



CENTRO UNIVERSITÁRIO BARRIGA VERDE - UNIBAVE
CURSO DE PÓS GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
VANESSA ISABEL CATANEO

**O USO DO *SOFTWARE* GEOGEBRA COMO FERRAMENTA QUE
PODE FACILITAR O PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM DA MA-
TEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL SÉRIES FINAIS.**

ORLEANS

2011

VANESSA ISABEL CATANEO

**O USO DO *SOFTWARE* GEOGEBRA COMO FERRAMENTA QUE
PODE FACILITAR O PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM DA MA-
TEMÁTICA NO SÉTIMO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Especialista do Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Educação Matemática pelo Centro Universitário Barriga Verde UNIBAVE.

Orientadora: Msc.Marleide Coan Cardoso.

ORLEANS

2011

VANESSA ISABEL CATANEO

**O USO DO *SOFTWARE* GEOGEBRA COMO FERRAMENTA QUE
PODE FACILITAR O PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM DA MA-
TEMÁTICA NO SÉTIMO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.**

Monografia apresentada, avaliada e aprovada no dia ... de de 2011, como requisito para obtenção do título de Especialista em Educação Matemática do Centro Universitário Barriga Verde - UNIBAVE, pela banca examinadora constituída pelos professores:

Orleans, ____ de _____ de 20__.

Profª. e Orientadora Marleide Coan Cardoso, Msc.
Centro Universitário Barriga Verde - UNIBAVE

Prof. Alcionê Damasio Cardoso, Msc.
Centro Universitário Barriga Verde - UNIBAVE

Nada depende da pessoa isoladamente. Neste sentido, dedico este trabalho a todas as pessoas que ao longo de um processo contínuo contribuíram para a minha formação educacional de maneira direta ou indireta, mas significativa. Resultando, assim, na oportunidade de desenvolver e concluir este trabalho com sucesso.

AGRADECIMENTOS

A Deus, presença vital de iluminação em minha vida.

A meus pais, Orlando e Valéria, pelo eterno incentivo durante todo o meu processo educacional.

Aos alunos participantes da pesquisa, quais possibilitaram que este trabalho fosse realizado, bem como a Escola de Educação Básica Costa Carneiro que permitiu que a pesquisa ocorresse em suas dependências e com seus alunos.

A professora e mestre Marleide, pela orientação e incentivos fundamentais para a conclusão da pesquisa.

Aos professores do Curso de Pós-Graduação em Lato Sensu em Educação Matemática, pelo ensino-aprendizagem e discussões valiosas.

A sociedade e a tecnologia estão integradas e a tecnologia tornou-se o aspecto dominante da civilização. A matemática é o sustentáculo lógico do processamento da informação, e o pensamento matemático é também a base para as atuais aplicações da tecnologia da informação. (Miranda e Blaudares, 2007, p.73).

RESUMO

Está pesquisa, de cunho qualitativo, buscou responder à seguinte questão: O *software* Geogebra pode auxiliar o professor na transposição didática de alguns objetos matemáticos no sétimo ano do ensino fundamental da Escola de Educação Básica Costa Carneiro? – Para respondê-la, inicialmente foi realizado um estudo bibliográfico com diferentes autores de referência na área da informática aplicada, da abordagem histórico-cultural na educação matemática, sobre o geogebra, buscando uma fundamentação teórica relacionada com a importância da presença da informática para um ensino-aprendizagem contextualizado e significativo da matemática. Após o estudo bibliográfico elaborou-se três sequências didáticas envolvendo o uso do *software* geogebra, abordando conteúdos matemáticos. O objetivo na elaboração das sequências foi oferecer um ensino que pode potencializar a aprendizagem significativa e científica que possibilita aos alunos a análise e interpretação de gráficos instigando-os a pensar de modo crítico-reflexivo se apropriando de novos conhecimentos. Para a concretização da pesquisa aplicou-se a pesquisa com 25 (vinte e cinco) alunos do 7º(sétimo) ano da Escola de Educação Básica Costa Carneiro. A aplicação da pesquisa ocorreu na sala de tecnologia educacional da escola, durante a aplicação das sequências didáticas os alunos foram orientados pela pesquisadora para registrar e salvar todas as resoluções das atividades apresentadas, já que todas as atividades das sequências foram realizadas por meio do computador. Posteriormente, com a finalização da aplicação da pesquisa, realizou-se o estudo e análise dos dados coletados, diante dos quais pode-se constatar que o uso do *software* geogebra como uma ferramenta auxiliar, representa uma metodologia importante para o ensino-aprendizagem de matemática, pois, as reflexões e respostas apresentadas pelos alunos, mostraram uma melhor compreensão e interpretação diante do conceito matemático estudado.

Palavras-chave: Informática no ensino-aprendizagem de matemática. *Software* Geogebra. Aprendizagem contextualizada e significativa.

ABSTRACT

This research, is qualitative, aimed at answering the following question: The *software* GeoGebra can help teachers in the didactic transposition of some mathematical objects in the seventh year of primary education in Basic School Costa Carneiro? To answer it, was initially conducted a bibliographic study co-authors with different reference in the field of applied computer science, discusses the historical-cultural in mathematics education, on the geogebra, seeking a theoretical basis related to the importance of the presence information technology for teaching and learning of mathematics contextualized and meaningful. After studying literature was drawn up three didactic sequences involving the use of *software* geogebra, addressing the mathematical content. The objective in preparing the sequence was to offer an education that can enhance the learning significant scientific and that enables students to analyze and interpret graphs encouraging them to think critically reflective appropriating new knowledge. To achieve the research applied research with 25 students from the 7th year of the Basic School Costa Carneiro. The application of research occurred in educational technology room school during the application of didactic sequences students were asked by the researcher to record and save all resolutions of the activities presented, as to the activities of the sequences were performed using computer. Subsequent application to the finalization of the survey, conducted the study and analysis, data were collected, before which it can be seen that the use of *software* geogebra as an auxiliary tool, represents an important methodology for teaching and learning of mathematics, because the reflections and responses submitted using the students showed a better understanding and interpretation on the mathematical concept studied.

Keywords: Information technology in teaching and learning of mathematics. *Software* GeoGebra. Contextualized learning and meaningful

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Escola de aplicação da pesquisa	44
Figura 2: Sala de tecnologia educacional onde ocorreu a aplicação da pesquisa ...	45
Figura 3: Sala de Tecnologia de Informação onde ocorreu a aplicação da pesquisa	86
Figura 4: Aplicação da pesquisa	86
Figura 5: Aplicação da pesquisa	87
Figura 6: Aplicação da pesquisa	87
Figura 7: Aplicação da pesquisa	88
Figura 8: Aplicação da pesquisa	88

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Janela de trabalho do <i>software</i> geogebra	35
Quadro 2: Área de trabalho do <i>software</i> geogebra	35
Quadro 3: Recursos do <i>software</i> geogebra.....	36
Quadro 4: Comparação entre o saber sábio e o saber escolar.....	39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

UNIBAVE – Centro Universitário Barriga Verde

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

MEC – Ministério da Educação e Cultura

GIPIEM – Grupo de estudo e pesquisa em informática educativa para o ensino de matemática

GNU - General Público License

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
CAPÍTULO I	18
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	18
1.1 ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA	18
1.2 APROPRIAÇÃO DAS SIGNIFICAÇÕES CONCEITUAIS NUMA ABORDAGEM HISTÓRICO-CULTURAL	21
1.2.1 Vigotski: O precursor da abordagem histórico-cultural	22
1.3 FORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS	24
1.3.1 Zona De Desenvolvimento Proximal.....	26
1.5 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E O USO DA TECNOLOGIA	27
1.6 BREVE HISTÓRICO DA INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO.....	30
1.6.1 Tecnologias na educação nos Estados Unidos	30
1.6.2 Tecnologias na educação da França.....	31
1.6.3 Tecnologias na educação matemática do Brasil.....	32
1.7 O SOFTWARE GEOGEBRA.....	33
1.7.1 Interface do Geogebra	34
1.8 TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA	38
CAPÍTULO II DELIMITAÇÕES METODOLÓGICAS	40
2.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	40
2.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	42
2.2.1 Técnicas e/ou instrumentos de pesquisa.....	42
CAPÍTULO III APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	44
3.1 APLICAÇÃO DA PESQUISA.....	46
3.1.1 Análise e interpretação dos dados	54
CONSIDERAÇÕES FINAIS	76
REFERÊNCIAS.....	79
APÊNDICE	82
APÊNDICE A.....	83
RELATOS DOS ALUNOS	83
APÊNDICE B.....	86
FOTOS DA APLICAÇÃO DA PESQUISA	86

INTRODUÇÃO

O mundo vive o momento da revolução de informações seja no seu processo de criação e elaboração como na socialização e transmissão de saberes produzidos pelo homem, logo de acordo com Pérez Gómez (2001), a esta nova realidade se faz necessário um novo modelo de escola e conseqüentemente como ressalta Hargreaves (1998) um novo trabalho docente no ensino, isto é, a introdução da tecnologia da informação e comunicação no meio escolar. (COSTA, FIORENTINI, 2007).

Sendo assim, atualmente entre os educadores matemáticos tem-se tornado objeto de estudo a necessidade de contextualizar os conteúdos matemáticos apresentados em sala de aula de forma a torná-los significativos aos alunos. Portanto, torna-se necessário que o professor oriente o processo ensino - aprendizagem, com o objetivo de que o aluno construa novos conhecimentos tornando-se capaz de interpretar e questionar os dados representados por meio da linguagem matemática do seu cotidiano. Os recursos da informática podem-se tornar um importante meio facilitador ao professor neste processo.

Como concepção de ensino-aprendizagem de matemática, cabe aos professores compreenderem que é impossível ficar a margem deste processo de informatização na prática pedagógica, como afirma IMBERNÓN (1994):

O conceito de desenvolvimento profissional pressupõe, portanto, que o professor possa evoluir continuamente, incorporando/aprendendo os fundamentos de sua cultura profissional, que significa saber por que se faz, o que se faz e quando e por que será necessário fazê-lo de um modo distinto.

Portanto, se faz necessário que o professor de matemática reflita como utilizar as tecnologias de informação e comunicação no planejamento de tarefas didáticas e no próprio desenvolvimento das aulas. (MIRANDA, BLAUDARES, 2007).

A sociedade e a tecnologia estão integradas e a tecnologia tornou-se o aspecto dominante da civilização. A matemática é o sustentáculo lógico do processamento da informação, e o pensamento matemático é também a base para as atuais aplicações da tecnologia da informação. (Miranda e Blaudares, 2007, p.73).

Para tanto os professores devem compreender que o processo de construção e conhecimento nessa nova realidade acontece quando se integra criticamente a tecnologia da informação no processo educativo, onde o computador, como recurso pedagógico, não possui autonomia para conclusão do processo ensino-

aprendizagem, mas o que se pretende é que a incorporação do computador nas aulas de matemática auxilie e instigue os alunos a se apropriar das significações e conceitos estudados utilizando a ferramenta computacional. (Miranda e Blaudares, 2007).

Assim, a linha de pesquisa do presente estudo está vinculada à Teoria histórico-cultural, segundo qual o processo de ensino-aprendizagem ocorre por meio de mediações e nas relações sociais, sendo que esta aprendizagem se efetiva quando ocorre a compreensão, interpretação e aquisição do conceito, num processo consciente diante aquilo que se estuda, já que todo conhecimento segundo Vygotsky é formado por conceitos, visto que o desenvolvimento cognitivo se dá pela estruturação e internalização de tais conceitos.

Paralelamente ao estudo da teoria histórico-cultural, estaremos estudando a tendência da informática aplicada a educação matemática, como recurso para auxiliar no processo de transposição didática da matemática..

Neste sentido, buscaremos estudar as potencialidades para a realização de uma aprendizagem significativa, por meio do *software* geogebra na transposição didática de alguns objetos matemáticos no ensino fundamental séries finais enquanto uma ferramenta auxiliar ao professor. A partir das considerações anteriores apresenta-se o problema desta pesquisa: Como o *software* Geogebra pode auxiliar o professor na transposição didática de alguns objetos matemáticos no sétimo ano do ensino fundamental da Escola de Educação Básica Costa Carneiro?

Para responder a problemática proposta de maneira geral esta objetiva-se: conhecer as possibilidades de utilização do *software* geogebra na transposição didática de alguns objetos matemáticos no sétimo ano do ensino fundamental da Escola de Educação Básica Costa Carneiro. Especificamente tem-se:

- a) Estudar as potencialidades do *software* geogebra no ensino-aprendizagem da disciplina de matemática no sétimo ano do ensino fundamental.
- b) Realizar a aplicação e o estudo de objetos matemáticos com os alunos do sétimo ano do ensino fundamental da Escola de Educação Básica Costa Carneiro no laboratório de informática, para verificar a eficiência da utilização do *software* Geogebra no processo ensino aprendizagem da matemática.

- c) Instigar o aluno do sétimo ano do ensino fundamental a se apropriar dos conceitos matemáticos e por meio da utilização do *software* geogebra aprofundar seus conhecimentos dando-lhe possibilidade de avançar em seus estudos.

Para responder a problemática proposta e atingir os objetivos delineados esta apresenta-se assim estruturada: no capítulo da introdução encontram-se a justificativa, os objetivos e a problemática. No segundo capítulo apresenta-se a fundamentação teórica a partir dos autores que discutem o tema, no contexto da metodologia encontram-se o caminho percorrido pela mesma até sua concretização. No quarto capítulo apresenta-se a pesquisa e seus resultados analisados a luz das teorias aqui discutidas e finalmente nas considerações finais apresenta-se os resultados encontrados a partir dos objetivos didáticos.

CAPÍTULO I FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

No processo ensino-aprendizagem da matemática, muitas vezes busca-se um ensino vinculado ao contexto do aluno para facilitar a compreensão do conhecimento por parte dele, isto é, fazer analogias com situações vivenciadas pelo aluno e o conhecimento curricular estudado para que, assim, o mesmo não seja tão somente abstrato, mas se torne concreto. (GIARDINETTO, 1996).

A partir desta concepção sobre o ensino matemático, percebe-se que a falta de entendimento quanto à compreensão de abstrato e concreto. O concreto está relacionado ao cotidiano, a tudo que se possa observar e manipular, por outro lado, a abstração constituiria algo difícil de interpretar e sem significação. Pois nessa concepção, afirma Giardinetto (1996, p. 46):

O abstrato é entendido através de uma conotação pejorativa, como algo difícil de ser assimilado na medida em que se traduz por um vínculo não imediato como realidade [...]. Já o concreto é entendido como o imediato, como aquilo de que parte o pensamento no processo de apreensão do real.

Para Prado (1952), o conhecimento matemático possui uma lógica própria de elaboração. A formação dos conceitos matemáticos, ao longo do seu desenvolvimento, chega a níveis de abstrações altíssimos, não apresentando uma relação imediata com os problemas do cotidiano, mas isto não significa que as abstrações matemáticas sejam arbitrárias, pois as mesmas encontram-se relacionadas pela lógica.

De acordo com Giardinetto (1996), o ensino-aprendizagem necessita oferecer condições para que o indivíduo possa adquirir conhecimento e compreensão do conteúdo em estudo, apropriando-se da lógica das relações ali existentes, isto é, aprender o conceito.

A concepção de matemática como ciência das relações insere-se numa concepção dinâmica de conhecimento que ultrapassa o significado cotidiano dos termos abstrato e concreto e a relação entre ambos. [...].

Para a dialética, o concreto é ponto de partida e de chegada do processo de conhecimento, quer dizer, o concreto não é apreensível de imediato pelo pensamento, mas é, sim, mediatizado por abstrações.
(GIARDINETTO, 1996, p.49)

Então, ao se estudar o desenvolvimento da lógica presente nas relações conceituais, o entendimento e aquisição dos conceitos será constituído de significação. Pois, segundo Giardinetto (1996, p.52), “Na matemática quanto mais se afasta da realidade objetiva, mais organicamente se atrela a ela graças à lógica de elaboração dos conceitos que transfere a cada etapa conceitual um caráter de concreticidade para a etapa seguinte”.

Além disso, o entendimento da evolução dos conceitos por meio de um pensamento mais complexo é imprescindível para que o indivíduo possa adquirir uma postura mais autônoma em relação à realidade a qual pertence. (GIARDINETTO, 1999).

... a práxis utilitária e o senso comum a ela correspondente colocam o homem em condições de orientar-se no mundo, de familiarizar-se com as coisas e manejá-las, mas não proporcionam a compreensão das coisas e da realidade. (KOSIK, 1985, p.10 apud GIARDINETTO, 1999, p.08)

Nesse sentido, cabe a prática educativa proporcionar ao educando um maior grau de consciência, pois como explica Giardinetto (1999, p.10):

Na escola o indivíduo tem a possibilidade de aprender a matemática enquanto conteúdo e processo de pensamento. Na medida em que não ultrapassa os raciocínios mais imediatos, ele não só não aprende esse processo de pensamento complexo, como não se apropria das formas sistematizadas do saber matemático determinando a impossibilidade de se objetivar num grau cada vez mais complexo.

Assim, o conhecimento matemático é uma maneira de refletir, analisar e compreender o que foi e vem sendo construído ao longo do desenvolvimento sócio-histórico. (DAMAZIO, 2007).

Na concepção histórico-social de homem, o que se verifica é que o conhecimento matemático espontâneo não é imediato, algo que vem imediatamente de dentro do indivíduo, mas é algo mediatizado pelo trabalho, isto é, ele não é determinado por leis biológicas, mas por leis histórico-sociais. (GIARDINETTO, 1999, p.64)

Dessa forma, o ensino da matemática pode e deve estar contribuindo para o desenvolvimento do homem na sua formação ética, autonomia intelectual e compre-

ensão sociocultural. Por meio do ato educativo ocorre a apropriação das objetivações humanizadoras resultantes do processo histórico-social desencadeado pelos homens, oferecendo ao educando a sua humanização e emancipação. (PCN, 2006).

É a finalidade emancipatória da educação que não se pode perder de vista, uma vez que ela representa o desenvolvimento da verdadeira consciência por meio da apropriação dos conhecimentos, dos conceitos, das habilidades, dos métodos e técnicas etc., de forma que possam os homens intervir na realidade e tomar parte como sujeitos do desenvolvimento genérico da humanidade. A afirmação da finalidade emancipatória da educação exige, portanto, que se considere ato educativo como a atividade por meio da qual os indivíduos se apropriam das objetivações humanizadoras produzidas pelos homens histórica e socialmente, condição para sua humanização e conseqüente emancipação. (MARTINS, 2007, p.25)

Conforme o PCN de 2006, o ensino-aprendizagem da matemática necessita ser abordado de modo a levar os alunos a:

[...] um processo de aprendizagem que valorize o raciocínio matemático nos aspectos de formular questões, perguntar-se sobre a existência de solução, estabelecer hipóteses e tirar conclusões, apresentar exemplos e contra-exemplos, generalizar situações, abstrair regularidades, criar modelos, argumentar com fundamentação lógico-dedutiva. (PCN, 2006, p.70).

Para Giardinetto (1999), a compreensão e a aquisição do conhecimento sistematizado possuem como mediadora a esfera escolar. Ela tem como função, tornar possível a cada indivíduo o acesso às objetivações para si, ou seja, o acesso ao acervo produzido pela humanidade.

