



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
ESPECIALIZAÇÃO EM NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO
COORDENADORIA INSTITUCIONAL DE PROGRAMAS
ESPECIAIS - CIPE-SEAD/UEPB

RONALDO VIEIRA CABRAL

**RÉGUA E COMPASSO: *SOFTWARE* DA GEOMETRIA DINÂMICA NA
PRÁTICA PEDAGÓGICA DO PROFESSOR DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

CAMPINA GRANDE - PB
2010

RONALDO VIEIRA CABRAL

**RÉGUA E COMPASSO: *SOFTWARE* DA GEOMETRIA DINÂMICA NA
PRÁTICA PEDAGÓGICA DO PROFESSOR DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Trabalho apresentado ao Curso de Especialização em Novas Tecnologias na Educação da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, como requisito básico para obtenção do título de Especialista em Novas Tecnologias na Educação.

Orientadora: Ms.Maria Lúcia Serafim

Campina Grande-PB
2010

C117r Cabral, Ronaldo Vieira.

Régua e compasso [manuscrito]: software da geometria dinâmica na prática pedagógica do professor da educação básica. / Ronaldo Vieira Cabral. – 2010.

59f. il. : color.

Digitado.

Monografia (Especialização em Novas Tecnologias na Educação) – Universidade Estadual da Paraíba, Secretaria de Educação a Distância - SEAD, 2010.

“Orientação: Profa. Ma. Maria Lúcia Serafim, Centro de Educação”.

1. Geometria - Ensino. 2. Software Educacional. 3. Tecnologia da informação. I. Título.

21. ed. CDD 510.7

RONALDO VIEIRA CABRAL

**RÉGUA E COMPASSO: SOFTWARE DA GEOMETRIA DINÂMICA
PRÁTICA PEDAGÓGICA DO PROFESSOR DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

MONOGRAFIA APROVADA EM: 28 / 10 / 2010

BANCA EXAMINADORA

Maria Lúcia Serafim

Ms. Maria Lúcia Serafim
Centro de Educação – CEDUC/UEPB
Orientadora

Maria do Rosário Gomes Germano

Ms. Maria do Rosário Gomes Germano
Centro de Educação – CEDUC/UEPB
Examinadora

Marta Lucia de Souza Celino

Ms. Marta Lucia de Souza Celino.
Centro de Educação – CEDUC/UEPB
Examinadora

UEPB

ria
ção

estobslno

na
de

de

3.

0.7

AGRADECIMENTOS

Ao senhor Deus, rei de todo universo, que me concedeu a graça da existência e está sempre comigo durante toda a minha vida.

Aos meus pais Iracema Vieira Cabral e Antonio Sabino Cabral, fonte de amor e carinho, exemplos de coragem e determinação, que tanto se dedicaram à minha educação e sempre me apoiaram nos meus ideais, lutando comigo para torná-los realidade.

Aos meus familiares em gerais, em especial minha avó Lia Maciel por está sempre me ajudando com carinho, incentivo e força durante todo o curso.

À minha orientadora

Maria Lúcia Serafim por acreditar em mim, por ter vibrado com meus projetos e por ter aproveitado as minhas ideias e ter me ensinado muito sobre o assunto estudado e sobre a vida. Muito obrigada, professora.

Espero trabalharmos juntos outras vezes, se Deus quiser!

Às professoras Maria do Rosário Gomes Germano e
Marta Lucia de Souza Celino pela grande colaboração e incentivo.

A todos os meus amigos e familiares que direta ou indiretamente me ajudaram na realização desse trabalho de conclusão de curso.

A todos os professores
da UEPB que contribuíram decisivamente para a minha formação acadêmica,
profissional e pessoal.

Aos demais idealizadores, coordenadores e funcionários da UEPB.

