenas uma alternativa.)**

A) Diariamente B) Semanalmente C) Ocasionalmente D) Nunca

(10) Assinale com X, até três opções.

O que você acha do uso do computador(software e internet) para estudar matemática?

() É Importante pois facilita os cálculos

() não muda nada

() Muda a postura do aluno e do professor

() oportuniza ensaios, experimentos que demandam muito tempo se feitos com lápis e papel.

() auxilia nas observações e inferências sobre o assunto estudado.

() dificulta porque a resposta já está pronta e não precisa fazer mais nada

Justifique a(s) sua(s) escolhas.

(11) Qual sua expectativa em estudar funções do 2º grau com uma ferramenta tecnológica, no caso o software Geogebra?

Obrigado (a) pela participação!

Apêndice B – Questionário de Pesquisa destinado a coletar a opinião dos atores da pesquisa.

Data de Aplicação: ___/___/___ **(Questionário 2)**
(dia) (mês) (ano)

OPINIÃO DO ALUNO SOBRE O SOFTWARE E SEU USO NO ESTUDO DA
 FUNÇÃO QUADRÁTICA

(01) O Geogebra facilitou o entendimento da função quadrática?

sim não

Justifique: _____

(02) Você encontrou dificuldades em interagir com o software? Quais?

sim um pouco não

(03) Indique pontos negativos e positivos(vivenciados por você)ao usar o software para aprender funções?

Positivos	Negativos

(04) As atividades desenvolvidas propiciaram/ facilitaram a aprendizagem, construção e abstração dos conceitos relacionados ao tema?

sim parcialmente não

Explique sua opção:(Sugestões / críticas, seu ponto de vista)

(05) Qual sua impressão diante do projeto: funções do 2º grau e o Geogebra?

(06) Você acha importante a inserção das mídias tecnológicas no processo de ensino aprendizagem das disciplinas?

(07) Como foi trabalhar com um software em matemática? Em que ele te auxiliou(se isso ocorreu)?

Obrigado (a) pela participação!