1.2 APROPRIAÇÃO DAS SIGNIFICAÇÕES CONCEITUAIS NUMA ABORDAGEM HISTÓRICO-CULTURAL

Na pedagogia histórico-cultural, o saber não é considerado algo pronto e acabado, mas sim um saber vivo, dinâmico, que vem sendo construído ao longo da história por várias culturas, vários homens movidos por necessidades concretas e pelas relações sociais. Desse modo, o processo de ensino-aprendizagem requer uma linguagem abrangente, totalitária dos conteúdos caracterizados por uma postura crítica e reflexiva. (FIORENTINI, 1995)

Para tanto, a ação pedagógica deve proporcionar a todo e qualquer indivíduo o acesso ao conhecimento resultante da ação da humanidade ao longo da história, como a aquisição e compreensão destes saberes. (RIBEIRO, 2001)

...evidencia-se a importância da educação escolar, da transmissão do saber objetivo pelo trabalho educativo na escola. Ao conseguir que o indivíduo se aproprie desse saber convertendo-o em “órgão de sua individualidade” (segundo uma expressão de Marx), o trabalho educativo possibilitará ao indivíduo ir além dos conceitos cotidianos, superá-los, os quais serão incorporados pelos conceitos científicos. Dessa forma o indivíduo poderá conhecer de forma mais concreta, pela mediação das abstrações, a realidade da qual ele é parte. (DUARTE, 2003, p.82)

Nesse sentido, a prática educativa tem como função tornar possível um maior grau de consciência, isto é, de compreensão do real, visando à formação humanizadora dos indivíduos.

Assim considerando, entendo que a atividade educacional está determinada imediatamente pela finalidade de satisfação da necessidade que todo ser humano tem de compreender a um tempo, o que foi feito / produzido, o que está sendo feito/ produzido e o que pode, tem que ser feito / produzido. Neste processo se insere e adquire sentido o que cada um fez / produziu, está fazendo / produzindo e pode, tem responsabilidade de fazer / produzir. (RIBEIRO, 2001, p.29)

Nesse intuito, para que ocorra a apropriação das significações de conceitos matemáticos de acordo com a abordagem histórico-cultural, faz-se necessário uma “metodologia com ênfase aos aspectos qualitativos em detrimento dos quantitativos, preocupando-se em ir além da simples descrição da realidade estudada”. (DAMAZIO, p.04, 2006)

Esta abordagem propõe um estudo muito “profundo” em relação ao objeto de estudo. Assim como descreveu Damazio (2006, p.05):

São três os princípios básicos do método de investigação do processo de formação/apropriação de conceitos proposto por Vygotsky (2001): análise do processo em que ocorre o fenômeno em estudo e não o objeto em si; ênfase na explicação, em vez da descrição do fenômeno em estudo; o problema da conduta fossilizada, isto é, os processos que passam por um longo período de desenvolvimento histórico tendem a se automatizar e escondem a aparência original.

1.2.1 Vigotski: O precursor da abordagem histórico-cultural

Liev Semiónovitch Vigotski nasceu em 1886, em Orsha na República Bielorrussa e faleceu aos trinta e sete anos de tuberculose, em 1934. Vigotski estudou filosofia, psicologia, pedagogia e direito. Em seus estudos, buscou compreender o desenvolvimento humano, visualizando - para isto - o processo de construção de significados pela mediação, ou seja, na relação social entre os indivíduos. Assim, desenvolveu muitas pesquisas na educação utilizando-se da psicologia, juntamente com colaboradores como Luria e Leontiev. (VIGOTSKI, 1999)

A estrutura de seus estudos teve como base a teoria e filosofia de Karl Marx “comungando com a idéia de que as mudanças históricas na sociedade e na vida material produzem mudanças na natureza humana.” (AMORIM, 2007, p.35)

De acordo com a perspectiva de Vigotski, o desenvolvimento humano ocorre no momento em que existe a relação com o outro. Ao longo dessa relação, irá se moldando o funcionamento psicológico do homem, e por conseqüência, a cultura humana. (LA TAILLE, et.al, 1992)

Vigotski estudou a base biológica do ser humano para compreender o desenvolvimento psicológico humano, como a organização cerebral. Isso levou-o a constatar a forte ligação entre os processos psicológicos humanos e a inserção do indivíduo num contexto sócio-histórico. (LA TAILLE, et.al, 1992)

Para Vigotski:

O funcionamento do cérebro humano fundamenta-se em sua idéia de que as funções psicológicas superiores são construídas ao longo da história social do homem. Na sua relação com o mundo, mediada pelos instrumentos e símbolos desenvolvidos culturalmente. O ser humano cria as formas de ação que o distinguem de outros animais. Sendo assim, a compreensão do desenvolvimento psicológico não pode ser buscada em propriedades naturais do sistema nervoso. (LA TAILLE, et.al, 1992, p.24)

Portanto, é possível entender - por meio dos estudos de Vigotski - que o cérebro não é um sistema de funções fixas e imutáveis, mas sim um sistema aberto para ser moldado pela ação de elementos externos resultantes da relação social humana. Isso ocorre pela mediação, ou seja, “a relação do homem com o mundo não é uma relação direta, mas uma relação mediada”. (OLIVEIRA, 1999, p.24)

O homem transforma-se de biológico em sócio-histórico, num processo em que a cultura é parte essencial da constituição da natureza humana. Não podemos pensar o desenvolvimento psicológico como um processo abstrato, descontextualizado, universal: o funcionamento psicológico, particularmente no que se refere às funções psicológicas superiores, tipicamente humanas, está baseado fortemente nos modos culturalmente construídos de ordenar o real. (OLIVEIRA, 1999, p.24)

A idéia de mediação apresentada e estudada por Vigotski é responsável pelo desenvolvimento humano, isto é, quando o indivíduo ainda não conhece o objeto de estudo ele é mediado por meio de sistemas simbólicos dos quais dispõe reproduzindo mentalmente o novo. Nas relações mentais de ausência do real e do concreto, essa operação com sistemas simbólicos permite ao homem desenvolver formas de pensamento que não seriam possíveis se não existissem os processos de representação mental ou processos psicológicos. Portanto, o sistema simbólico, por meio da mediação, é o fator que impulsiona a evolução e formação social humana. (LA TAILLE, et.al, 1992)

Vigotski é considerado o precursor da teoria histórico-cultural, sendo que esta considera o conhecimento como resultado da ação do homem no meio social. Assim, entende-se que a existência humana e a sua constante influência no meio produz e reproduz o saber, de modo que este não se encontra pronto e acabado, mas em constante evolução de modo que a aquisição e compreensão do saber ocorrem pela apropriação dos conceitos sistematizados. (FIORENTINI, 1995)

De acordo com Damazio (2006, p.04),

A teoria histórico-cultural advoga por uma abordagem metodológica com ênfase aos aspectos qualitativos em detrimento dos quantitativos, preocupan-

do-se em ir além da simples descrição da realidade estudada. O interesse é para o modo de manifestação do problema e, ao mesmo tempo, numa ação dialética, priorizar: a transformação quantidade/qualidade, a interligação todo/partes, explicação/compreensão e análise/síntese.

1.3 FORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS

A mediação existente entre o sujeito e um objeto de conhecimento ocorre por meio de um sistema simbólico que pode ser designado, como a linguagem humana que proporciona a comunicação entre os indivíduos e a generalização de experiências. Sendo assim, ao fazer uso da linguagem para nomear um objeto em estudo, está se classificando este objeto em uma classe, em uma categoria de objetos que possuem certos atributos em comum. (LA TAILLE, et.al, 1992, p. 28)

As palavras, portanto, como signos mediadores na relação do homem com o mundo são, em si, generalizações: cada palavra refere-se a uma classe de objetos, consistindo num signo, numa forma de representação dessa categoria de objetos, desse conceito.

A formação dos conceitos é proveniente de construções culturais, ou seja, pela linguagem se permite fixar os conhecimentos elaborados pela humanidade ao longo da história e por meio da mesma ocorre a transmissão de uma geração a outra. (MARTINS, 2007)

Vigotski (1989, p.44) enfatiza que o “pensamento verbal não é uma forma de comportamento natural e inata, mas é determinado por um processo histórico-cultural e tem propriedades e leis específicas que não podem ser encontradas nas formas naturais de pensamento e fala”.

Para Vigotski, a elaboração dos conceitos é dividida em três estágios compostos de várias fases. O primeiro deles é o **sincrético** que se caracteriza na construção de imagens. A criança percebe e forma uma única imagem, agrupa os objetos com base em fatores perceptuais. Orientando-se por vínculos subjetivos, ela escolhe objetos ao acaso e os substitui quando verifica que estão errados. Em relação à matemática, esse estágio corresponde ao pensamento aritmético natural. O segundo estágio é o **conceito por complexos**. Nele, inicia-se a fase de análise e a formação

de vínculos estabelecendo relações entre diferentes impressões concretas. É o estágio em que a criança começa a relacionar o significado das palavras com os objetos referentes. Na matemática, essa fase corresponde ao estabelecimento de relações e comparações com base empírica denominada por Vigotski de “aritmética mediada”. E o último estágio compreende os **conceitos propriamente ditos**. Nessa etapa, desenvolve-se a decomposição, análise e abstração, isto é, o indivíduo desenvolve o pensamento pela análise/abstração e a síntese/generalização. A palavra é usada e aplicada com significação. (DAMAZIO, 2006)

O conceito surge quando uma série de atributos abstraídos torna a sintetizar-se, e quando a síntese abstrata assim obtida se torna forma basilar de pensamento com o qual a criança percebe e toma conhecimento da realidade que a cerca. (VIGOTSKI 2001, p. 226)

Os conceitos, de acordo com Vigotski, podem ser divididos em científicos e cotidianos, estando interligados, mas correspondendo a diferentes desenvolvimentos. Em suma, desenvolvem-se em direções opostas. Os conceitos científicos são resultados da linguagem e relação estabelecidas pelos homens ao longo da história em um processo de análise e síntese, organizados em sistemas consistentes de inter-relações. (DAMAZIO, 2006)

Por sua inclusão num sistema e por envolver uma atitude mediada desde o início de sua construção, os conceitos científicos implicam uma atitude metacognitiva, isto é, de consciência e controle deliberado por parte do indivíduo, que domina seu conteúdo no nível de sua definição e de sua relação com outros conceitos. (LA TAILLE, et.al, 1992, p. 32)

Contudo, os conceitos cotidianos são resultados da convivência e experiências diárias. O conhecimento espontâneo é assistemático e relaciona-se com as situações do dia-a-dia. “Esses refletem uma sistematização simples do que é perceptível, porém, não implica em definição verbal e em generalizações abstratas”. (AMORIM, 2007. p.46)

Acerca disso, Vigotski (1993, p.252) descreve que:

O conceito cotidiano se desenvolve de baixo para cima em direção a propriedades superiores a partir de outras mais elementares e inferiores e os conceitos científicos se desenvolvem de cima para baixo, a partir de propriedades mais complexas e superiores em direção a outras mais elementares e inferiores.

A ação pedagógica (LA TAILLE, et.al, 1992) tem como função permitir que ocorra o ensino-aprendizagem por meio da apropriação e objetivação dos conceitos e significados abstratos, isto é, o processo de aprendizagem deve permitir à huma-

nidade acessar o “conhecimento construído e acumulado pela ciência e a procedimentos meta cognitivos, centrais ao próprio modo de articulação dos conceitos científicos.” (LA TAILLE et.al, 1992, p.33)

1.3.1 Zona De Desenvolvimento Proximal

A zona de desenvolvimento proximal consiste na distância entre o nível real e potencial. O nível real é determinado pela capacidade de uma criança resolver um problema sem ajuda. Como denomina Vigotski, é a capacidade de realizar tarefas de forma independente, ou seja, refere-se às habilidades já consolidadas, conquistadas pela criança. (OLIVEIRA, 1999)

Entretanto, no nível de desenvolvimento potencial, a criança necessita da instrução de outro sujeito para a realização da ação. São conhecimentos e habilidades que o indivíduo precisa organizar para colocar em prática. Para Vigotski, este nível trata da capacidade da criança em desempenhar tarefas com a ajuda de adultos ou de companheiros mais capazes. (OLIVEIRA, 1999)

Segundo a teoria de Vigotski, a ocorrência do desenvolvimento de uma pessoa é resultado da relação com o outro, ou seja, pelas relações sociais. “Vigotski afirma: é necessária a mediação de outro que possa propor não só atividade que explicita a lógica do conceito, como também se disponha a auxiliá-lo nos momentos que ele necessita de ajuda”. (AMORIM, 2007, p.37)

Pois, como também afirma Oliveira (1999, p.60), “o desenvolvimento individual se dá num ambiente social determinado e a relação com o outro, nas diversas esferas e níveis da atividade humana, é essencial para o processo de construção do ser psicológico individual”.

É pela relação desses dois níveis de desenvolvimento – real e potencial – que Vigotski define a zona de desenvolvimento proximal como:

A distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes. (VIGOTSKI apud, OLIVEIRA, 1999, p.60)

Segundo Oliveira (1999, p.60),

A zona de desenvolvimento proximal refere-se, assim, ao caminho que o indivíduo vai percorrer para desenvolver funções que estão em processo de amadurecimento e que se tornarão funções consolidadas, estabelecidas no seu nível de desenvolvimento real. A zona de desenvolvimento proximal é, pois, um domínio psicológico em constante transformação.

Portanto, no momento que ocorre a apropriação do conteúdo do conceito, o indivíduo compreenderá as relações existentes entre ele e o objeto, por isso a ZDP é um fator determinante em relação à aprendizagem e desenvolvimento. Daí a importância da ação pedagógica em proporcionar mediações que permitam ao educando se apropriar dos conceitos significativamente permitindo o desenvolvimento intelectual. (DAMAZIO, 2007)

1.5 EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E O USO DA TECNOLOGIA

As questões que envolvem o processo de ensino-aprendizagem com qualidade remetem a necessidade do compromisso educacional com as mudanças e necessidades da sociedade. Pérez Gómez (apud, COSTA e FIORENTINI, 2007) considera que o professor de matemática como profissional educacional necessita estar ciente dessas exigências e competências, sendo capaz de refletir diante a estas mudanças, para assim investigar, avaliar e se planejar perante as transformações sociais, para então contribuir com a formação educacional que a sociedade vem a exigir de seu aluno.

Refletindo sobre a situação da educação matemática frente às novas tecnologias, se percebe a necessidade de novos métodos de trabalho de ensino-aprendizagem que possam se adequar aos avanços tecnológicos, pois com a evolução tecnológica e a forte presença do computador nas atividades sociais da humanidade, é imprescindível que a escola enquanto "... uma instituição cujo papel consiste na socialização do saber sistematizado" (SAVIANI, 2005, p.14) ofereça e utilize criticamente os recursos tecnológicos em sala de aula. Assim, a inserção da tecnologia nas aulas se faz necessário para que ocorra a formação de um sujeito historicamen-

te situado, e para tanto o professor de matemática não pode ficar alheio a esta nova realidade que a sociedade contemporânea requer.

Dessa forma, a tecnologia não consiste apenas em um recurso a mais para os professores motivarem suas aulas, mas sim em um recurso metodológico, que deve ser utilizado de maneira planejada, isto é, o modo e o momento de utilização do recurso da informática devem estar relacionados ao conceito estudado, bem como ao objetivo que se deseja alcançar. Para que assim, como declara Gravina e Santarosa (1998), o ambiente informatizado possa acelerar o processo de apropriação de conhecimento, auxiliando na superação dos obstáculos da aprendizagem, por meio da visualização, experimentação, interpretação, demonstração, resultando em ações que desafiem a capacidade cognitiva do aluno.

De acordo com (GIARDINETTO, 1999, p. 40), a escola é o “espaço institucional da socialização do saber elaborado, sistematizado e não do saber espontâneo, não-intencional”. Portanto, a escola tem como função possibilitar a todo e qualquer indivíduo o acesso ao saber produzido historicamente pela humanidade, dando condições suficientes para que este indivíduo possa se posicionar criticamente frente as dificuldades e necessidades que a sociedade lhe impor. Ao mesmo tempo se faz necessário que a escola esteja integrada com as mudanças e transformações que ocorrem na sociedade, já que a escola tem por função preparar o indivíduo para a sociedade.

Dessa forma a matemática como ressalta (MISKULIN, [200?], p. 04)

“deve ser mediada, não simplesmente por modelos obsoletos, que não contribuem de modo significativo para o desenvolvimento e transformação do indivíduo, mas por metodologias alternativas em que o ser em formação vivencie novos processos educacionais, que façam sentido e tenham relação com a sua integração na sociedade. Sem uma educação matemática, com qualidade, a criança ou o jovem talvez não tenham oportunidades de crescerem no saber matemático, saber esse, importante para sua qualificação profissional em qualquer área”.

Assim sendo, ao se ensinar matemática o professor precisa lembrar que este saber deve apresentar significação para os seus alunos, isto é, o conceito matemático deve ser internalizado, processado pelo aluno, permitindo a este a aquisição de novos conhecimentos e oferecendo condições para interpretar, verificar e aplicar este saber aos problemas que lhe forem impostos. Portanto, ao se ensinar matemática é fundamental que está esteja vinculada ao mundo real como as necessidades

imediatas do meio social, logo a tecnologia como forte presença nas relações humanas, exige que a escola ofereça o ambiente e as condições metodológicas propícias para a preparação e formação do aluno no contexto tecnológico adequando-os as exigências da sociedade informatizada. Neste sentido (MISKULIN, [200?], p. 07), afirma que “os educadores matemáticos precisam cada vez mais colaborar para propiciar ambientes de aprendizagem que possibilitem aos alunos a sua integração no mercado de trabalho, de forma criativa e crítica”.

Mas para que a utilização da tecnologia da informação, realmente signifique uma nova possibilidade de aprendizagem, é preciso que realmente ocorra a inclusão no contexto educacional da prática e uso da tecnologia em sala de aula, ultrapassando e superando as barreiras que muitas vezes levam o uso da tecnologia como um instrumento didático no auxílio da aquisição do conhecimento, ser refutado pelo professor de matemática em razão do seu despreparo ou até mesmo medo em adotar este recurso para suas aulas.

Não podemos esperar que as tecnologias de informação e comunicação operem milagres na cultura profissional do professor de matemática, mas parece evidente que esta mídia traz novos elementos a já atribulada vida do professor. Daí a importância de suportes para que o professor de matemática não se intimide com as máquinas informáticas, mas, ao contrário, possa utilizá-las na formação do estudante deste tempo. (COSTA, 2004, p.79).

Assim, Costa, Fiorentini (2007), declaram que incorporar o uso das tecnologias na prática pedagógica tem importância em dois sentidos: a formação dos alunos e o próprio desenvolvimento profissional dos professores, de modo que o professor reflita sobre sua prática pedagógica e a qualidade de ensino que o mesmo pode oferecer ao seu aluno, onde ambos possam se desenvolver, e evoluir continuamente, em prol da preparação e adaptação as novas necessidades expressas pela sociedade.

...ao trabalhar com os princípios da tecnologia educacional, o professor estará criando condições para que o aluno, em contato crítico com as tecnologias da/na escola, consiga lidar com as tecnologias da sociedade sem ser por elas dominado. Este tipo de trabalho só será concretizado de sua utilização (ou seja, porque e para que utilizá-las), quanto em termos de conhecimentos técnicos, ou seja, como utilizá-las de acordo com a realidade (SAMPAIO & LEITE apud SOUZA, 2001, p.83).

Portanto, em concordância com Gravina e Santarosa (1998) as novas tecnologias possibilitam instâncias físicas em que a representação adquire caráter dinâmico.

mico, ou seja, permitindo que um objeto matemático passe a ter representação mutável, diferentemente da representação estática das instâncias físicas, como “lápiz e papel” ou “giz e quadro-negro”, o que conseqüentemente irá refletir no processo cognitivo e concretizações mentais do aluno. Visto que, com a interatividade da tecnologia a representação dos objetos matemáticos na tela do computador possibilitará ao aluno a visualização, representação e a manipulação desses objetos, favorecendo o processo de aprendizagem.

1.6 BREVE HISTÓRICO DA INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

A história da informática na educação do Brasil tem início nos anos 70, quando começaram a ser realizadas algumas experiências em universidades, destacando-se UFRJ, UFRGS, e UNICAMP, por meio do diálogo entre pesquisadores e educadores que se dedicavam a estudos sobre computadores e educação, visibilizando a articulação entre pesquisa e ensino (ALMEIDA, 2008).