RESUMO

O professor ao utilizar *softwares* de Matemática em suas práticas pedagógicas pode proporcionar aos alunos novas experiências matemáticas, diferentes das obtidas pelo ensino tradicional. Dentre a magnitude de *softwares* têm-se os *softwares* de Geometria Dinâmica que possibilita uma aprendizagem interativa da Geometria, sendo esta característica vantajosa para o ensino e aprendizagem de Matemática, já que este componente curricular tem sido apontado como “a disciplina cujo aprendizado é mais difícil.” Dentre aqueles, temos o *software* Régua e Compasso, objeto do meu estudo de trabalho. As etapas desse trabalho foram realizadas na escola municipal Abdias Aires de Queiroz em Cabaceiras-PB, no período de junho a agosto de 2010, com os alunos do 8º ano do ensino fundamental. Sendo uma análise inicial sobre o conhecimento dos *softwares* por parte dos alunos e professores, aplicação dos *softwares* em sala de aula e acompanhamento dos resultados, sendo, portanto, uma pesquisa colaborativa, exploratória e de caráter qualitativo aliado a dados quantitativos. Assim, os participantes, professor e alunos, puderam observar que tais *softwares* trazem como princípio básico a ideia de que ao lidarem com as figuras geométricas, se construídas de forma rigorosa, podem provocar deformações nas projeções, ou seja, alterando as figuras e verificando que estas mantêm as características iniciais. As construções com o programa Régua e Compasso são feitas de maneira interativa e dinâmica, a partir das propriedades geométricas dos objetos. Ao término deste estudo, foi lançada uma proposta de exercício ao professor e aos alunos com a utilização do programa Régua e Compasso, para auxiliar a prática educativa do professor da Educação Básica e desenvolver a capacidade de raciocínio lógico-geométrico dos aprendentes. Portanto, ao analisar os dados referentes à prática do professor mostrou-se a ausência de tecnologias digitais e *softwares* de Matemática. Para tanto, este trabalho veio a ser importante à medida que sua intervenção de mediação proporcionou um novo conhecimento ao educador como também aos alunos.

Palavras - Chave: Geometria Dinâmica, *Software*, docente, Tecnologias digitais

ABSTRACT

The teacher used the software in their mathematics teaching practices can provide students with new mathematical experiences different from those obtained by traditional teaching. Among the magnitude of software have become the Dynamic Geometry software that enables an interactive learning of geometry, this feature is advantageous for teaching and learning of mathematics, since this curricular component has been described as discipline whose learning is more difficult . Among those, we have the software ruler and compass, the object of my study work. The steps that were conducted in the municipality school Abdias of Queiroz Aires in Cabaceiras-PB in the period from June to August two thousand and ten, with students from eight years of elementary school. As an initial analysis on the knowledge of software by students and teachers, implementation of software in the classroom and monitor the results, and therefore, a collaborative research, exploratory and qualitative in nature combined with quantitative data. The participants, teachers and students, noting that such software could bring as a basic principle the idea that when dealing with geometric figures, is built strictly, may cause distortion in the projections, ie, changing the figures and noting that they maintain the initial characteristics. The constructions with ruler and compass program are made as interactive and dynamic, from the geometric properties of objects. This methodology has instigated the students to do their own math. Upon completion of this study, launched a tender exercise for the teacher and students using the program ruler and compass, to assist the educational practice of teachers of basic education and develop the capacity for logical reasoning, geometric learners. Therefore, when analyzing the data regarding the practice of teacher showed the absence of digital technologies and software of Mathematics. Therefore, this work came to be important as his intervention mediation provided a new understanding to the educator as well as students.

Key-words: Dynamic Geometry, *Software*, Teaching, digital technologies

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Interface inicial do <i>software</i> Régua e Compasso.....	30
FIGURA 2 – Tela inicial do programa.....	31
FIGURA 3 – Barra de menu principal do programa.....	31
FIGURA 4 – Barra de ferramentas.....	31
FIGURA 5 – Área de dicas.....	32
FIGURA 6 - Ponto.....	32
FIGURA 7 – Reta.....	32
FIGURA 8 – Segmento fixo.....	33
FIGURA 9 – Semi-reta.....	33
FIGURA 10 – Interseção de retas.....	33
FIGURA 11 – Retas paralelas.....	34
FIGURA 12 – Retas perpendiculares.....	34
FIGURA 13 – Círculo.....	34
FIGURA 14 – Compasso.....	35
FIGURA 15 – Ângulo.....	35
FIGURA 16 – Ângulo de amplitude fixa.....	35
FIGURA 17 – Polígonos.....	36
FIGURA 18 – Cônicas.....	36
FIGURA 19 – Função ou expressão.....	38