Nos anos 80 a marca foi a implantação dos primeiros projetos públicos seguindo a abordagem de participação ativa do aluno.

Na década de 90 o MEC influenciado por experiências do uso do computador no ensino e na aprendizagem com softwares educativos por países como EUA e França, inicia implantação de projetos em universidades visando preparar os professores para o uso da informática na educação. (ALMEIDA, 2008).

De acordo com Almeida (2008), o desenvolvimento da informática na educação no Brasil teve por influência dois países: Estados Unidos e França. Sendo assim descreveremos brevemente os marcos principais observados no processo de inserção de tecnologia na educação referente a estes dois países.

1.6.1 Tecnologias na educação nos Estados Unidos

A primeira atividade voltada ao uso de tecnologias nos Estados Unidos (EUA) se deu no fim dos anos 50, de modo que só nos anos 70 ocorreu a introdução dos

computadores nas escolas americanas, assim como no Brasil, inclusive os tipos de computadores utilizados eram do mesmo tipo (SOUZA, 2001, p.72).

Nos EUA a utilização de computadores na educação é completamente descentralizado e independente das decisões governamentais, sendo que os novos recursos e ferramentas utilizadas são resultantes das propostas e estudos realizados por empresas do setor educativo. (ALMEIDA, 2008, p. 106).

Nas escolas do ensino fundamental e médio os computadores, de acordo com Souza (2001), são utilizados para ensinar conceitos de informática, ou ensinar conteúdos fazendo uso de softwares, de modo que não ocorreu uma formação para os professores voltada para o uso pedagógico do computador, como na França, mas sim apenas o treinamento para manipular softwares.

1.6.2 Tecnologias na educação da França

Na França, os computadores começaram a surgir nas escolas assim como nos EUA, por volta dos anos 70. A França foi o primeiro país ocidental a se preocupar com a informática na educação, de acordo com (ALMEIDA, 2008, p.108) “a preocupação estava centrada na produção de *hardware* e *software*, bem como na preparação de professores para que pudessem dar conta de formar o alunado para a utilização e o desenvolvimento de tecnologias”.

A França teve então a preocupação de preparar os seus alunos, para a nova realidade que se colocava diante da sociedade, isto é, a tecnologia, dando-lhes uma formação básica que possibilitasse o entendimento e capacidade de resolução diante as novas situações e necessidades impostas pela tecnologia (SOUZA, 2001, p.72).

Vale salientar como relata SOUZA, (2001) que para a França o que mais marcou o programa de informática na educação foi à formação dos professores, ou seja, a preparação destinada a estes profissionais para que estão pudessem trabalhar o ensino-aprendizagem fazendo uso da informática.

1.6.3 Tecnologias na educação matemática do Brasil

A escola é uma instituição social, que tem por função desenvolver um processo educacional a serviço da formação e capacitação do homem, para que este possa se integrar socialmente e culturalmente na sociedade. Sendo assim, a educação matemática necessita contribuir neste processo educacional desenvolvendo ações que permita situar e preparar o indivíduo para a sociedade. Assim, “uma atividade investigativa que vem sendo destacada e vem se revelando como tendência a se consolidar é o uso de novas tecnologias, especialmente do computador nas aulas de matemática teórico-conceitual, considerando-se que na, matemática aplicada, a utilização de *software* já é realidade”. (MIRANDA e BLAUDARES, 2007, p.77).

A presença da tecnologia no ensino de matemática oferece ao professor novos recursos para se ensinar, facilitando a mediação didática, e oferecendo alternativas de trabalho, o GIPIEM (grupo de estudo e pesquisa em informática educativa para o ensino de matemática), pertencente à Universidade Católica de Minas Gerais, se dedica a investigar e integrar novas tecnologias, bem como metodologias e estratégias para trabalhar o conhecimento matemático em ambientes informatizados que de acordo com Miranda e Blaudares (2007), oportuniza aos alunos e professores a incorporação da linguagem e do método matemático.

No Brasil, segundo (BORBA, 2003 apud MIRANDA e BLAUDARES, 2007, p.77), na área da educação matemática, grupos de estudo e pesquisa estão sendo criados com intensa atividade e produção, tais como:

GIMEM- investiga novas metodologias e estratégias para trabalhar com o conhecimento matemático integrado as novas tecnologias como a relevância do computador e calculadoras gráficas na educação matemática.

www.rc.unesp.br

NIED - Faz pesquisa sobre o uso educacional do computador e potencial de sua expansão como ferramenta educacional.

www.nied.unicamp.br

PGIE – programa de Pós-Graduação que busca formar pessoal para exercício de atividades de pesquisa na área informática na educação.

www.pgie.ufrgs.br

LEM – Laboratório de ensino de matemática que visa desenvolver atividades para o ensino de matemática com o uso do computador pelos alunos.

www.ime.usp.br

Assim de acordo com Miranda e Blaudares (2007), o ensino–aprendizagem em matemática com o uso das tecnologias possibilita a perspectiva de construção e reconstrução do ensino, exigindo a efetiva e equilibrada participação de professor e de aluno.

1.7 O SOFTWARE GEOGEBRA

Geogebra é um software gratuito, que permite trabalhar a geometria de maneira dinâmica com a abordagem de vários conteúdos matemáticos, oferecendo a possibilidade de fazer o seu uso em vários níveis de ensino, pois combina geometria, álgebra, tabela, gráficos, estatística e cálculo em um único sistema, permitindo realizar construções tanto com pontos, vetores, segmentos, retas, seções cônicas como com funções que podem modificar-se dinamicamente depois. Por outro lado, equações e coordenadas podem estar interligadas diretamente através do Geogebra (GEOGEBRA, [2009?a]).

Assim, o software geogebra apresenta uma característica voltada para relacionar variáveis com números, vetores e pontos; permitindo calcular derivadas e integrais de funções e oferece comandos, como raízes e extremos. O software geogebra viabiliza a abordagem de assuntos simples e através de suas ferramentas a possibilidade de abordagens de conhecimentos mais complexos (BORGES NETO, [200?]).

O programa do software geogebra foi idealizado e desenvolvido por Markus Hohenwarter para ser utilizado em ambiente de sala de aula mais propriamente para

educação matemática nas escolas. Seu criador, Markus Hohenwarter, iniciou o projeto em 2001 na University of Salzburg e tem continuado o desenvolvimento na Florida Atlantic University (BORGES NETO, [200?]).

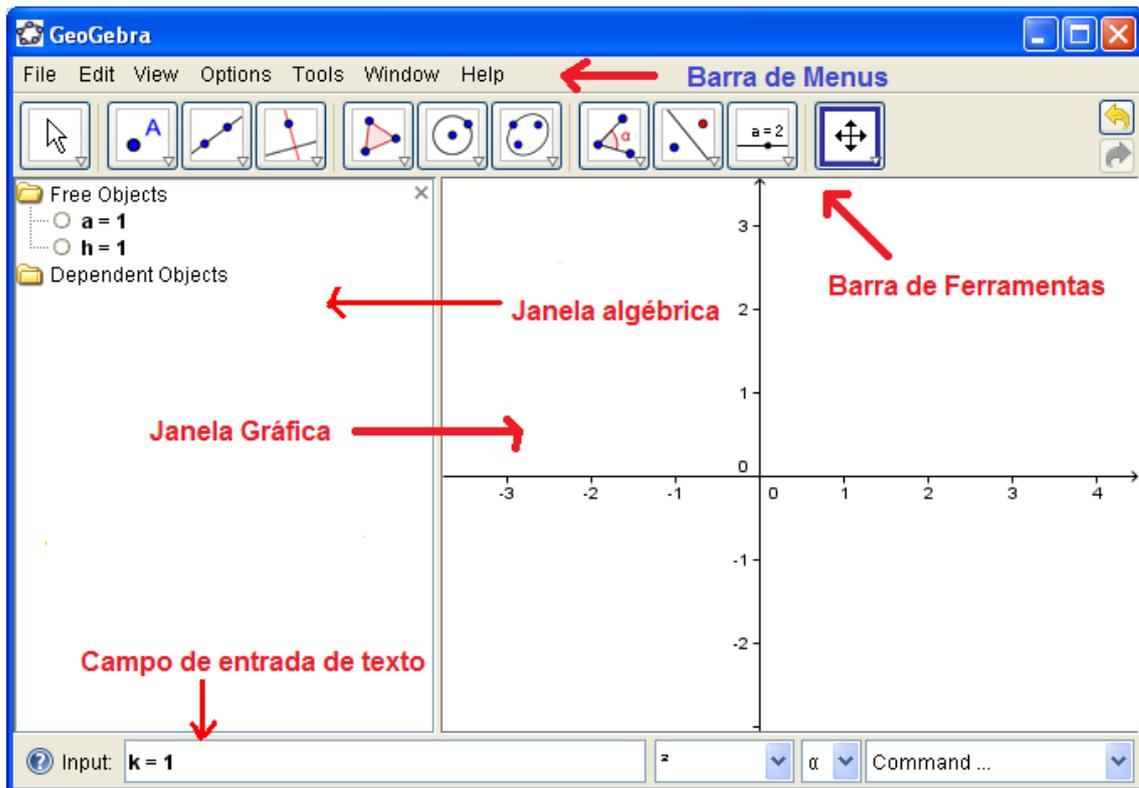
De acordo com Borges Neto ([200?]), o Geogebra pode ser distribuído livremente com a GNU (General Pública License). Sendo que o seu o *download* pode ser efetuado a partir da Internet de forma a obter as versões mais recentes da aplicação. O link para o *download* pode ser encontrado na página principal do *software* www.geogebra.at. Este *software* é escrito em Java e assim está disponível em múltiplas plataformas, por ser um programa de código aberto, há colaboração de programadores de todas as partes do mundo no intuito de melhorar o seu desempenho e a facilidade de utilização no ensino da matemática nas escolas. A última versão oficial do geogebra data de 3 de junho de 2009, sendo está o Geogebra 3.2.

Os novos recursos presentes no *software* de acordo com o Geogebra ([2009?b]) são:

- a) Planilha de cálculo (acesse o item "Exibir" no menu principal);
- b) Animação automática via seletores (clique com o botão direito do mouse sobre o seletor);
- c) Novas ferramentas: compasso, inversão com relação a um círculo, cônicas, método dos quadrados mínimos, transferência de dados para a planilha de cálculo;
- d) Comandos para funções e gráficos estatísticos;
- e) Matrizes e números complexos;
- f) Camadas e cores dinâmicas;
- g) Conversão da construção para o formato PGF/TikZ;
- h) 45 idiomas.

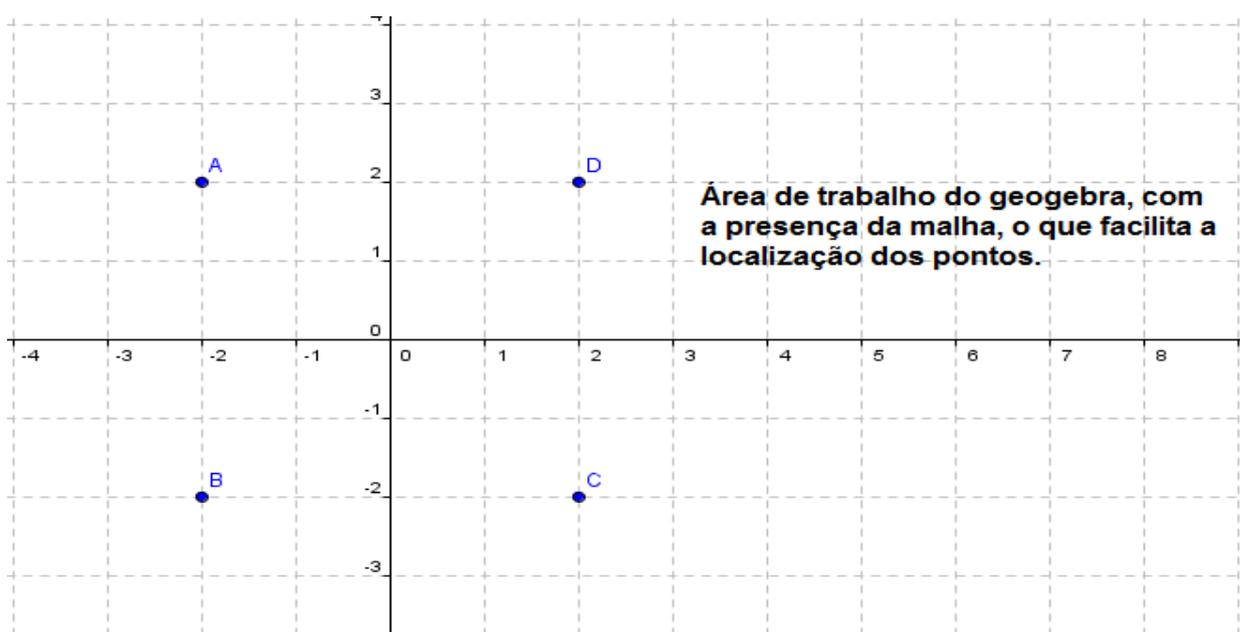
1.7.1 Interface do Geogebra

A Interface do *software* geogebra é constituída de uma janela gráfica que se divide em uma área de trabalho, uma janela algébrica e um campo de entrada de texto (BORGES NETO, [200?]).



Quadro 1: Janela de trabalho do Software Geogebra.

A área de trabalho possui um sistema de eixos cartesianos onde o usuário faz as construções geométricas com o mouse. Ao mesmo tempo as coordenadas e equações correspondentes são mostradas na janela de álgebra.



Quadro 2: Área de trabalho do Software Geogebra.

O campo de entrada de texto é usado para escrever coordenadas, equações, comandos e funções diretamente e estes são mostrados na área de trabalho imediatamente após pressionar a tecla *Enter*.

Apresentamos a seguir um quadro que segundo Borges Neto ([200?]), expressa as principais funções do *software* geogebra para a realização das tarefas.

Quadro com os principais recursos do *software* geogebra

COMANDOS	FIGURAS	PROCEDIMENTOS
Mover		Clique sobre o objeto construído e o movimento na área de trabalho
Novo Ponto		Clique na área de trabalho e o ponto fica determinado
Ponto médio ou centro		Clique sobre dois pontos e o ponto médio fica determinado
Reta definida por dois pontos		Clique em dois pontos da área de trabalho e a reta é traçada
Segmento definido por dois pontos		Clique em dois pontos da área de trabalho e o segmento é traçado
Segmento com comprimento conhecido		Clique em um ponto da área de trabalho e dê a medida do segmento
Vetor definido por dois pontos		Clique em dois pontos da área de trabalho e o vetor fica determinado
Vetor a partir de um ponto		
Polígono		Clique em três ou mais pontos fazendo do primeiro também o último ponto. Fica determinado o polígono
Retas perpendiculares		Selecione uma reta e um ponto e a reta perpendicular fica determinada
Retas paralelas		Selecione uma reta e um ponto e a reta paralela fica determinada
Mediatriz		Selecione um segmento ou dois pontos e a mediatriz fica determinada
Bissetriz		Clique em três pontos, o segundo ponto determina a bissetriz

Tangentes		Selecione ou construa uma cônica e um ponto, as tangentes ficam determinadas
Círculo definido pelo centro e um de seus pontos		Clique em um ponto e arraste para determinar o raio e o círculo
Círculo dados centro e raio		Clique em um ponto e informe a medida do raio, o círculo fica determinado
Círculo definido por três pontos		Clique em três pontos, o círculo fica determinado
Ângulo		Clique em três pontos e o ângulo fica determinado
Ângulo com amplitude fixa		Clique em dois pontos e informe a abertura do ângulo
Distância		Clique em cada objeto que se queira determinar a distância
Reflexão com relação a um ponto		Clique no ponto a ser refletido e no outro que servirá de base para reflexão
Reflexão com relação a uma reta		Clique no ponto a ser refletido e na reta que servirá de base para reflexão
Homotetia de um ponto por um fator		Selecione o objeto, marque o ponto central da homotetia e informe o fator
Inserir texto		Clique na área de trabalho e insira o texto
Relação entre dois objetos		Clique em dois objetos e verifique a igualdade, ou não, desses objetos
Deslocar eixos		Arraste a área de trabalho com o mouse
Ampliar		Clique sobre o objeto que se deseja ampliar
Reduzir		Clique sobre o objeto que se deseja reduzir
Exibir/esconder objeto		Clique sobre o objeto que se deseja esconder/exibir
Exibir/esconder rótulo		Clique no rótulo do objeto para exibí-lo ou escondê-lo
Apagar objetos		Clique sobre o objeto que se deseja apagar

Quadro 3: Recursos do Software Geogebra.
Fonte: Borges Neto, [200?].

1.8 TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

A matemática assim como as demais ciências é resultante da evolução dos saberes produzidos pela humanidade. Sendo que este saber está associado a um contexto científico histórico e cultural, ou seja, caracterizando-se por um contexto mais elaborado fundamentado em pesquisas e na formalização de conceitos. Assim, para Pais (2008), o acesso a este saber possibilita ao sujeito um referencial de análise capaz de lhe proporcionar um olhar mais amplo e indagador, isto é, “quando o sujeito passa a ter um relativo domínio sobre um saber, torna-se possível desencadear uma prática transformadora e geradora de novos saberes” (PAIS, 2008, p. 14).

Dessa forma, para que as representações e conceitos científicos da matemática enquanto ciência se torne acessíveis aos sujeitos, se faz necessário a transformação do objeto da ciência para o objeto de ensino, logo essa transformação é denominada por transposição didática.

Portanto Chevallard (1991, apud PAIS, 2008, p. 15), considera que:

“Um conteúdo do conhecimento, tendo sido designado como saber a ensinar, sofre então um conjunto de transformações adaptativas que vão torná-lo apto a tomar lugar entre os objetos de ensino. O trabalho que, de um objeto de saber a ensinar faz um objeto de ensino, é chamado de transposição didática”.

Assim, o saber ensinado nas escolas provém do saber científico, ou seja, os recursos didáticos visam estruturar objetivos e métodos buscando viabilizar um processo de ensino-aprendizagem que relacione os conteúdos, buscando relacionar teoria e prática do conhecimento. Consequentemente como afirma, Chevallard (apud FILHO et al, 2008, p. 2), “o saber não chega à sala de aula tal qual ele foi produzido no contexto científico. Ele passa por um processo de transformação, que implica em lhe dar uma “roupagem didática” para que ele possa ser ensinado”.

A transposição didática pode ser analisada de acordo com Pais (2008), com base em três saberes: o saber científico, o saber ensinar e o saber ensinado.

O saber científico está associado à produção acadêmica, ligado ao saber produzido por pesquisadores em universidades ou em institutos de pesquisas, de modo

que a defesa de seus valores são particularmente sustentados por uma cultura científica possuindo vínculos com áreas como a da economia, política, tecnologia etc. A finalidade educacional desse saber científico está relacionado a questões sociais, daí a importância do aluno tomar parte deste saber, para tanto é necessário viabilizar condições para a passagem do saber científico para o saber escolar, assim surgindo a importância de uma metodologia fundamentada numa proposta pedagógica.

Ainda parafraseando Pais (2008), o segundo saber que é o saber ensinar está diretamente vinculado ao professor, isto é, ao trabalho pedagógico, a didática desenvolvida pelo professor para apresentar o saber ao aluno. O último saber é o saber ensinado que diz respeito ao resultado final do processo ensino-aprendizagem, ou seja, o que o aluno conseguiu aprender, decorrência da metodologia aplicada pelo professor perante o saber científico.

O quadro a seguir descreve algumas diferenças pertinentes entre saber sábio e saber escolar:

SABER SÁBIO	SABER ESCOLAR
Linguagem codificada.	Linguagem coloquial.
É apresentado nos artigos científicos, livro, dissertações, teses etc.	É apresentado nos livros didáticos, <i>software</i> educacional, kits didáticos etc.
É validado pelos paradigmas da área científica na qual foram concebidas.	Está sob controle de regras estabelecidas entre professor, aluno e instituição.

Quadro 4: Comparação entre o saber sábio e o saber escolar.

Fonte: Flemming (2008, p.64 apud FREITAS e GOULART, 2010).

Sendo assim, a transposição didática diz respeito às transformações que o saber sábio sofre, para tornar-se um saber escolar, de modo que estas transformações são resultantes do planejamento didático do professor bem como da metodologia utilizada pelo mesmo em prol de atingir os objetivos desejados.

Assim, de acordo com Pais (2008, p. 42), “a análise da evolução do saber escolar através da transposição didática possibilita uma fundamentação para a prática pedagógica reflexiva e uma melhor compreensão do saber científico e de seus valores educativos”.

CAPÍTULO II

DELIMITAÇÕES METODOLÓGICAS

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Fundamentando-se nos pressupostos da teoria histórico-cultural que, de acordo com Damazio (2007 p.01), “tenta explicar as mudanças qualitativas das formas especificamente humanas de vida social”. Buscar-se-á fazer uso de uma metodologia que vise uma postura crítico-reflexiva diante do processo ensino aprendizagem.

Esta pesquisa num primeiro momento caracteriza-se como bibliográfica, pois foi constituída a partir da leitura de diferentes autores de referência na área da informática aplicada a educação matemática, da teoria histórico-cultural. Após esta fase importante de levantamento de dados iniciam-se a elaboração de seqüências didáticas envolvendo a utilização do software geogebra na transposição didática dos objetos matemáticos no ensino fundamental séries finais. Num segundo momento, realizou-se a aplicação das seqüências didática como forma de verificar a eficiência da utilização do software geogebra no processo ensino aprendizagem da matemática. Para tanto, a pesquisa foi aplicada com as séries finais do ensino fundamental da Escola de Educação Básica Costa Carneiro.

Quanto à abordagem do problema, será utilizada a pesquisa qualitativa que “trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e nos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.” (MINAYO, 2001, p.14 apud COSTA, 2006)

Como descreve GODOY(1995, p.58 apud COSTA, 2006 p.94), a pesquisa qualitativa:

Envolve a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, procurando compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos, ou seja, dos participantes da situação em estudo.

A pesquisa será descritiva e explicativa, De acordo com Costa (2006, p.65), a pesquisa descritiva:

[...] tem por finalidade observar, registrar e analisar os fenômenos sem, entretanto, entrar no mérito do seu conteúdo. Na pesquisa descritiva não há interferência do pesquisador, que apenas procura descobrir, a frequência com que o fenômeno acontece. Visa descrever determinadas características de populações ou fenômenos ou o estabelecimento de relações entre variáveis.

Costa (2006, p.66) afirma, também, que pesquisas explicativas:

São aquelas pesquisas que têm como preocupação central identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Este é o tipo de pesquisa que mais aprofunda o conhecimento da realidade, porque explica a razão, o porquê das coisas. Por isso mesmo é o tipo mais complexo e delicado, já que o risco de cometer erros aumenta consideravelmente.

Portanto, a concretização da pesquisa envolve o registro dos procedimentos e as manifestações verbal-escritas dos alunos, bem como descrever e identificar os tipos de dificuldades e facilidades durante o processo de ensino-aprendizagem com o software geogebra apontados pelos mesmos. Desta maneira, torna-se possível uma análise e/ou constatação da contribuição do software geogebra para a apropriação ou não, do conhecimento na transposição didática de alguns objetos matemáticos.

Quanto à abordagem técnica, aplicar-se-á a observação participante, isto é, por interação entre o pesquisador e fenômeno, no caso os alunos. Minayo (1994 p.59-60) descreve que:

A técnica de observação participante se realiza através do contato direto do pesquisador com o fenômeno observado para obter informações sobre a realidade dos atores sociais em seus próprios contextos. O observador, enquanto parte do contexto de observação, estabelece uma relação face a face com os observados. Nesse processo, ele, ao mesmo tempo, pode modificar e ser modificado pelo contexto. A importância dessa técnica reside no fato de podermos captar uma variedade de situações ou fenômenos que não são obtidos por meio de perguntas, uma vez que, observados diretamente na própria realidade, transmitem o que há de mais imponderável e evasivo na vida real.

Costa (2006, p.65) corrobora ao dizer que “a pesquisa participante rompe com o paradigma de não envolvimento do pesquisador com o objeto pesquisado [...]. Quando se desenvolve a partir da interação entre pesquisadores e membros da situação investigada”.

2.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Para a aplicação da pesquisa, entramos em contato com a direção da Escola de Educação Básica Costa Carneiro, que nos recebeu e oportunizou o espaço e os alunos para realização da pesquisa. Sendo assim, a aplicação da pesquisa contou com a aprovação da direção da escola bem com o consentimento da professora da disciplina de matemática. A EEB Costa Carneiro está localizada na Rua Aristiliano Ramos Nº 459, Bairro Centro, no município de Orleans SC. Esta escola atende alunos do Ensino Fundamental e Ensino Médio. As aulas ocorrem nos períodos matutino, vespertino. No momento, o número de alunos matriculados é de 830 alunos distribuídos nos dois períodos.

Deste modo, a população pesquisada foi as turmas do ensino fundamental das séries finais do 7º ano, sendo que a amostra participante se constituiu de 25 alunos. As atividades analisadas foram escolhidas aleatoriamente pela pesquisadora, sendo que os alunos foram identificados pelas letras A,B,C,D,E,F.

2.2.1 Técnicas e/ou instrumentos de pesquisa

A pesquisa aplicada envolveu a elaboração de seqüências didáticas previamente elaboradas pela pesquisadora a fim de analisar o uso do *software* geogebra, abordando conteúdos matemáticos no sétimo ano do ensino fundamental. Após a aplicação das atividades previstas nas seqüências didáticas e coleta de dados da pesquisa realizou-se a análise e a interpretação dos dados.

De acordo com Lakatos e Marconi (2007, p.35):

Na análise, o pesquisador entra em maiores detalhes sobre os dados decorrentes do trabalho estatístico, a fim de conseguir respostas às suas indagações, e procura estabelecer as relações necessárias entre os dados e as hipóteses formuladas. Estas são comprovadas ou refutadas, mediante a análise.

Assim, na análise dos dados qualitativos “as grandes massas de dados são quebradas em unidades menores e, em seguida, reagrupadas em categorias que se

relacionam entre si de forma a ressaltar padrões, temas e conceitos”. (BRADLEY, 1993, apud COSTA, 2006, p.102)

Quanto à interpretação dos dados Lakatos e Marconi (2007, p.35) afirmam que:

É a atividade intelectual que procura dar um significado mais amplo às respostas, vinculando-as a outros conhecimentos. Em geral, a interpretação significa a exposição do verdadeiro significado do material apresentado, em relação aos objetivos propostos e ao tema. Esclarece não só o significado do material, mas também faz ilações mais amplas dos dados discutidos.

A análise e a interpretação dos dados serão delineadas de modo descritivo, isto é, as informações coletadas e a conclusão das mesmas serão registradas fidedignamente de acordo com o resultado da pesquisa.

CAPÍTULO III

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo apresentam-se os resultados da aplicação de uma proposta metodológica fundamentada na teoria histórico-cultural, e na tendência da informática aplicada à educação matemática, como o uso do *software* Geogebra, pode auxiliar o professor na transposição didática de alguns objetos matemáticos no ensino fundamental séries finais, contribuindo assim para a apropriação significativa do conceito estudado.

Dessa forma, a pesquisa foi aplicada com 25 (vinte e cinco) alunos do 7º(sétimo) ano da Escola de Educação Básica Costa Carneiro conforme figura 1. A aplicação da pesquisa ocorreu durante cinco aulas, na sala de tecnologia educacional da Escola de Educação Básica Costa Carneiro, sendo que está sala dispunha de 24 computadores, o que possibilitou quase um computador por aluno conforme e figura 2.



Figura 1: Escola de aplicação da pesquisa.
Fonte: pesquisadora



Figura 2: Sala de tecnologia educacional onde ocorreu a aplicação da pesquisa.
Fonte: pesquisadora

As atividades aplicadas foram organizadas pelo pesquisador, buscando por meio das mesmas permitir ao aluno a assimilação do conceito estudado, e fazendo uso do *software* geogebra para reforçar os objetos matemáticos em estudo.

Os alunos realizaram a resolução das atividades por meio do *software* geogebra, sendo orientados pela pesquisadora a salvar suas anotações em um documento do Word, sendo que cada aluno, possuía sua pasta de atividades, a qual possibilitou a análise dos dados ao final da pesquisa, durante a aplicação das atividades o pesquisador, explicava o conteúdo aos alunos e os ensinava a resolver por meio do *software* geogebra, paralelamente a esta ação o pesquisador mostrava aos alunos como seria resolver tal atividade sem o auxílio do *software* geogebra, o que levava os alunos a identificarem as novas possibilidades oferecidas pelo *software*.

Portanto, ao aplicar a pesquisa, procurou-se não se limitar a dimensão prático-utilitária do software, mas sim ao estudo, reconhecimento e assimilação de alguns objetos matemáticos com o auxílio *software* geogebra, possibilitando ao educando abstrair e interpretar significativamente os conceitos estudados.

As atividades aplicadas foram gravadas e recolhidas ao final de cada aula para serem, posteriormente, analisadas juntamente com os registros descritivos das falas dos alunos.

Os alunos que participaram da pesquisa já haviam tido contato com os objetos matemáticos estudados, entretanto, observamos durante a aplicação da pesquisa, que os mesmos não tinham se apropriado do conceito de tais conhecimentos, de modo significativo, pois não reconheciam os objetos estudados anteriormente.

Para a aplicação da pesquisa foram elaboradas seqüências didáticas, por meio das quais o pesquisador buscou coletar os dados necessários para posterior análise.

3.1 APLICAÇÃO DA PESQUISA

Elaboração de uma sequência didática para aplicação do projeto – O uso do *software* geogebra como ferramenta que pode facilitar o processo ensino aprendizagem da matemática no ensino fundamental séries finais.

Tema

Ponto e reta e plano

Justificativa

O estudo dos pares ordenados, bem como o conhecimento e a interpretação dos mesmos no plano cartesiano proporcionam ao aluno aprender a localizar a posição de pontos no espaço, bem como fazer a leitura crítica e significativa de gráficos e mapas por meio da análise e compreensão da disposição destes pontos no plano ou em gráficos. Compreender como resolver sistemas e como as retas das equações podem se comportar na solução de um sistema de equações do 1º grau permite que o aluno possa entender e solucionar situações práticas onde se relacione mais do que uma grandeza. O estudo do perímetro e da área possibilita ao aluno reconhecer o espaço, medidas e distâncias.

Objetivos

Desenvolver significativamente o ensino-aprendizagem e apropriação dos conceitos de alguns objetos matemáticos pelo aluno no ensino fundamental séries finais com o auxílio do software geogebra, na Escola de Educação Básica Costa Carneiro.

- Marcar pontos no Plano cartesiano com o uso do geogebra,
- Mostrar as diferentes posições entre reta e ponto.
- Construir o conceito de pares ordenados, utilizando o geogebra como uma ferramenta auxiliar;
- Localizar e interpretar pontos representados por pares ordenados em um sistema de coordenadas cartesianas se utilizando do geogebra;
- Resolver situações problemas como encontrar a solução de sistemas de equações do 1º grau, por meio de uma representação gráfica no *software* geogebra, possibilitando ao aluno que este visualize e compreenda como as retas das equações podem se comportar em relação à solução do sistema.
- Construir o conceito de área e perímetro das figuras geométricas planas do quadrado e retângulo fazendo uso do *software* geogebra.

Conteúdos Envolvidos

- Ponto, reta e plano;
- Pares ordenados (coordenadas dos pontos);
- Plano cartesiano (eixo das abscissas e eixo das ordenadas);
- Representação geométrica;
- Sistemas de equações do 1º grau;
- Perímetro e área;

Estratégias

Recursos

- Lousa;
- Laboratório de informática;
- Software Geogebra;

Técnicas

- Aula expositiva e dialogada com a utilização do computador.

Procedimentos

Inicialmente se abordara o conceito do ponto, da reta, do plano e plano cartesiano, exemplificando para os alunos estes conceitos com o auxílio do *software* geogebra e também da lousa, paralelamente a explicação os alunos farão anotações, e estarão respondendo os problemas elaborados pelo professor. Posteriormente se realizará o estudo especificamente dos pares ordenados no plano cartesiano, o aluno estará localizando pares ordenados especificados pelo professor no plano cartesiano apresentado pelo *software* geogebra, precisando reconhecer o posicionamento dos eixos da abscissa e da ordenada, os alunos também iram resolver situações problemas envolvendo os pares ordenados, assim terão conhecimento da aplicabilidade deste saber matemático em situações práticas. Com o auxílio do *software* geogebra, o professor irá demonstrar como a solução de um sistema de equações do 1º grau se comporta no plano cartesiano, ou seja, qual o posicionamento que as retas apresentam de acordo com a solução oferecida ao sistema. Sendo assim, os alunos foram atividades que envolvam situações práticas, por meio das quais possam constatar qual a importância de saber resolver sistemas do 1º grau. Com o ensino do perímetro e área das figuras geométricas planas do quadrado e retângulo o professor buscará oferecer ao aluno a compreensão de espaço e comprimento, bem como a ideia do que é uma dimensão exemplificado pelo comprimento do perímetro e duas dimensões exemplificado pelo comprimento e largura quando se estuda área. Para abordar estes conceitos se fará o uso do *software* geogebra.

Durante o processo de ensino e aplicabilidade das atividades, se buscara estar sempre relacionando os três campos matemáticos, isto é, geométrico, aritmético e algébrico, oferecendo ao aluno uma melhor interpretação e compreensão do conteúdo.

Operacionalização

A operacionalização da aula acontecerá a partir dos seguintes procedimentos:

- Apresentação do tema, justificando sua importância e destacando os objetivos;

- Ensino-aprendizagem dos conteúdos por meio da explanação dos mesmos pelo professor;
- Resolução de atividades relacionadas ao conteúdo por meio do auxílio do *software* geogebra.

Problematização

1ª e 2ª Aula

Ponto – não tem dimensão. É de uso representá-lo por uma letra maiúscula ou algarismos, em alguns casos. Sua representação também se dá pelo cruzamento de duas linhas, que podem ser retas ou curvas.

Reta - A reta é representada por uma letra minúscula e é infinita nas duas direções. Quanto à posição classifica-se em: horizontal, vertical e inclinada.

O Plano – É um conceito primitivo. Através de nossa intuição, estabelecemos modelos comparativos que o explicam, como: a superfície de um lago com suas águas paradas, o tampo de uma mesa, um espelho, etc. A esses modelos, devemos acrescentar a idéia de que o plano é infinito. O plano é representado, geralmente, por uma letra do alfabeto grego.

Par Ordenado (x,y).

Quando duas linhas se cruzam, obtém-se um ponto. Esse ponto, sendo representado por um par ordenado, pode indicar, por exemplo, a localização de uma cidade em um mapa e de ruas em um guia de cidades.

Para a representação geométrica de pares ordenados se necessita de duas retas numeradas perpendiculares num plano. O ponto comum a essas retas é chamado de origem e é identificado pelo par (0,0).

Chamamos as retas dos eixos: eixo das **abscissas** e eixo das **ordenadas**, respectivamente **x** e **y**.

Os pares ordenados são as coordenadas dos pontos, e essa representação geométrica é denominada sistema de coordenadas.

Atividades no Geogebra

- ✓ **Estudo do ponto, reta, plano cartesiano e pares ordenados.**

- 1- Localizar no plano cartesiano apresentado pelo software geogebra, vários pontos.
- 2- Desenhar uma reta no plano cartesiano, e observar quantas direções ela possui? Será que a reta tem fim ou não? O que se pode concluir sobre uma reta?
- 3- Tomar um ponto no plano cartesiano, e procurar saber quantas retas são possíveis passar por este mesmo ponto.
- 4- Marcar dois pontos no plano cartesiano e descobrir quantas retas se pode traçar entre dois pontos?
- 5- Traçar duas retas paralelas e observar se estas tem algum ponto em comum?
- 6- Observando o plano cartesiano, defina o que é o eixo das abscissas e o que é o eixo das ordenadas.
- 7- Marcar no plano cartesiano os pares ordenados $A(3,5)$; $B(-2,7)$; $C(-4,-6)$; $D(1,-4)$.
 - a) Em qual quadrante está o ponto A? _____
 - b) Em qual quadrante está o ponto B? _____
 - c) Em qual quadrante está o ponto C? _____
 - d) Em qual quadrante está o ponto D? _____
- 8- Na cidade Paraíso a igreja é localizada pelo ponto **A**, que corresponde ao par ordenado $(-4,2)$, já a rodoviária é localizada pelo ponto **R** $(1,3)$ e o cinema da cidade fica no ponto **C** $(1,-2)$, localize esses pontos no plano cartesiano.

Visualizando os pontos no plano responda:

- a) Qual a distância, em quarteirões da rodoviária até o cinema?
- b) Qual a distância, em quarteirões da igreja a rodoviária?

3ª e 4ª Aula

Perímetro: é a distância que circunda um objeto bidimensional. Um polígono tem perímetro igual à soma do comprimento de suas arestas

Área: é um conceito matemático que pode ser definida como quantidade de espaço bidimensional, ou seja, de superfície.

Quadrado: O quadrado é a figura geométrica formada por quatro linhas retas de mesma longitude, denominados lados, que formam ângulos perfeitamente retos nos pontos de união entre elas (esquinas a 90°).

Retângulo: é um paralelogramo, cujos lados formam ângulos retos entre si e que, por isso, possui dois lados paralelos verticalmente e os outros dois paralelos horizontalmente.

Atividades no Geogebra

✓ Estudo do perímetro e da área do quadrado e do retângulo.

1- Represente estes pares ordenados por meio de pontos no plano.

Par ordenado	Ponto
(4,4)	A
(0,4)	B
(0,0)	C
(4,0)	D

- Ligue os pontos A,B,C e D nessa ordem.
- Que tipo de quadrilátero é ABCD?
- Qual a área que você desenhou?
- Qual as medida de cada lado?
- Qual é o perímetro da figura?

2- Em uma cidade um dos bairros chamado Jardim das Orquídeas tem seu quarteirão definido pelos pontos A (-6,3), B (-6,-3), C (6,-3), D (6,3), qual é área e o perímetro deste bairro?

3- Três vértices de um retângulo são (-6,2), (-6, -2) e (7,-2). Quais são as coordenadas do outro vértice, construa a figura ligando os pontos de cada vértice e análise qual a área deste retângulo?

4- Represente, no plano de coordenadas cartesianas, os pontos indicados. Caso esteja localizado em um dos quadrantes, escreva a que quadrante ele pertence:

A (1;2) B (-2;1) C (2; -1) D (-1; -1) E (-3; 0) F (0; 4)

- a) 1º quadrante =
- b) 2º quadrante =
- c) 3º quadrante =
- d) 4º quadrante =
- e) Eixo x=
- f) Eixo y=

5ª Aula

Equações: uma **equação** é uma sentença aberta expressa por uma igualdade envolvendo expressões matemáticas. As equações normalmente propõem um problema sobre sua validade. uma equação é composta por **incógnitas** e **coeficientes**. Os coeficientes são entidades matemáticas conhecidas. **Resolver a equação**, ou seja, o problema por ela proposto, consiste em determinar quais são os elementos de um determinado conjunto (o das possíveis **soluções**) que tornam a equação verdadeira.

Sistemas do 1º grau: Um sistema de equação do primeiro grau com duas incógnitas x e y, pode ser definido como um conjunto formado por duas equações do primeiro grau. Lembrando que equação do primeiro grau é aquela que em todas as incógnitas estão elevadas à potência 1.