FIGURA 20– Grade do plano.....	39
FIGURA 21– Acesso dos alunos.....	44
FIGURA 22– Números de alunos que usam o computador.....	46
FIGURA 23– Análise dos alunos quanto ao grau de satisfação com o C.a.R.....	47

LISTA DE QUADROS

QUADRO I: relatos dos alunos sobre o uso do computador.....	47
QUADRO II: relatos da satisfação dos alunos com o uso do Software Régua e Compasso nas aulas de Geometria.....	48

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	12
CAPÍTULO I - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DO ESTUDO	14
1.1. A função da escola e o ensino da Matemática.....	14
1.1.1. A função da escola.....	14
1.1.2. Ensino de Matemática.....	15
1.1.3. Contexto Histórico da Geometria.....	17
1.1.4. A Geometria Dinâmica.....	20
1.2. A prática pedagógica e os recursos informacionais.....	22
1.2.1. A prática pedagógica.....	22
1.2.2. Recursos Informacionais.....	26
CAPÍTULO II - MATEMÁTICA E SOFTWARES: UMA RELAÇÃO PEDAGÓGICA	29
2.1. <i>Software</i> Régua e Compasso no ensino de Geometria	29
2.2. Conhecendo o <i>Software</i> Régua e Compasso.....	29
CAPÍTULO III - ASPECTOS METODOLÓGICOS DO ESTUDO	41
3.1 A pesquisa Colaborativa - Estudo exploratório.....	41
3.2 Universo da pesquisa.....	41
3.3 Instrumentos de Pesquisa.....	41
3.4 A pesquisa Colaborativa – Os dados e sua análise.....	42
CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
REFERÊNCIAS.....	53

INTRODUÇÃO

A presença de tecnologias, principalmente do computador, requer das instituições de ensino e do professor novas posturas frente ao processo de ensino e aprendizagem, como uma prática educativa cada vez mais inovadora e dinâmica, pois, é um processo de intensa transformação que traz inúmeras mudanças na sala de aula. Essa educação necessita de um professor mediador no processo de interação tecnologia/aprendizagem, que desafie constantemente os seus alunos com experiências de aprendizagem significativas, tanto presenciais como a distância.

O uso de tecnologia informática em atividades do cotidiano cresce velozmente em toda a sociedade, em particular nas escolas. Diante disso, o professor de Matemática é desafiado constantemente a rever e ampliar o seu conhecimento. Utilizando-se de *softwares* de Matemática para que assim possa proporcionar aos alunos novas experiências matemáticas, diferentes das obtidas pelo ensino tradicional.

Dentre a magnitude de *softwares* têm-se os *softwares* de Geometria Dinâmica que possibilita um tratamento dinâmico da geometria e este caráter gera algumas vantagens para o ensino de Matemática, já que esta disciplina tem sido apontada como a disciplina cujo aprendizado é mais difícil.

Assim, esta pesquisa teve como objetivo geral intervir de forma colaborativa junto ao professor do Ensino Fundamental para que possa dinamizar sua aula de Matemática, através da utilização de *softwares* de Geometria Dinâmica, estudando as funções do programa Régua e Compasso, melhorando assim, a formação docente através de uma proposta pedagógica que facilite a relação ensino e aprendizagem. A intervenção ocorreu em campo escolar numa Escola Municipal na cidade de Cabaceiras-PB, tendo como participantes um professor de Geometria e sua turma de 8º ano.

Foram questões do estudo:

- Será que o professor do Ensino Fundamental está fazendo uso de *softwares* no ensino da Matemática?