Obs.: A solução ou conjunto de um sistema com duas equações e duas incógnitas são os valores que verificam, simultaneamente, ambas as equações.

Atividades no Geogebra

- ✓ Estudo de sistemas de equações do 1º Grau.

1- Resolver os seguintes sistemas de equações do 1º grau, com o auxílio do *software* geogebra.

$$\text{a) } f(x) = \begin{cases} x - 2y = -4 \\ 2x + y = 7 \end{cases}$$

$$\text{b) } f(x) = \begin{cases} y = x + 1 \\ y = x + 3 \end{cases}$$

$$f(x) = \begin{cases} x - 2y = -1 \\ -2x + 4y = 2 \end{cases}$$

3.1.1 Análise e interpretação dos dados

Para dar início a aplicação da pesquisa, realizamos já na sala de tecnologia a apresentação do *software* geogebra para os alunos, tendo a preocupação de que os mesmos fossem assimilando e explorando o *software*, sendo assim cada aluno frente ao computador foi tomando conhecimento das principais funções da ferramenta sempre orientado pelo pesquisador, vale salientar que nenhum aluno tinha conhecimento do *software* geogebra.

Após a apresentação do *software* geogebra, iniciou-se à aula, tendo como apoio para as explicações conceituais do assunto a ser estudado a lousa. Assim, na primeira aula abordou-se o ponto, a reta e o plano, para tanto foram explicadas as características conceituais de cada termo, e posteriormente a pesquisadora solicitou que os alunos marcassem pontos na área gráfica do geogebra, mostrando para os mesmos o que determinava um par ordenado (x,y) , isto é, os números correspondentes a cada eixo. A pesquisadora também orientou os alunos deixarem a malha na área gráfica o que se tornou fácil para os alunos compreenderem o significado de um par ordenado. Finalizada a parte referente a representação de um ponto no geogebra, inicia-se a abordagem da reta, sendo solicitado aos alunos a representação de retas que passem por um único ponto. Nesta atividade os próprios alunos constataram que por um ponto passar infinitas retas, então questionamos quantas retas poderiam traçar por dois pontos e realizando a atividade solicitada à maioria dos alunos responderam que só havia a possibilidade de traçar uma única reta distinta. Após estas primeiras atividades os alunos foram resolverem algumas situações problemas, enfatizando a aplicabilidade do conhecimento apreendido. Durante a resolução das atividades, a pesquisadora auxiliou os alunos quando solicitada para auxiliar na atividade e retirar suas dúvidas, todos conseguiram resolver as atividades. Vale salientar que os alunos se familiarizaram rapidamente com os comandos do *software* geogebra, e quanto aos recursos próprios do computador nenhum aluno demonstrou ter dificuldade com a nova ferramenta.

Todas as atividades foram realizadas no computador e registradas em documento do *Word* pelos próprios alunos. Portanto, na sequência está postado a resolução das atividades de dois alunos escolhidos aleatoriamente referente à primeira e segunda aula da pesquisa. Os alunos serão identificados pelas letras maiúsculas do alfabeto, as respostas são apresentadas em destaque de texto conforme orientação da pesquisadora.

Escola de Educação Básica Costa Carneiro

Disciplina: Matemática

Professora: Vanessa Isabel Cataneo

Nível de Ensino Fundamental

Turno: Matutino

Série: 6ª

Aluno(a): A

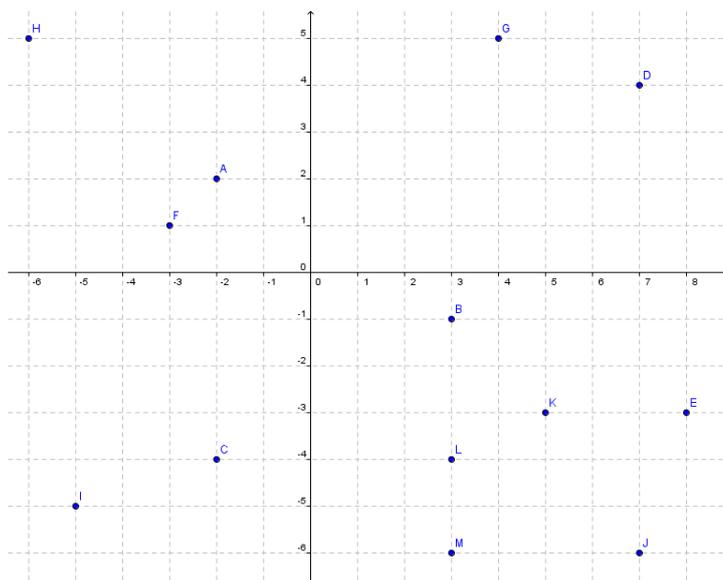
Data: 22/11/10

Turma: 601

Atividades no Geogebra

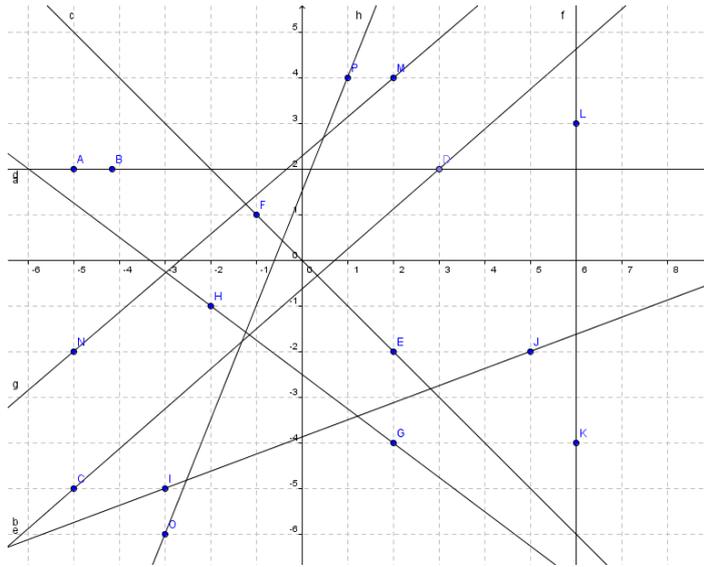
- ✓ **Estudo do ponto, reta, plano cartesiano e pares ordenados.**

- 1- *Localizar no plano cartesiano apresentado pelo software geogebra, vários pontos.*

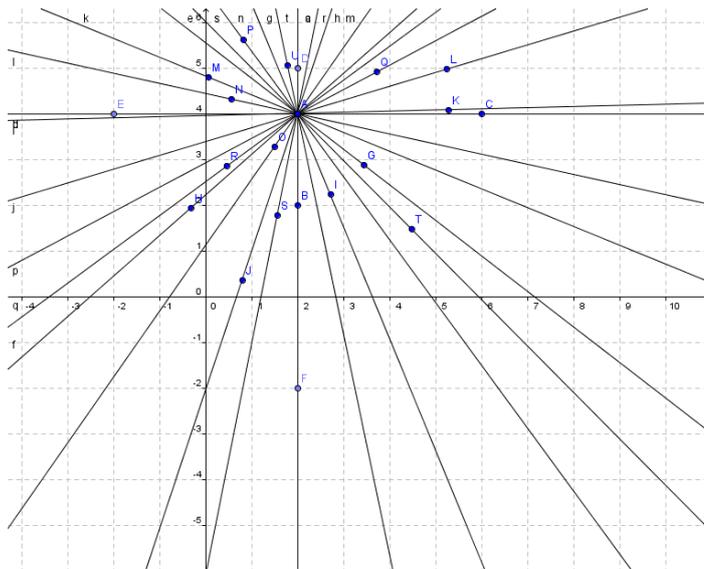


- 2- *Desenhar uma reta no plano cartesiano, e observar quantas direções ela possui? Será que a reta tem fim ou não? O que se pode concluir sobre uma reta?*

R.: Uma reta é infinita. As retas podem ser horizontal, vertical, inclinada

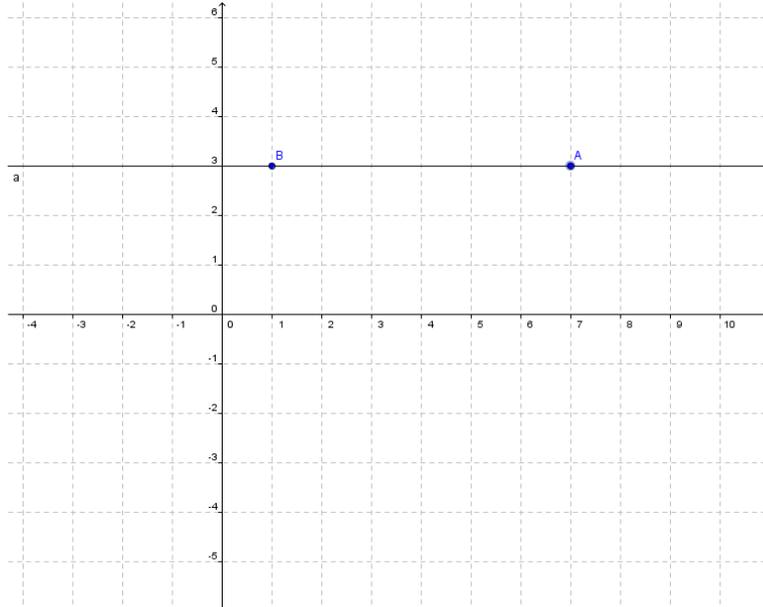


- 3- Tomar um ponto no plano cartesiano, e procurar saber quantas retas são possíveis passar por este mesmo ponto.



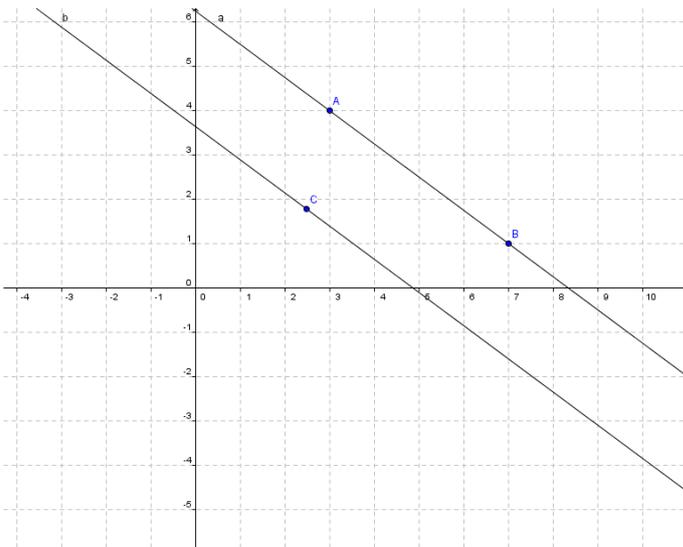
R: Por um único ponto passam infinitas retas

- 4- Marcar dois pontos no plano cartesiano e descobrir quantas retas se pode traçar entre dois pontos?



R: Por dois pontos passa apenas uma reta

5- Traçar duas retas paralelas e observar se estas tem algum ponto em comum?



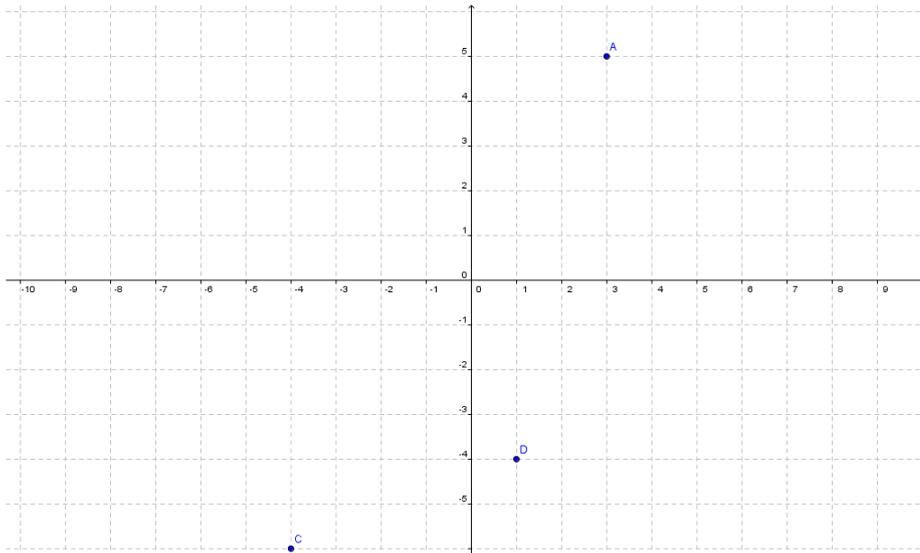
R: Duas retas paralelas nunca se encontram e estão sempre a uma mesma distancia

6- Observando o plano cartesiano, defina o que é o eixo das abscissas e o que é o eixo das ordenadas.

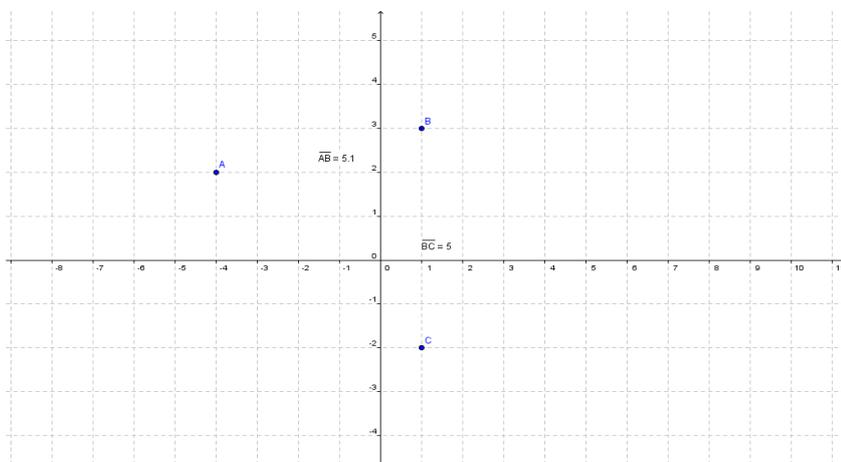
R: O eixo das abscissas é o eixo X

O eixo das ordenadas é o eixo Y

- 7- Marcar no plano cartesiano os pares ordenados $A(3,5)$; $B(-2,7)$; $C(-4,-6)$; $D(1,-4)$.



- a) Em qual quadrante está o ponto A? **R: 1 quadrante**
- b) Em qual quadrante está o ponto B? **R: 2 quadrante**
- c) Em qual quadrante está o ponto C? **R: 3 quadrante**
- d) Em qual quadrante está o ponto D? **R: 4 quadrante**
- 8- Na cidade Paraíso a igreja é localizada pelo ponto **A**, que corresponde ao par ordenado $(-4,2)$, já a rodoviária é localizada pelo ponto **B** $(1,3)$ e o cinema da cidade fica no ponto **C** $(1,-2)$, localize esses pontos no plano cartesiano.



Visualizando os pontos no plano responda:

- a) Qual a distância, em quarteirões da rodoviária até o cinema?

R: Cinco.

b) Qual a distância, em quarteirões da igreja a rodoviária?

R: Cinco.

A mesma atividade resolvida pelo aluno B segue no texto:

Escola de Educação Básica Costa Carneiro

Disciplina: Matemática

Professora: Vanessa Isabel Cataneo

Nível de Ensino Fundamental

Turno: Matutino

Série: 6ª

Aluno(a): B

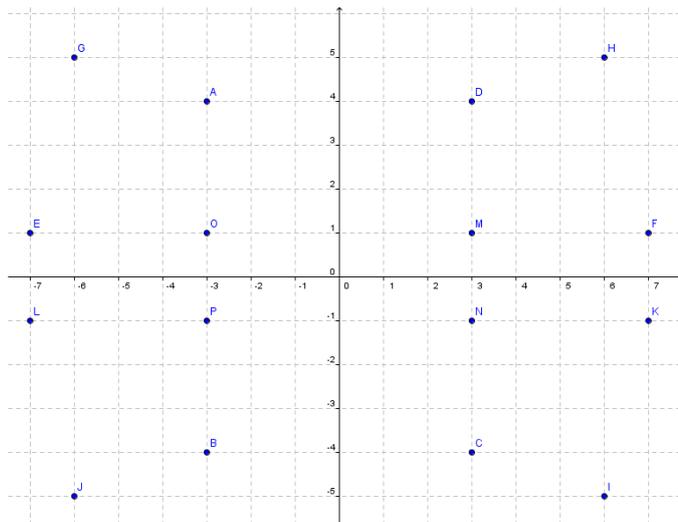
Data: 22/11/10

Turma: 601

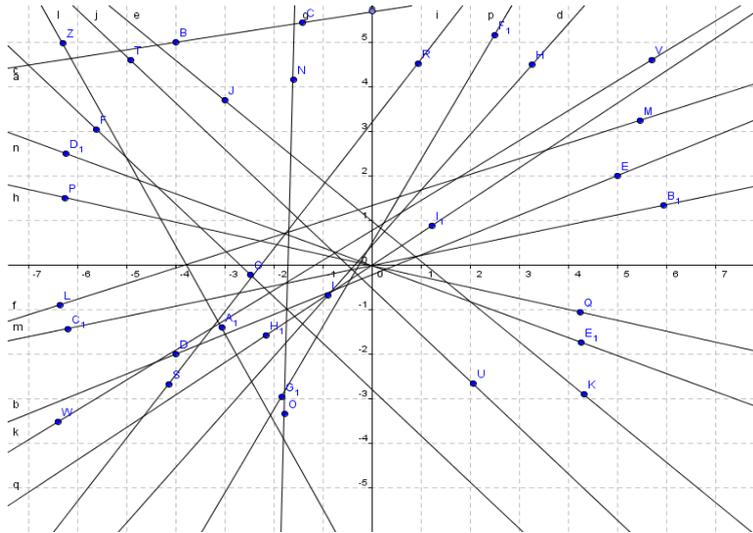
Atividades no Geogebra

Estudo do ponto, reta, plano cartesiano e pares ordenados.

1- Localizar no plano cartesiano apresentado pelo software geogebra, vários pontos.

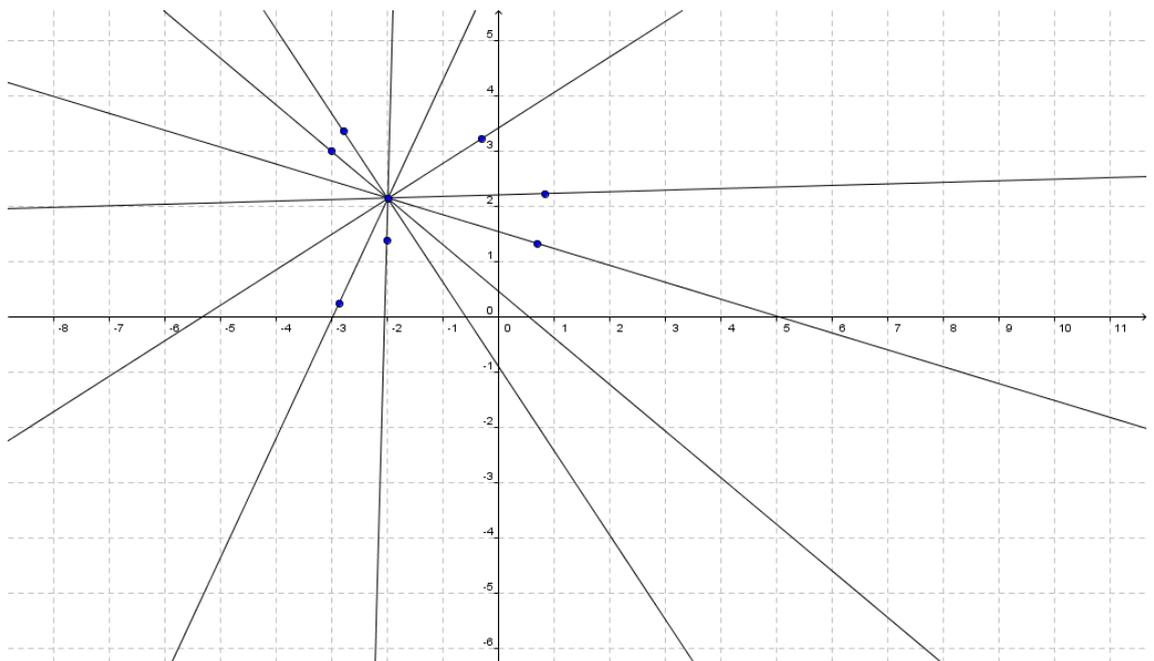


2- Desenhar uma reta no plano cartesiano, e observar quantas direções ela possui? Será que a reta tem fim ou não? O que se pode concluir sobre uma reta?



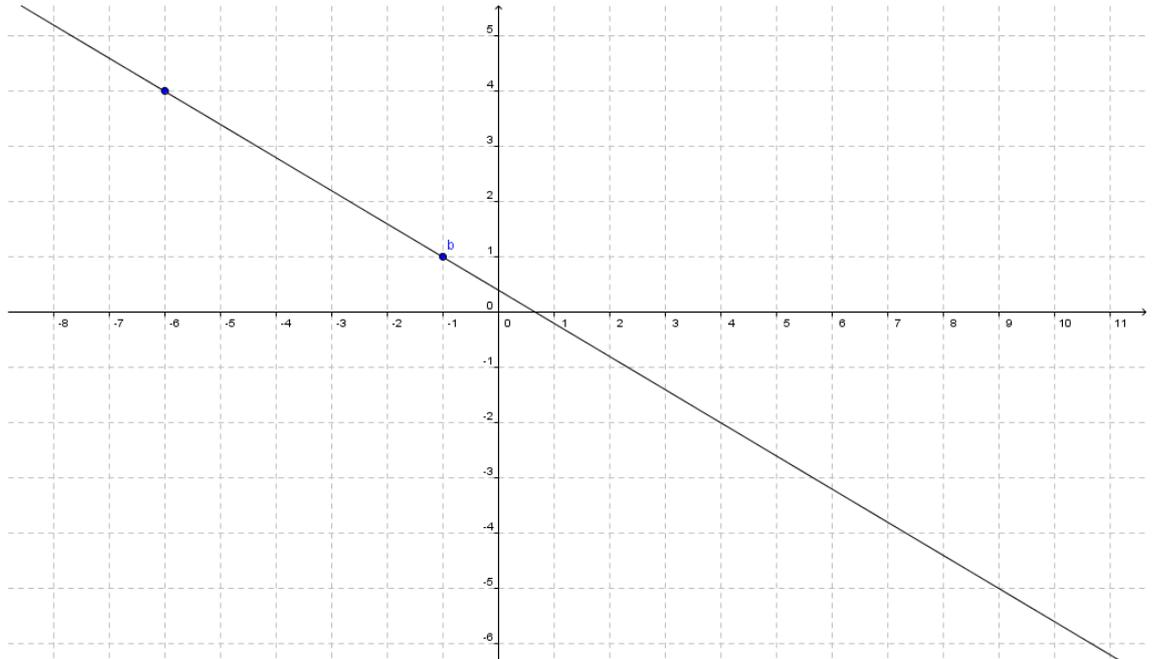
R: As retas podem ser horizontal, vertical e inclinada.

- 3- Tomar um ponto no plano cartesiano, e procurar saber quantas retas são possíveis passar por este mesmo ponto.



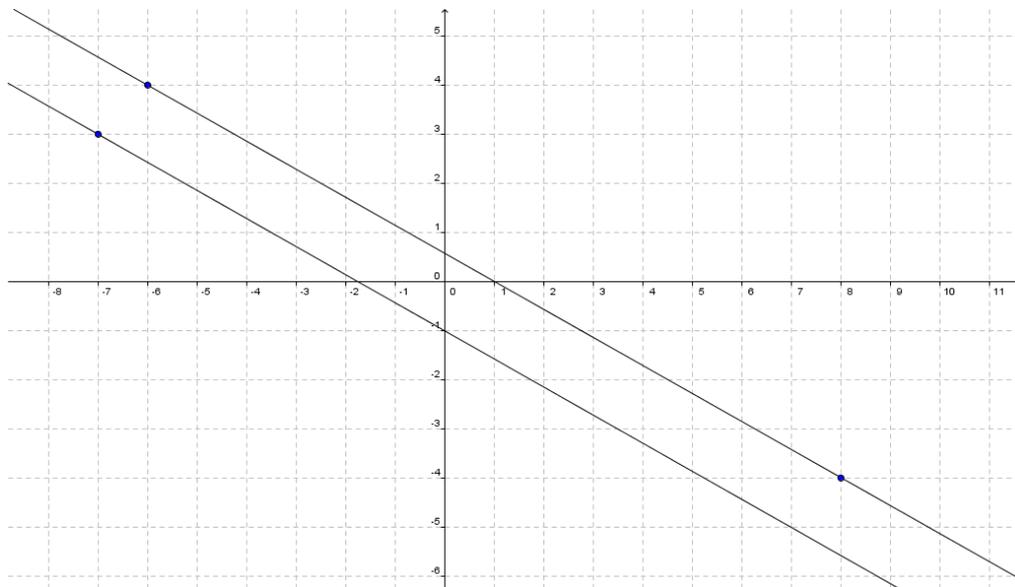
R: Por um ponto passam infinitas retas

- 4- Marcar dois pontos no plano cartesiano e descobrir quantas retas se pode traçar entre dois pontos?



R: Por dois pontos passam apenas uma reta.

5- Traçar duas retas paralelas e observar se estas têm algum ponto em comum?

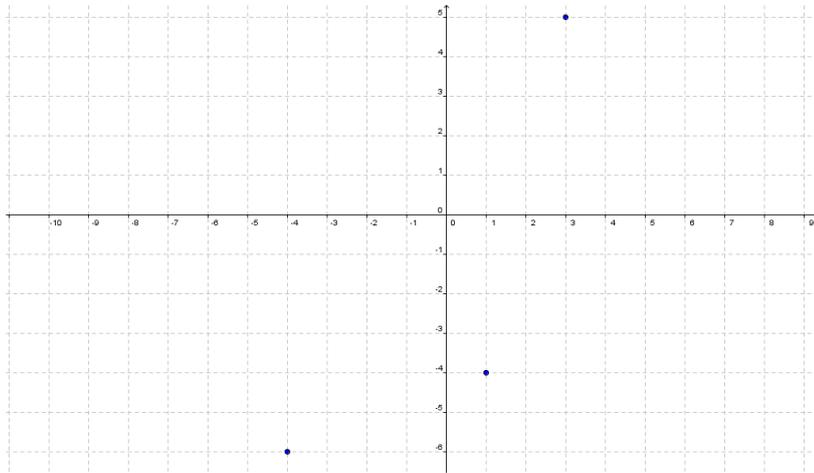


R: Retas paralelas nunca se encontram.

6- Observando o plano cartesiano, defina o que é o eixo das abscissas e o que é o eixo das ordenadas.

R: O eixo das abscissas é o eixo x e ordenadas é o eixo y.

7- Marcar no plano cartesiano os pares ordenados $A(3,5)$; $B(-2,7)$; $C(-4,-6)$; $D(1,-4)$.



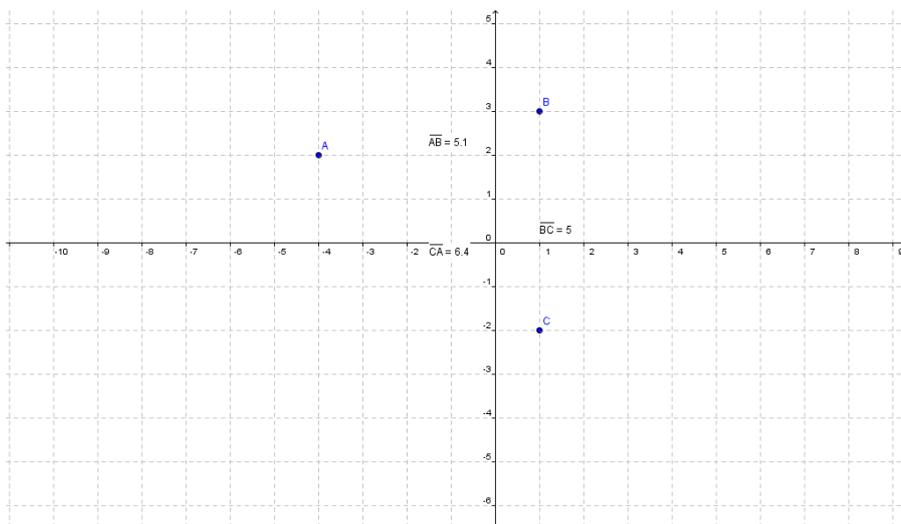
a) Em qual quadrante está o ponto A ? **R: primeiro quadrante.**

b) Em qual quadrante está o ponto B ? **R: segundo quadrante.**

c) Em qual quadrante está o ponto C ? **R: terceiro quadrante.**

d) Em qual quadrante está o ponto D ? **R: quarto quadrante.**

8- Na cidade Paraíso a igreja é localizada pelo ponto A , que corresponde ao par ordenado $(-4,2)$, já a rodoviária é localizada pelo ponto R $(1,3)$ e o cinema da cidade fica no ponto C $(1,-2)$, localize esses pontos no plano cartesiano.



Visualizando os pontos no plano responda:

a) *Qual a distância, em quarteirões da rodoviária até o cinema?*

R: Distancia = 5

b) *Qual a distância, em quarteirões da igreja a rodoviária?*

R: Distancia = 5

Analisando a resolução da sequência didática representada pelos dois alunos percebe-se que cada aluno utilizou das imagens da janela gráfica do geogebra para responder as questões reforçando suas respostas, sendo que os mesmos conseguiram responder todas as questões. O grupo de alunos pesquisados demonstrou ter assimilado o conceito estudado, pois é possível constatar que os mesmos conseguiram transpor por meio de respostas descritivas o resultado obtido em cada atividade realizado no geogebra, reforçando suas respostas com a presença das imagens exportadas do geogebra.

Durante a aplicação desta atividade, constatou-se que realmente a resolução das questões por meio do geogebra, auxiliava o entendimento do conceito estudado, isto foi percebido na fala dos alunos, quando estes mencionavam, por exemplo, que não conseguiam traçar mais que uma reta por dois pontos, e a partir de então refletiam mencionando a fala que depois transcreveram como resposta na questão, ou seja, por dois pontos se pode traçar apenas uma única reta. Essas reflexões diante a cada questão foram apresentadas pela maioria dos alunos, o que nos levou a verificar que o uso do software geogebra, no ensino da matemática, possibilita a reflexão, análise e verificação do conteúdo, possibilitando ao aluno abstrair significativamente o conceito estudado.

Assim, segundo Gravina e Santarosa (1998, p.8) "Os ambientes informatizados apresentam-se como ferramentas de grande potencial frente aos obstáculos inerentes ao processo de aprendizagem. É a possibilidade de "mudar os limites entre o concreto e o formal" (Papert, 1988 apud Gravina e Santarosa,1998, p.8). Ou ainda segundo Hebenstreint (1987, apud Gravina e Santarosa,1998, p.8): "o computador permite criar um novo tipo de objeto - os objetos 'concreto-abstratos'. Concretos porque existem na tela do computador e podem ser manipulados; abstratos por se tratarem de realizações feitas a partir de construções mentais."

Na segunda sequência didática trabalhamos os conceitos científicos relacionados a perímetro e área para tanto abordamos as figuras geométricas do quadrado e do retângulo. Inicialmente explicou-se o que é o perímetro bem como o que é uma

medida bidimensional, posteriormente se definiu área relacionando a noção de espaço e a uma medida bidimensional, sempre buscando correlacionar o saber científico com situações problemas do meio contextual. Após as explicações os alunos realizaram a resolução da segunda sequência didática, sendo mediados pelo pesquisador, a aplicação desta atividade decorreu em duas aulas.

Na sequência didática que expomos a seguir se pode perceber que o aluno conseguiu fazer uso do conhecimento científico juntamente com o auxílio do *software* geogebra para resolver as questões.

Na questão número 1, quanto se pergunta a área desenhada, a resposta apresentada está correta, entretanto neste ponto buscamos ter o cuidado para que realmente os alunos compreendessem que o resultado da área de um quadrado bem como de um retângulo é o resultado da multiplicação de duas dimensões e que é em razão disto que a área é uma medida bidimensional, pois o *software* geogebra pode calcular a área solicitada automaticamente, entretanto, o aluno precisa ter assimilado qual o procedimento matemático é calculado para se encontrar a área. Na atividade número 4, o aluno demonstrou ter compreendido o que é o plano cartesiano e os seus quadrantes, reconhecendo o eixo das ordenadas e o eixo das abscissas, e assim o que é e como localizar um par ordenado.

Escola de Educação Básica Costa Carneiro

Disciplina: Matemática

Professora: Vanessa Isabel Cataneo

Nível de Ensino Fundamental

Turno: Matutino

Série: 6ª

Aluno(a):C

Data: 29/11/10

Turma: 601

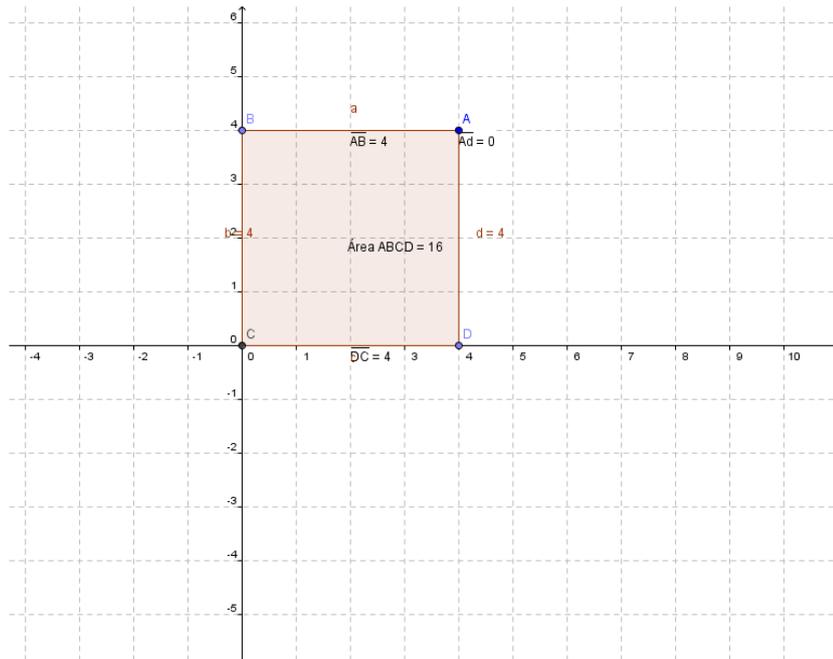
Atividades no Geogebra

- ✓ ***Estudo do perímetro e da área do quadrado e do retângulo.***

1- *Represente estes pares ordenados por meio de pontos no plano.*

<i>Par ordenado</i>	<i>Ponto</i>
<i>(4,4)</i>	<i>A</i>
<i>(0,4)</i>	<i>B</i>
<i>(0,0)</i>	<i>C</i>
<i>(4,0)</i>	<i>D</i>

a) Ligue os pontos A,B,C e D nessa ordem.



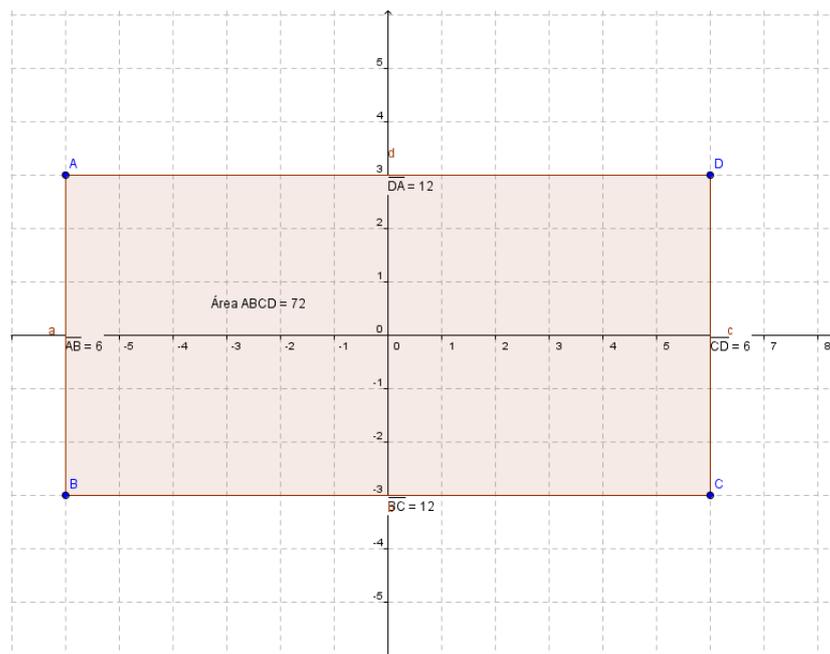
b) Que tipo de quadrilátero é ABCD? **R: Quadrado**

c) Qual a área que você desenhou? **R: 16**

d) Qual as medida de cada lado? **R: $AB = 4$ $BC = 4$ $CD = 4$ $DA = 4$**

e) Qual é o perímetro da figura? **R: 16**

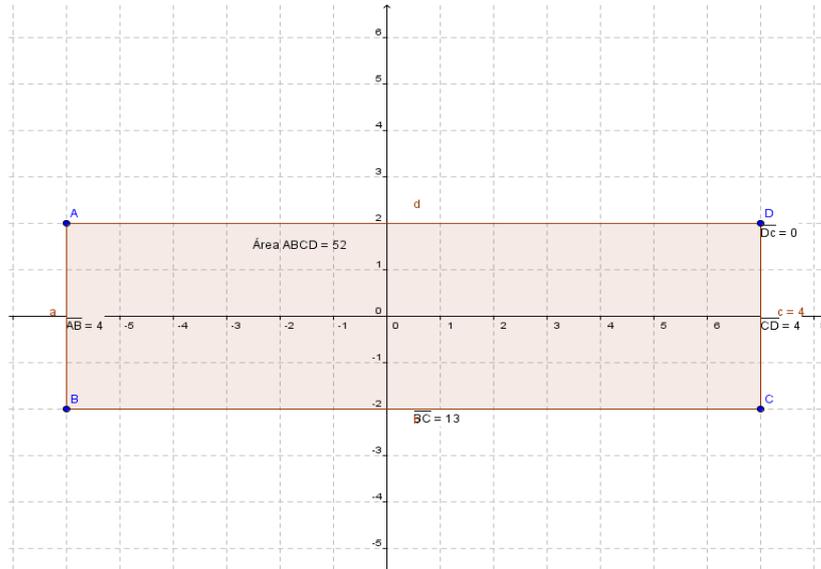
5- Em uma cidade um dos bairros chamado Jardim das Orquídeas tem seu quarteirão definido pelos pontos A (-6,3), B (-6,-3), C (6,-3), D (6,3), qual é área e o perímetro deste bairro?



$$\text{Área} = \mathbf{R: 72\text{cm}^2}$$

$$\text{Perímetro} = \mathbf{R: 12 + 12 + 6 + 6 = 36\text{ cm}}$$

- 6- Três vértices de um retângulo são $(-6,2)$, $(-6, -2)$ e $(7,-2)$. Quais são as coordenadas do outro vértice, construa a figura ligando os pontos de cada vértice e analise qual a área deste retângulo?