De que forma os recursos computacionais vem sendo inseridos na aprendizagem dos alunos pelo exercício docente?

Acredita-se que as tecnologias podem auxiliar o processo de transposição didática, que consiste na passagem do conhecimento formal para atividades que possam ser desenvolvidas na sala de aula uma vez que receberá um tratamento didático adequado por parte do professor, fato este observado através do uso desses *softwares*.

Com o surgimento destes *softwares* os mestres podem simular com os alunos as construções da Geometria e, com as ferramentas de movimento, observar a verificação das propriedades invariantes, já que estes *softwares* trazem como princípio básico a idéia de que ao lidarem com as figuras geométricas, se construídas de forma rigorosa, os alunos podem provocar deformações, alterando as figuras e verificam que estas mantêm as características iniciais instigando assim, aos alunos a fazerem a sua própria Matemática, sendo esta menos abstrata, pois é sentida por eles nas suas próprias construções geométricas.

O grande desafio a ser enfrentado, por parte dos professores é a identificação das ações pedagógicas que confirmam o potencial didático do uso em sala de aula, dos ambientes que transformam a aula de Matemática fora do eixo centrado na cultura do erro e do acerto.

Esses recursos possibilitam aos professores a ampliação dos horizontes das atuais metodologias de ensino, proporcionando assim a significação do processo de ensino aprendizagem, além de permitir a troca de experiências e discussões a partir das atividades realizadas nos ambientes computacionais.

O marco teórico do estudo se apoiou em autores como Ponte(1994), D'ambrosio(1996), Freire(1996), Bakhtin(1997), Brasil(1998), Lévy(1998), Vygotsky(2000), Valente(2003), Rigodanzo(2004) autores que apontam questões significativas em torno da prática educativa do professor, como também, há dentre eles os que refletem sobre o uso da tecnologia em sala de aula como contribuição para educação e isso se estende ao ensino de Matemática.

Esta monografia está estruturada em três capítulos:

No primeiro capítulo encontra-se a fundamentação teórica do estudo. Apresentam-se temas relacionados diretamente com o trabalho, tais como: a função da escola e o ensino da Matemática, a prática pedagógica e os recursos informacionais. No capítulo II apresenta-se a mediação entre Matemática e

Softwares, como uma relação pedagógica, onde o programa Régua e Compasso como pode ser trabalhado nas aulas de Geometria. No capítulo III estão presentes os aspectos metodológicos da pesquisa e como ocorreu o desenvolvimento desse estudo, seus resultados e análise.

CAPÍTULO I - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DO ESTUDO

1.1. A função da escola e o ensino da Matemática

1.1.1. A função da escola

A escola é uma instituição que busca desenvolver as potencialidades físicas, cognitivas e afetivas dos alunos por meio da aprendizagem dos conteúdos, os quais devem acontecer de maneira contextualizada, desenvolvendo nos discentes a capacidade de tornarem-se cidadãos participativos e críticos na sociedade em que vive, esta idéia é também compartilhada por Freire (1996).

É neste contexto que a escola precisa ser o locus da presença do ensinar e do aprender. Como significou Vygotsky (2000), quando se ensina a uma criança o que a mesma já sabe fazer é tão estéril quanto tentar ensinar o que ela ainda não é capaz de aprender. Com base nesses estudos Vygotsky (2000, p. 351) afirma que: “o que a criança hoje é capaz de fazer em colaboração, amanhã estará em condições de fazer sozinha.” E assim, o que é nível de desenvolvimento potencial hoje, será nível de desenvolvimento real amanhã.

A escola, todavia, deve ser um importante espaço para essas construções. Como afirma D’Ambrósio (2001, p.76) “se quisermos atingir uma sociedade com equidade e justiça social, a contextualização é essencial para qualquer programa de educação”. Isso implica uma mudança de postura do professor em colaboração com toda a comunidade escolar, no sentido de transformar a escola num ambiente relacionado ao contexto sócio-cultural do aluno. Pois, quanto mais possibilidades as crianças tiverem para se expressarem, seja qual for o tipo de linguagem, mais estarão desenvolvendo seus pensamentos e vice-versa.