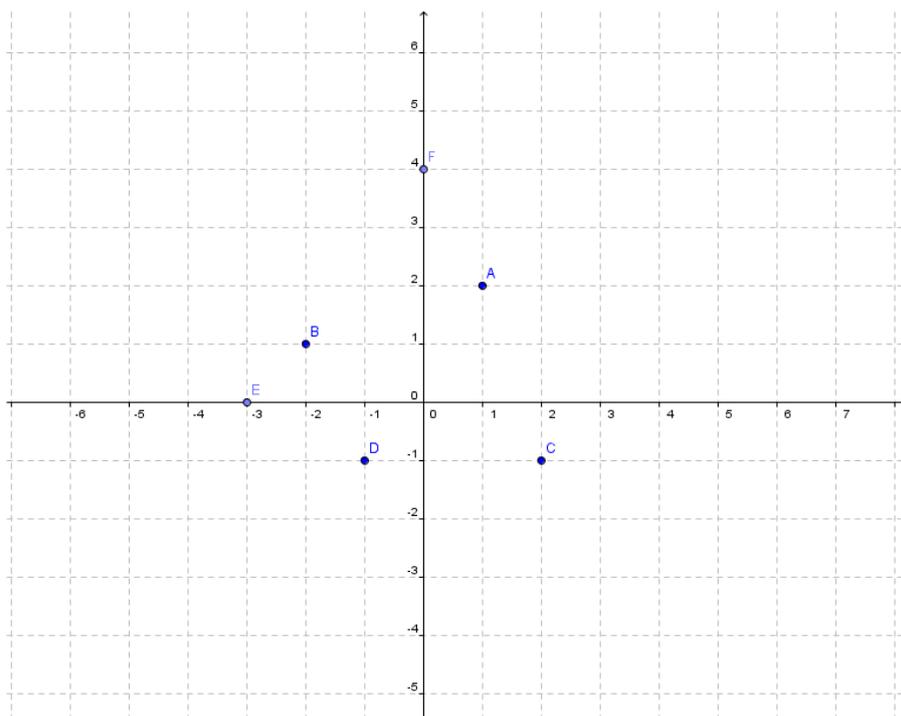
R: D (7,2)

Área = R: 52

- 7- Represente, no plano de coordenadas cartesianas, os pontos indicados. Caso esteja localizado em um dos quadrantes, escreva a que quadrante ele pertence:

A (1;2) B (-2;1) C (2; -1)

D (-1; -1) E (-3; 0) F (0; 4)



- a) 1º quadrante = **R: A**
- b) 2º quadrante = **R: B**
- c) 3º quadrante = **R: D**
- d) 4º quadrante = **R: C**
- e) Eixo x= **R: E**
- f) Eixo y= **R: F**

Na mesma sequência didática resolvida por outro aluno, observou-se que para a resolução das questões o aluno também se utilizou do software geogebra reforçando suas respostas por meio da exportação das imagens do campo gráfico do geogebra, entretanto, na questão número 4 verificamos que o aluno se confundiu quanto aos quadrantes em relação à localização dos pares ordenados, tal erro pode ser resultado da não assimilação do conceito, como por falta de atenção, pois nas demais atividades o aluno conseguiu localizar corretamente os pares ordenados requeridos, respondendo corretamente as perguntas.

Escola de Educação Básica Costa Carneiro
 Disciplina: Matemática
 Professora: Vanessa Isabel Cataneo
 Nível de Ensino Fundamental
 Turno: Matutino
 Série: 6ª
 Aluno(a):D

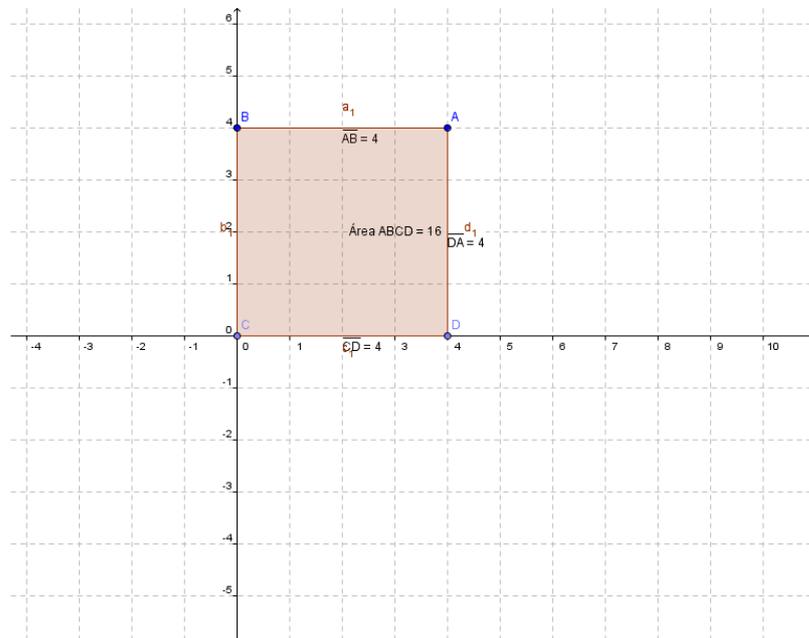
Data:29\11\10'
 Turma: 601

✓ **Estudo do perímetro e da área do quadrado e do retângulo.**

1- Represente estes pares ordenados por meio de pontos no plano.

Par ordenado	Ponto
$(4,4)$	A
$(0,4)$	B
$(0,0)$	C
$(4,0)$	D

a) Ligue os pontos A,B,C e D nessa ordem.



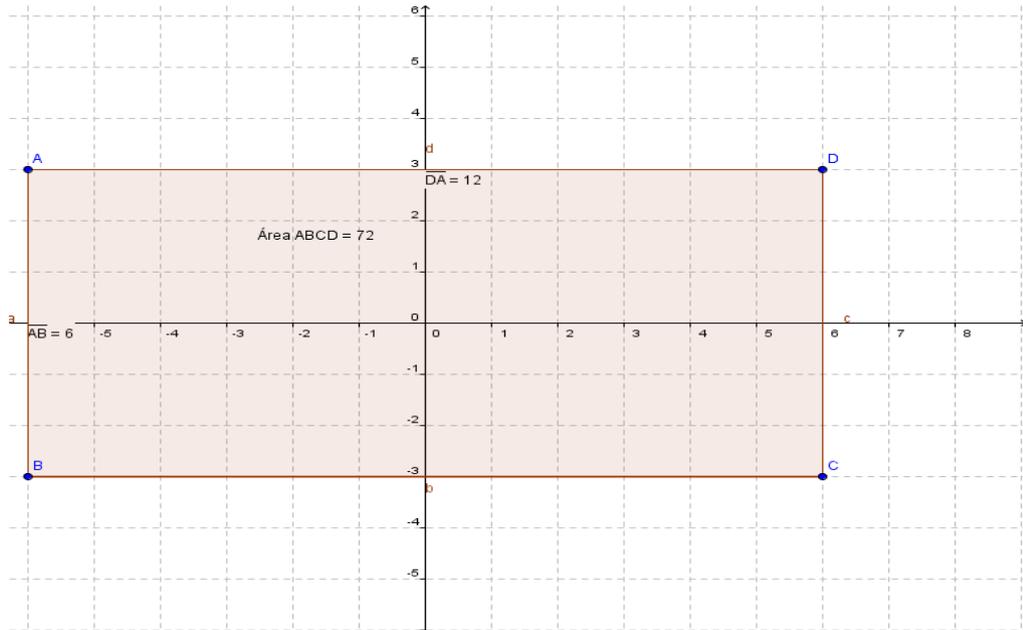
b) Que tipo de quadrilátero é ABCD? **R: quadrado**

c) Qual a área que você desenhou? **R: 16**

d) Qual as medida de cada lado? **R: 4**

e) Qual é o perímetro da figura? **R:16**

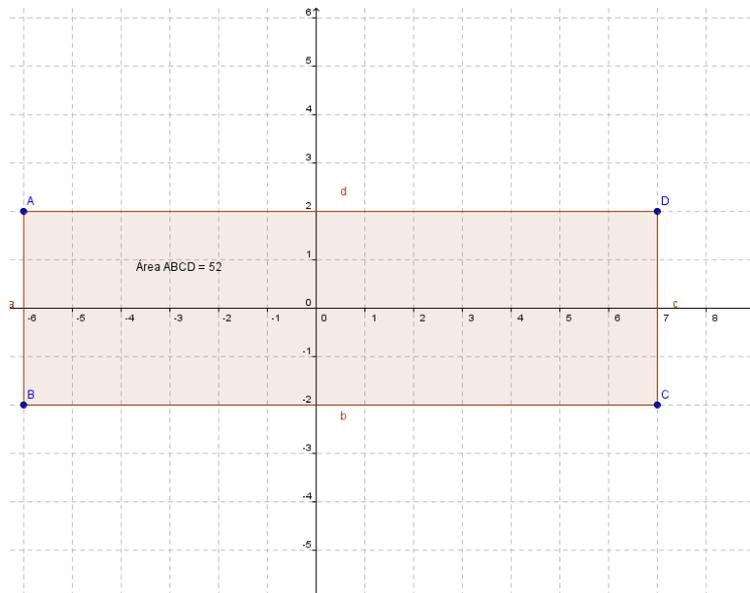
2- Em uma cidade um dos bairros chamado Jardim das Orquídeas tem seu quarteirão definido pelos pontos A $(-6,3)$, B $(-6,-3)$, C $(6,-3)$, D $(6,3)$, qual é área e o perímetro deste bairro?



R: Área igual a 72

Perímetro igual a 12 mais 12 mais 06 mais 06 igual a 36

- 3- Três vértices de um retângulo são $(-6,2)$, $(-6, -2)$ e $(7,-2)$. Quais são as coordenadas do outro vértice, construa a figura ligando os pontos de cada vértice e analise qual a área deste retângulo?

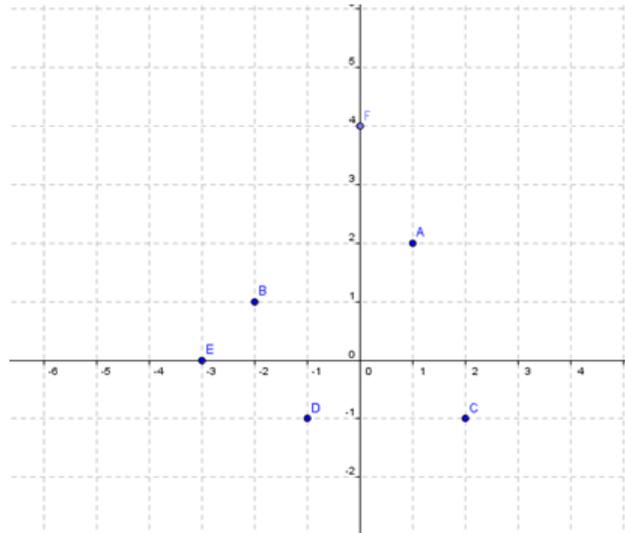


R: A área é igual a 52.

4- Represente, no plano de coordenadas cartesianas, os pontos indicados. Caso esteja localizado em um dos quadrantes, escreva a que quadrante ele pertence:

A (1;2) B (-2;1) C (2; -1)

D (-1; -1) E (-3; 0) F (0; 4)



- a) 1º quadrante =R: **a**
- b) 2º quadrante =R: **b**
- c) 3º quadrante =R: **c**
- d) 4º quadrante =R: **d**
- e) Eixo x=R: **e**
- f) Eixo y=R: **f**

Na última sequência didática, abordamos o ensino de sistemas de equação do primeiro grau, para tanto inicialmente retomou-se com os alunos o conceito de equação, os processos resolutivos e algumas aplicabilidades deste conhecimento, posteriormente retomamos os sistemas de equações do primeiro grau, e seus processos resolutivos abordando situações problemas para mostrar algumas aplicações de tal conhecimento científico. Após as explicações os alunos foram resolveram algumas atividades com o auxílio do *software* geogebra a partir das quais puderam compreender as possíveis soluções que um sistema de primeiro grau pode apresentar.

Durante a resolução das atividades a pesquisadora orientou os alunos quanto ao uso do *software*, e analisando com eles diante as respostas que obtidas.

Na sequência didática abaixo resolvida por um dos alunos pode-se analisar que o mesmo conseguiu resolver todas as questões, ao mesmo tempo apresentando a resposta solução do sistema de equações do primeiro grau, por meio da imagem do gráfico exportada do geogebra e descrevendo seu entendimento perante o resultado.

Escola de Educação Básica Costa Carneiro

Disciplina: Matemática

Professora: Vanessa Isabel Cataneo

Nível de Ensino Fundamental

Turno: Matutino

Série: 6ª

Aluno(a):E

Data: 29-11-10

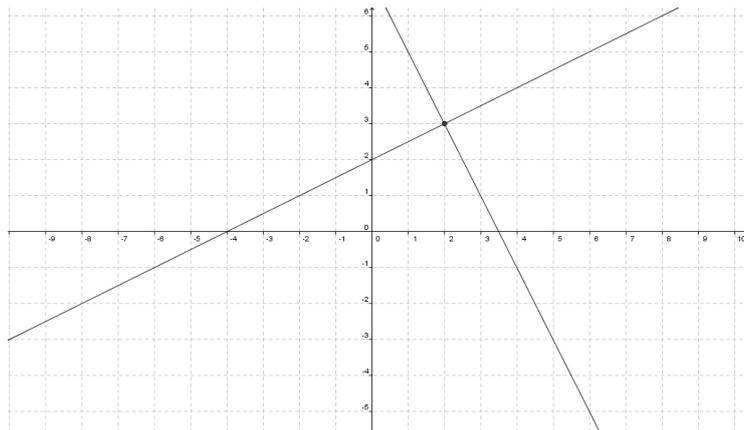
Turma: 601

Atividades no Geogebra

✓ Estudo de sistemas de equações do 1ºGrau.

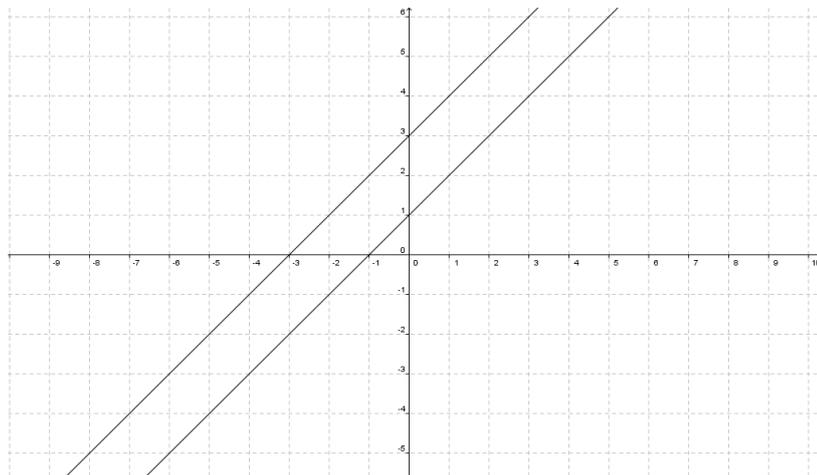
1- Resolver os seguintes sistemas de equações do 1º grau, com o auxílio do *software* geogebra.

$$\mathbf{a)} \quad f(x) = \begin{cases} x - 2y = -4 \\ 2x + y = 7 \end{cases}$$



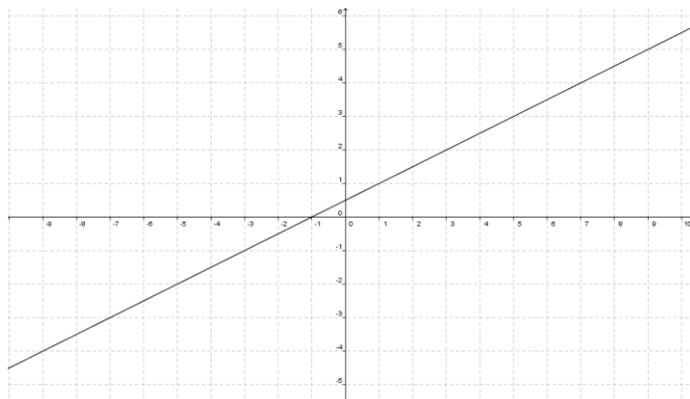
R: S:(2,3), as retas se cruzaram em um único ponto.

b) $f(x) = \begin{cases} y = x + 1 \\ y = x + 3 \end{cases}$



R: Não tem solução, as retas não se cruzam

c) $f(x) = \begin{cases} x - 2y = -1 \\ -2x + 4y = 2 \end{cases}$



R: Infinitas Soluções, pois as retas ficaram uma sobre a outra.

A mesma sequência didática resolvida por outro aluno, demonstra que a resposta descrita pelo aluno é a partir da reflexão que o mesmo faz diante a imagem de cada gráfico. Assim se pode concluir que o aluno compreendeu que quando as retas se cruzam em um único ponto existe apenas uma única solução para o sistema, já quando as retas não se cruzam o sistema não terá solução, pois não existe nenhum ponto em comum entre estas retas. E já quando as retas ficam sobrepostas isto indica vários pontos em comum, portanto o sistema passara a ter várias soluções.

Assim como afirma Borges Neto (1998 apud SOUZA, 2001, p.47):

O computador é um instrumento excepcional que torna possível simular, praticar ou vivenciar verdades matemáticas (podendo até sugerir conjecturas abstratas), de visualização difícil por parte daqueles que desconhecem determinadas condições técnicas, mas fundamentais à compreensão plena do que está sendo proposto.

Escola de Educação Básica Costa Carneiro

Disciplina: Matemática

Professora: Vanessa Isabel Cataneo

Nível de Ensino Fundamental

Turno: Matutino

Série: 6ª

Aluno(a): F

Data: 29/11/10

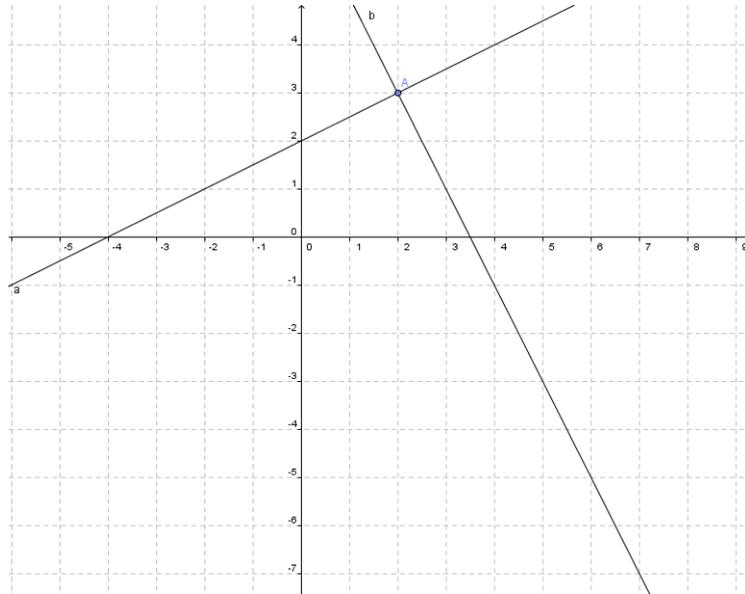
Turma: 601

Atividades no Geogebra

✓ **Estudo de sistemas de equações do 1ºGrau.**

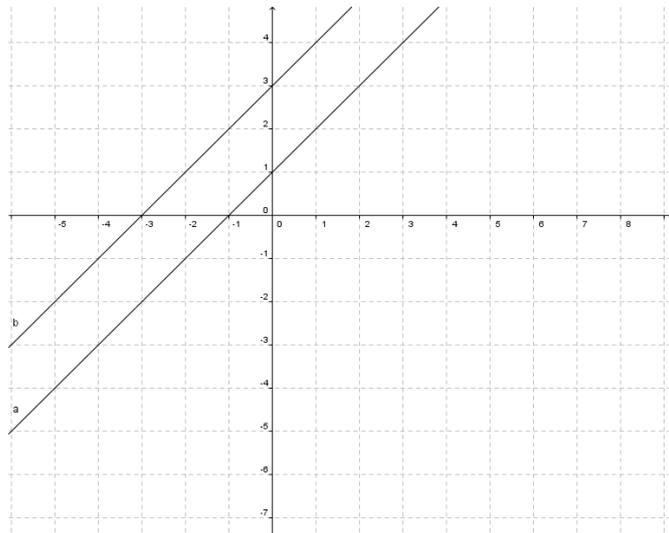
1- Resolver os seguintes sistemas de equações do 1º grau, com o auxílio do software geogebra.

$$a) \quad f(x) = \begin{cases} x - 2y = -4 \\ 2x + y = 7 \end{cases}$$



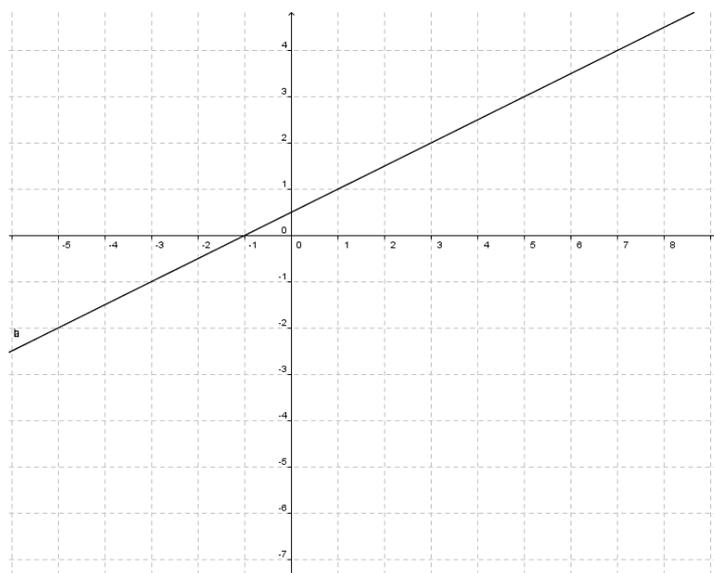
R.: Solução (2,3), foi o ponto onde as retas se cruzaram.

$$b) \quad f(x) = \begin{cases} x - 2y = -4 \\ 2x + y = 7 \end{cases}$$



R.: Não tem solução, pois as retas não se encontraram e nunca irão se encontrar pois são paralelas.

$$c) \quad f(x) = \begin{cases} x - 2y = -1 \\ -2x + 4y = 2 \end{cases}$$



R.:As retas ficaram uma sobre a outra assim tem vários pontos em comum, varias soluções.