Nesse caso, a intervenção na escola por parte do educador tem a intenção de alterar os processos mentais para favorecer o aprendizado. Nossas ações devem-se dirigir para o futuro, aquilo que a criança ainda não aprendeu e não para o passado, ou seja, não deve basear-se naquilo que ela não sabe como visto em Vygotsky (1998). Desta forma, através de situações cotidianas as o aprendizado quando tem trabalhado se dá de forma mais significativa ao aluno.

Considera-se ser indispensável à escola socializar o saber sistematizado e fazer com que o saber seja criticamente apropriado pelos alunos, de forma a aliar o saber científico ao saber popular e adotando uma gestão participativa que venha contribuir na construção da igualdade de direito, humanidade e justiça social. Ou seja, a educação precisa ser de qualidade, mediante a qual a escola promova o domínio dos conhecimentos e o desenvolvimento de capacidade cognitiva e afetiva essenciais ao atendimento de necessidades individuais e sociais dos alunos, como ressaltava Libâneo (2005).

Portanto, a escola é a organizadora dos saberes, no que se refere ao desenvolvimento do educando e preparando para vida em sociedade, ou seja, para o trabalho, cidadania e uma relação com a vida em sociedade vendo a relação que existe entre a escola e a participação na vida em sociedade.

1.1.2. Ensino de Matemática

O ensino de Matemática é muito importante à vida e ao convívio social, para o desenvolvimento do raciocínio indutivo e cognitivo, Souza (2001, p.26) diz que:

A Matemática é um dos campos do saber presente em nossa vida de todas as formas e em todos os momentos e é parte substancial de todo patrimônio cognitivo da humanidade. Daí a grande importância de seu ensino nas escolas e universidades.

Todo o conhecimento de Matemática adquirido estará sempre associado à vida das pessoas e, conseqüentemente, ajudará nos problemas mais corriqueiros, mesmo que estas não percebam a diversidade de atividades que envolvem a Matemática.

A realidade das escolas atualmente mostra que o aluno está condicionado a considerar a Matemática como uma disciplina desnecessária e de difícil compreensão. Essa crença provém da própria sociedade, que contribuiu, para que a Matemática tenha essa imagem. D'Ambrósio (1996, p.15), ao falar sobre Educação, deixa claro que:

[...] estamos falando da intervenção da sociedade nesse processo ao longo da existência de cada indivíduo. Essa intervenção deve

necessariamente permitir que esse processo tenha seu desenvolvimento pleno, estimulando a criatividade individual e coletiva. Cada indivíduo deve receber da educação elementos e estímulos para levar ao máximo sua criatividade, e ao mesmo tempo integrar-se a uma ação comum, subordinada aos preceitos e normas criados e aprimorados ao longo da história do grupo cultural (família, comunidade, tribo, nação) ao qual ele pertence, isto é, da sociedade.

É nesse meio que o aluno deve perceber a Matemática em sua vida, considerando-a uma necessidade natural, científica e social. Se a sociedade, a comunidade escolar e, talvez, os próprios professores não estabelecem essas relações e conexões, que motivação e interesse ele terá para estudar essa disciplina?

Acredito que é preciso refletir sobre o ponto de vista do aluno, que parece tantas vezes desconsiderado. Seria interessante ter uma noção de como os estudantes relacionam a Matemática com seu cotidiano e quais são as suas perspectivas em relação ao que eles aprendem na escola e a necessidade desse conhecimento no seu futuro.

Assim, a distância entre os objetivos previstos nos currículos e a realidade do aluno deve-se, em geral, a uma forte abordagem mecanicista, a uma aprendizagem por repetição. O entendimento e o significado dessa disciplina afastam-se cada vez mais da sociedade escolar.

Dessa maneira, a Educação Matemática perde o elo com a sociedade, os cidadãos deixam de participar criticamente dos diversos empregos dessa ciência no dia-a-dia e na vida. Paulo Freire (apud D'AMBRÓSIO, 2006, p. 4) defende esses pensamentos no trecho abaixo:

Eu acho que uma preocupação fundamental, não apenas dos matemáticos, mas de todos nós, sobretudo dos educadores, a quem cabe certas decifrações do mundo, eu acho que uma das grandes preocupações deveria ser essa: a de propor aos jovens, estudantes, alunos homens do campo, que antes e ao mesmo em que descobrem que $4 \text{ por } 4 \text{ são } 16$, descubrem também que há uma forma matemática de estar no mundo.

Esta atual situação da sociedade exige uma formação crítica de indivíduos, relacionada à política e aos problemas sócio-culturais, diferente do pensamento tradicional.

Outro ponto, que também é marcante é a linguagem Matemática empregada oralmente ou por escrito, quando desprovida de significados, também

acarreta sérias dificuldades no aprendizado dessa disciplina, como cita Ponte (1994, p.2) e diz:

Para os alunos, a principal razão do insucesso na disciplina de Matemática resulta desta ser extremamente difícil de compreender. No seu entender, os professores não a explicam muito bem nem a tornam interessante. Não percebem para que serve nem porque são obrigados a estudá-la. Alguns alunos interiorizam mesmo desde cedo uma auto-imagem de incapacidade em relação à disciplina. Dum modo geral, culpam-se a si próprios, aos professores, ou às características específicas da Matemática.

Assim, contrapondo-me a estas práticas evidenciadas por Ponte (1994), entendidas como ultrapassadas, proponho desenvolver uma mudança no âmbito escolar no âmbito do ensino de Matemática, com auxílio do *software* Régua e Compasso dentro do contexto da Geometria.

Dentro desta amplitude do ensino da Matemática, se encontra o ensino de Geometria que é considerado uma ferramenta de compreensão, descrição e inter-relação com o espaço em que vivemos.

A importância de desenvolvê-la é ressaltada por várias causas, dentre elas, o fato dos alunos desenvolverem o pensamento geométrico e o raciocínio visual, habilidade esta que colaborará para a resolução de situações geometrizadas da vida. Sem conhecer a Geometria a leitura e interpretação do mundo serão incompletas, a comunicação de ideias será reduzida e a visão Matemática deficiente. A Geometria está presente em toda parte, mesmo sem ter conhecimento todos lidam diretamente com conceitos geométricos congruência, paralelismo, semelhança, entre outros.

Diante desta questão várias pesquisas ressaltam a importância do aprendizado geométrico no desenvolvimento, pois esta habilidade facilitará o aprendizado da mesma, tanto em Matemática como na leitura, interpretação textual e na escrita.

1.1.3. Contexto Histórico da Geometria

Foi atribuído aos egípcios e aos caldeus a criação da Geometria por volta de 2000 a.C. Tábuas de argila revelaram que os caldeus empregavam fórmulas geométricas para calcular áreas e volumes, na mesma época em que egípcios e

mesopotâmicos adotavam fórmulas geométricas para a construção dos seus primeiros templos, fatos notificados pelos Papiros de Rhind e de Golenishev.

Esses dois documentos são as fontes principais de informações referentes à Matemática egípcia antiga. O papiro Golonishev ou de Moscou datado aproximadamente no ano 1850 a.C. onde encontramos um texto matemático que contém 25 problemas e o papiro Rhind (ou *Ahmes*) datado aproximadamente no ano 1650 a.C. onde encontramos um texto matemático na forma de manual prático que contém 85 problemas copiados em escrita hierática pelo escriba Ahmes de um trabalho mais antigo.

O papiro Rhind descreve os métodos de multiplicação e divisão dos egípcios, o uso que faziam das frações unitárias, o emprego da regra da falsa posição, a solução para o problema da determinação da área de um círculo e muitas aplicações da matemática a problemas práticos.