Ao finalizar a aplicação da pesquisa, solicitamos que os alunos descrevessem a punho, a sua opinião diante as aulas de matemática com o uso do *software* geogebra, ou seja, quais as facilidades, dificuldades e se haviam aprendido aquilo que lhes foi ensinado. Da aplicação desta atividade selecionamos alguns depoimentos que constam em anexo.

Analisando as respostas dos alunos juntamente com as atividades resolvidas durante a aplicação da pesquisa, das quais algumas foram apresentadas neste capítulo, podemos constatar que o uso do *software* geogebra como uma ferramenta auxiliar no ensino-aprendizagem da matemática é bastante favorável, ou seja, com o uso do mesmo de forma planejada pelo professor é possível trabalhar o conteúdo matemático, fazendo uso da visualização, experimentação, interpretação, demonstração e aplicação possibilitando ao aluno refletir diante os resultados encontrados e assim construir significativamente o conhecimento, pois estará se apropriando do conceito. Assim contribuindo para o crescimento da capacidade cognitiva do aluno.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao finalizar a pesquisa que se objetivou verificar se a utilização do *software* geogebra como uma ferramenta auxiliar para potencializar o ensino-aprendizagem, na transposição didática de alguns objetos matemáticos no sétimo ano do ensino fundamental pode-se estabelecer algumas considerações importantes em relação ao seu objeto de estudo pesquisado e ao grupo de alunos que foram sujeitos da pesquisa.

Ressalta-se que para a concretização da pesquisa foram realizadas leituras e estudos em diversos autores referentes a presença da informática no processo de ensino-aprendizagem da matemática; a teoria histórico-cultural; a tendência da informática aplicada à educação matemática; a transposição didática, bem como o estudo do *software* geogebra. Estas leituras ofereceram a pesquisadora fundamentos teóricos para a elaboração de sequências didáticas, por meio das quais buscou-se compreensão para o objeto de pesquisa.

A pesquisa foi aplicada com alunos da sexta série (sétimo ano), abordando conteúdos referentes a ponto, reta, plano, pares ordenados, plano cartesiano, representação geométrica, perímetro, área e sistemas de equações do 1º grau. Estes conteúdos foram trabalhados pela pesquisadora por meio de um planejamento didático que envolveu o uso do *software* geogebra como uma ferramenta auxiliar na transposição didática de cada conteúdo ensinado.

É importante destacar, que os alunos participantes da pesquisa, já haviam estudado os conteúdos abordados nas sequências, entretanto, durante a aplicação da primeira sequência didática, observou-se que a maioria dos alunos não apresentava domínio dos conceitos de forma significativa, situação esta constatada com os demais conteúdos que foram abordados nas demais sequências didáticas. A utilização da ferramenta computacional com o geogebra também não era de domínio dos alunos sendo necessário que a pesquisadora apresentasse as principais janelas do *software* aos alunos antes do início da atividade.

Retomando ao primeiro objetivo proposto de estudar as potencialidades do *software* geogebra no ensino-aprendizagem da disciplina de matemática no sétimo ano do ensino fundamental após a realização da pesquisa observou-se que este re-

apresenta um importante recurso para a sala de aula quando inserido nas aulas de forma planejada.

Em relação ao objetivo de realizar a aplicação e o estudo de objetos matemáticos com os alunos do sétimo ano do ensino fundamental da Escola de Educação Básica Costa Carneiro no laboratório de informática, para verificar a eficiência da utilização do *software* Geogebra no processo ensino aprendizagem da matemática, observa-se pelas respostas dos sujeitos pesquisados que durante a aplicação das seqüências didáticas, os alunos se mantiveram motivados, entusiasmados e comprometidos em aprender como resolver as situações problemas propostas pela pesquisadora, ao mesmo tempo em verificar por meio da construção das respostas no *software* geogebra, o que representava tal imagem ou resultado, assim interpretando e refletindo cada resposta e finalmente em relação ao objetivo de instigar o aluno do sétimo ano do ensino fundamental a se apropriar dos conceitos matemáticos e por meio da utilização do *software* geogebra aprofundar seus conhecimentos dando-lhe possibilidade de avançar em seus estudos, considera-se que em cada processo da aplicação a pesquisadora esteve mediando às ações de ensino por meio do *software* e que conforme as próprias considerações de Vigotski, o processo de elaboração conceitual parte de interações, sendo a mediação responsável pelo desenvolvimento humano, quando o individuo ainda não conhece o objeto de estudo.

Ao final da aplicação das seqüências didáticas, ficou evidente a contribuição do *software* geogebra como uma ferramenta auxiliar no processo de ensino-aprendizagem da matemática, pois através da utilização do mesmo, em cada assunto estudado os alunos conseguiram realizar suas próprias interpretações e reflexões se baseando na construção e visualização de cada resposta encontrada por eles próprios. Além de oferecer possibilidade de análise de cada informação visivelmente reforçando a explicação do professor, melhorando e contribuindo para compreensão do aluno perante o objeto estudado.

Contudo, é fundamental que o professor ao fazer uso do *software* geogebra nas aulas de matemática, tenha o cuidado e a preocupação de planejar suas aulas, pois a presença do software nas aulas é um recurso metodológico para contribuir no processo de ensino-aprendizagem visando reforçar por meio da manipulação, visualização e construção do objeto de estudo a aprendizagem significativa e qualitativa, jamais substituindo o papel do professor de apresentar, explicar e mediar o conhecimento para seus alunos.

Considera-se também que esta pesquisa representa apenas um início de muitas possibilidades de se pesquisar a utilização de *softwares* matemáticos em sala de aula. Sugere-se que outras pesquisas sejam realizadas com objetivos de acompanhar a aprendizagem matemática com a aplicação de recursos diferenciados a partir das tendências em Educação Matemática.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Maria Elizabeth de. **Tecnologias na educação: dos caminhos trilhados aos atuais desafios**. Bolema, Rio Claro, v.21, n.29, p. 99-129, 2008.
- AMORIM, Marlene Pires. **Apropriação de Significações do conceito de Números Racionais: um enfoque histórico-cultural**. Mestrado em Educação – Universidade do Extremo Sul Catarinense. Criciúma. SC, 2007.
- BORGES NETO, Hermínio. et.al. Manual do Geogebra. Disponível em: < <http://ftp.multimeios.ufc.br/~geomeios/geogebra/manual.htm> >. [S.L]. [200?], Acesso em: 7 dez. 2010.
- CATANEO, Vanessa Isabel. **O ensino da multiplicação de números relativos numa perspectiva histórico-cultural**. Orleans, SC, 2009.
- COSTA, Arlindo. **Metodologia Científica**. Mafra, SC: 2006.
- COSTA, Gilvan Luiz Machado. **O professor de matemática e as tecnologias de informação e comunicação: abrindo caminho para uma nova cultura profissional**. Campinas, SP: [s.n.], 2004.
- COSTA, Gilvan Luiz Machado e FIORENTINI, Dario. **Mudança da cultura docente em um contexto de trabalho colaborativo de introdução das tecnologias de informação e comunicação na prática escolar**. Bolema, Rio Claro, v. 20, n.27, p. 1-21, 2007.
- DAMAZIO, Ademir. **Elaboração de conceitos matemáticos: abordagem histórico-cultural**. Criciúma, SC, UNESC, 2006.
- DAMAZIO, Ademir. **Educação Matemática e Psicologia: Um Estudo da Abordagem Histórico-Cultural**. Criciúma, SC, UNESC, 2007.
- D AMORÉ, Bruno. **Epistemologia e didática da matemática**. São Paulo: Escrituras Editora, 2005.
- DUARTE, Newton. **Sociedade do conhecimento ou sociedade das ilusões? Quatro ensaios crítico dialéticos em filosofia da educação**. Campinas, SC: Autores Associados, 2003.
- FIORENTINI, Dario. **Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil**. Zetetiké, Campinas, Ano 3, N° 4, novembro de 1995.

FREITAS, Paulo Roberto de e GOULART, Pedro de Medeiros. **A importância das representações semióticas no processo ensino aprendizagem do teorema de Pitágoras**. Tubarão, SC. 2010.

GEOGEBRA. **O que é o geogebra**. [S.L]: [2009?a], Disponível em <http://www.geogebra.org/cms/pt_BR/info>. Acesso em: 7 dez .2010

GEOGEBRA. **História**. [S.L]: [2009?b], Disponível em <http://www.geogebra.org/cms/pt_BR/roadmap>. Acesso em: 7 dez .2010

GIARDINETTO, José Roberto Boettger. **Abstrato e o Concreto no Ensino da Matemática: Algumas Reflexões**. Bolema, Presidente Prudente, SP, Ano 11, Nº12, p. 45-57, 1996.

GIARDINETTO, José Roberto Boettger. **Matemática escolar e matemática da vida cotidiana**. Campinas, SP: Autores Associados, 1999.

GUELLI, Oscar. **Matemática uma aventura do pensamento**. São Paulo: Ática, 1997.

GRAVINA, Maria Alice; SANTAROSA, Lucila Maria. **A aprendizagem da matemática em ambientes informatizados**. IV Congresso RIBIE, Brasília 1998.

HARGREAVES, A. **Os professores em tempos de mudança**. Lisboa: McGraw-Hill, 1998.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados**. 6º e.d, São Paulo: Atlas, 2007.

LA TAILLE, Yves de; et al. **Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão**. São Paulo: Summus, 1992.

LORENZATO, Sergio. **Para Aprender Matemática**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

MARTINS, Lúgia Márcia. **A formação social da personalidade do professor**. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. et.al. **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade**. 21º e.d, Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

MIRANDA, Dimas Felipe de e BLAUDARES, João Bosco. **Informatização no ensino de matemática: investindo no ambiente de aprendizagem**. Zetetiké, Campinas, v.15, n.27, jan/jun. 2007.

- MISKULIN, Rosana Giaretta Sguerra. **Reflexões sobre as tendências atuais da Educação matemática e da informática.** [200?]. Artigo retirado da Tese de Doutorado da autora Rosana Giaretta Sguerra Miskulin.
- MORI, Iracema e ONAGA, Dulce Satiko. **Matemática Idéias e Desafios 6ª série.** 14.ed. São Paulo: Saraiva, 2006.
- NAME, Miguel Assis. **Tempo de matemática, 6ª série.** São Paulo: Editora do Brasil, 1996.
- NICOLAU, Saulo. **Eu aprendo Matemática 6ª série.** São Paulo: Ediouro, 2002.
- OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky: Aprendizado e desenvolvimento um processo sócio-histórico.** 4º e.d, São Paulo, Scipione, 1999.
- PAIS, Luiz Carlos. Transposição didática. In: **Educação Matemática: Uma (nova) introdução.** (Org. Silvia Dias Alcântara Machado). 3. ed. São Paulo: EDUC, 2008.
- PCN. **Ciência da natureza matemática e suas tecnológicas / Secretária de educação Básica.** Brasília: Ministério da Educação, 2006. 135p. (orientações curriculares para o ensino médio: volume 2).
- PÉREZ GÓMEZ, A. **A cultura escolar na sociedade neoliberal.** Porto Alegre: Artmed, 2001.
- PRADO, Júnior C. **Dialética do Conhecimento.** São Paulo: Brasiliense, 1952.
- RIBEIRO, Maria Luisa Santos. **Educação escolar: que prática é essa?** Campinas, SP: Autores Associados, 2001.
- SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia histórico-crítica.** 9.e.d, Campinas, SP: Autores Associados, 2005.
- SOUZA, Maria José Araújo. **Informática educativa na educação matemática: estudo de geometria no ambiente do software cabri-géomètre.** UFC. Fortaleza: CE Dissertação de mestrado, 2001
- VIGOTSKI, L. S. **Pensamento e Linguagem.** 2º e.d. São Paulo: Martins Fontes, 1989.
- VYGOTSKI, L. S. **Obras Escogidas II: Incluye Pensamento y Lenguaje Conferencias, sobre Psicologia** Madrid: Visor Distribuciones, 1993.
- VIGOTSKI, L. S. **Pensamento e Linguagem.** 2º e.d. São Paulo: Martins Fontes, 1999.
- VIGOTSKI, L.S. **A construção do pensamento e da linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 2001.

APÊNDICE

APÊNDICE A
RELATOS DOS ALUNOS

Escola de Educação Básica Costa Carneiro

Disciplina: Matemática

Professora: Vanessa Isabel Cataneo

Nível de Ensino Fundamental

Turno: Matutino

Data: _____

Série: 6ª

Turma: 601

Aluno (a): _____

- ✓ Ao fazer uso do *software* geogebra você encontrou mais facilidade para aprender matemática? Escreva o que você mais gostou e o que aprendeu fazendo uso do geogebra.

Eu encontrei mais facilidade pois agora posso encontrar mais facilmente as áreas, perímetros a parte que eu gostei de aprender foi ligar os pontos e medir a área e o perímetro de cada lado da figura.

Com o geogebra agora entou mais conveniente sobre matéria de matemática esse trabalho resolveu apenas fazer.

Escola de Educação Básica Costa Carneiro

Disciplina: Matemática

Professora: Vanessa Isabel Cataneo

Nível de Ensino Fundamental

Turno: Matutino

Data: _____

Série: 6^a

Turma: 601

Aluno (a): _____

- ✓ Ao fazer uso do *software* geogebra você encontrou mais facilidade para aprender matemática? Escreva o que você mais gostou e o que aprendeu fazendo uso do geogebra.

Quando eu vi o geogebra eu achei que ia ser muito chato fazer o uso dele. Mas eu estava enganado, eu gostei muito e quando iria ser a próxima aula, eu estava disposto para usar ele de novo.

Agora eu aprendi mais de matemática, e tenho mais facilidade de explicar

Escola de Educação Básica Costa Carneiro

Disciplina: Matemática

Professora: Vanessa Isabel Cataneo

Nível de Ensino Fundamental

Turno: Matutino

Série: 6ª

Aluno (a): _____

Data: _____

Turma: 601

- ✓ Ao fazer uso do *software* geogebra você encontrou mais facilidade para aprender matemática? Escreva o que você mais gostou e o que aprendeu fazendo uso do geogebra.

Eu gostei muito de encontrar os pontos no gráfico
foi muito legal e fácil de encontrar principalmente
porque tinha os números do lado da seta isso
facilitou o encontro do ponto.

Fazer as atividades do gráfico pelo computador
é bem mais fácil e rápido, enquanto na sala
de aula é mais difícil e demora mais.

Mais o que eu gostei mais foi a parte que tem
que escrever os números na tela e aparece
o risco na tela.

Apreendi muita coisa pois eu não sabia
quedava pra fazer esse tipo de coisa no
computador.

Gostei muito foi muito legal espero
fazer isso de novo.

APÊNDICE B

FOTOS DA APLICAÇÃO DA PESQUISA



Figura 3: Sala de Tecnologia de Informação onde ocorreu a aplicação da pesquisa.



Figura 4: Aplicação da pesquisa.



Figura 5: Aplicação da pesquisa.



Figura 6: Aplicação da pesquisa.



Figura 7: Aplicação da pesquisa.

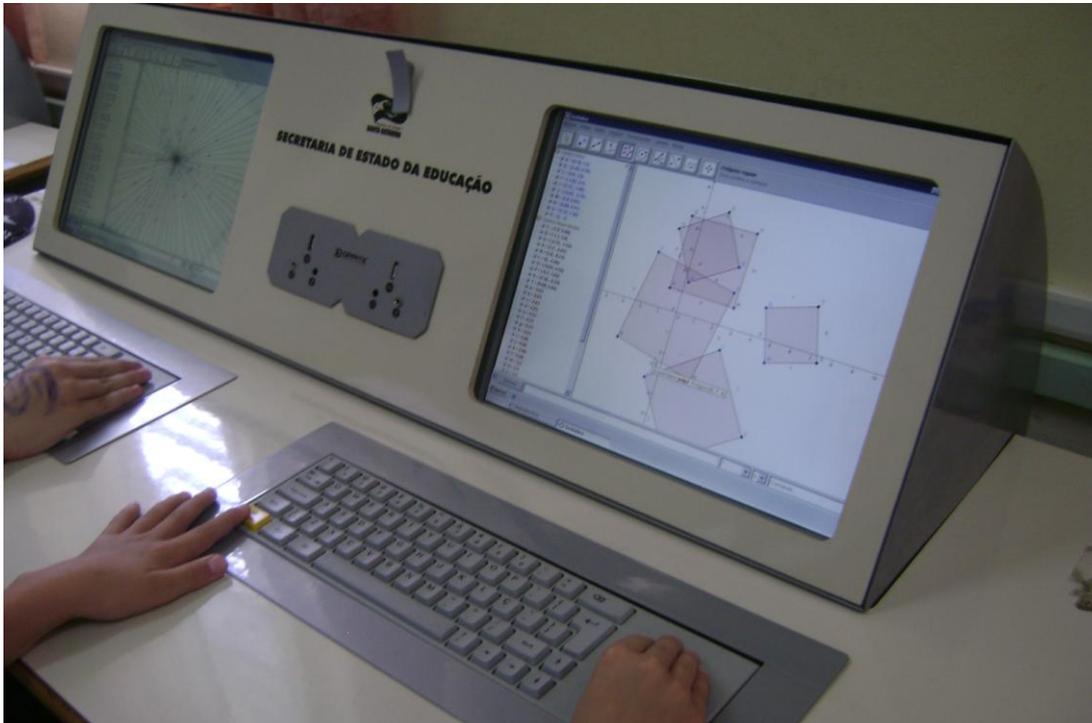


Figura 8: Aplicação da pesquisa.