Todos os 110 problemas incluídos nos papiros de *Moscou* e de *Rhind* são numéricos, a maioria tem aparência prática e lida com questões sobre a distribuição de pão e cerveja, sobre balanceamento de rações para gado e aves domésticas e sobre armazenamento de grãos. Estes problemas foram formulados claramente com o intuito de servirem como exercícios para os estudantes, mas não tem uma finalidade utilitária. Para muitos desses problemas a resolução não exigia mais do que equação linear simples, mas há alguns de natureza teórica, que tratam, por exemplo, de progressões aritméticas e geométricas.

Vinte e seis dos 110 problemas dos *papiros Moscou* e *Rhind* são geométricos. Muitos deles decorrem de fórmulas de mensuração necessária para cálculo de áreas de terras e volumes de grãos. A área de um círculo é tomada igual à de um quadrado de lado igual a $\frac{8}{9}$ do diâmetro, o que equivale, na notação atual a tomar uma aproximação para π igual a 3,16. Conheciam também a fórmula para o cálculo da área de triângulos e retângulos e do volume do cilindro reto e do tronco de pirâmide de bases quadradas e área de um triângulo qualquer.

A Geometria Babilônica se relacionava com a mensuração prática. Eles deviam estar familiarizados com as regras gerais de cálculo da área do retângulo, do triângulo retângulo e do triângulo isósceles, de um trapézio retângulo e do volume de um paralelepípedo reto-retângulo e, mais geralmente, do volume de

um prisma reto de base trapezoidal. Tinham também uma fórmula para calcular perímetro da circunferência que equivale na nossa notação atual, a aproximar π pelo 3.1/2 número. Conheciam o volume de um tronco de cone e o de um tronco de pirâmide quadrangular regular.

Sabiam que os lados correspondentes de dois triângulos retângulos semelhantes são proporcionais, que um ângulo inscrito numa semicircunferência é reto, dividiram a circunferência em 360 partes iguais e conheciam o Teorema de Pitágoras.

A marca principal de Geometria é seu caráter algébrico. Os problemas mais obscuros expressos em terminologia geométrica são essencialmente problemas de álgebra não-triviais. Há problemas geométricos que levam a equações quadráticas, outros levam a sistemas de equações simultâneas e a equações cúbicas.

Os gregos deram grandes contribuições, a exemplo dos estudos dos ângulos e cônicas. A Geometria recebeu grande impulso com os estudos de Tales de Mileto, Pitágoras, Hipócrates, Platão e Aristóteles (Grando; Girardello, 2005).

No Brasil, o ensino de Geometria oscilou de acordo com os interesses da sociedade que atribuiu à escola a função de divulgar as suas idéias. Nos primeiros anos de escolarização, o ensino era voltado para a formação de sujeitos passivos a dominação européia, neste contexto o ensino de Geometria seria “dispensável”. Apenas com as ameaças de invasões e a necessidade de defender a Colônia o governo português criou as escolas militares, onde o ensino geométrico teve certo reconhecimento, porém com a Proclamação da República e a libertação dos escravos o ensino de Matemática se direcionou para a formação de mão-de-obra, priorizando os conceitos aritméticos e algébricos, começou então a desvalorização dos conceitos geométricos, desvalorização esta que se intensificou a partir da Primeira Guerra Mundial e da industrialização (Grando; Girardello, 2005).

Com as reivindicações populares no processo de industrialização surgiram às idéias do movimento “escola nova” que trouxe novas perspectivas para o ensino, inclusive o de Geometria. Porém, na década de 60, o Brasil foi vítima da Ditadura Militar que anulou estas idéias, dando início ao movimento Matemática Moderna, que marginalizou o ensino geométrico. Na década de 80 intensificou as

pesquisas na área de Educação Matemática, inclusive o interesse pelo ensino geométrico. E hoje um dos principais temas do processo ensino aprendizagem de Matemática diz respeito à importância de conceitos de Geometria (Grando; Girardello, 2005).

1.1.4. A Geometria Dinâmica

Os recursos da Informática estão se tornando uma realidade no cenário escolar. O grande desafio a ser enfrentado, por parte dos professores, é a identificação das ações pedagógicas que confirmam o potencial didático do uso em sala de aula, dos ambientes que transformam a aula de Matemática fora do eixo centrado na cultura do erro e do acerto. Esses recursos possibilitam aos professores a ampliação dos horizontes das atuais metodologias de ensino, proporcionando assim a ampliação do processo de ensino aprendizagem, além de possibilitar a troca de experiências e discussões a partir das atividades realizadas nos ambientes computacionais.

No ensino de Matemática existem vários *softwares* que são utilizados para fins educacionais, este é o caso dos *softwares* de Geometria Dinâmica que surgiram, há aproximadamente quinze anos desenvolvidos a partir dos *Geometrics Supposers* que se tornaram foco de discussão e investigação, sobretudo, pela promessa de causar uma revolução no ensino de Geometria. A ideia inicialmente ligada a esses *softwares*, que hoje são vários (*Cabri-Geomètre II*, *Geometer's Sketchpad*, *Geometry inventor* e mesmo o sucessor do *Geometric Supposers*, o *Geometric SuperSupposer*) é que ele deveriam facilitar a aprendizagem de Geometria (Brunet et. al, 2007).

Entretanto, essas novas ferramentas exigem dos professores uma formação rigorosa e sólida (Brunet et. al, 2007), onde um constante trabalho de capacitação dos professores seria um dos caminhos para que os mesmos se sintam engajados a fazer bom uso do computador nas aulas de Matemática.

O mesmo acontece na construção desses conceitos matemáticos, que provem da aproximação com fatos do cotidiano que venham a superar as sucessivas abstrações dos conceitos e, conseqüentemente, valoriza e edifica a relação professor/aluno.

Assim, o desenvolvimento destas atividades manipulativas concretas permite o acompanhamento personalizado da aprendizagem, respeitando diferenças individuais e, principalmente, o desenvolvimento da sensibilidade em relação aos conceitos matemáticos de natureza pura e àqueles referentes ao uso de equipamentos.

Logo, estes *softwares* de caráter dinâmico, entre outros, permitem a realização de construções geométricas capazes de induzir uma demonstração formal para proposições Matemáticas, principalmente aquelas de nível elementar.

Conforme relatado na Revista do Professor de Matemática RPM (2009) mostra que, os *softwares* têm como princípio básico a ideia de que ao lidarem com as figuras geométricas, se construídas de forma rigorosa, os alunos podem provocar deformações, alterando as figuras e verificam que estas mantêm as características iniciais. Instigando assim, aos alunos fazerem, quando bem estudado, o seu uso tende para novos caminhos para trabalho teórico tendente à demonstração formal (Lourenço, 2002).

Em Rigodanzo; Ângelo (2004), a tecnologia é um suporte às atividades pedagógicas de ensino-aprendizagem na área de Geometria, usando como referência o pressuposto de que os ambientes de geometria dinâmica são ferramentas mediadoras para a construção dos conceitos de geometria, na medida em que auxiliam o raciocínio dedutivo e favorecem a estratégia de predição, observação e explicação. Esse ambiente dinâmico propõe uma interação maior entre educando e conteúdo de geometria, o educando tem a possibilidade de observar quando e como os objetos criados na construção mantêm as propriedades relativas à construção realizada.

Para Brunet et al (2007) os ambientes de geometria dinâmica são considerados micro-mundos, os quais concretizam um domínio teórico, no caso, a geometria euclidiana, pela construção dos seus objetos e a sua possível manipulação diretamente na tela do computador que possibilitam a construção de conceitos. Gravina (2002) comenta que o movimento proporcionado pela manipulação dinâmica dos objetos construídos permite um novo olhar para os resultados clássicos da geometria que produzem os teoremas, os quais podem ser vistos não mais como propriedades estáticas, mas, em muitas construções,

evidencia-se o aspecto contínuo dos resultados através do movimento proporcionado pelo desenho.

Mesmo em face à imensa evolução experimentada pelos recursos tecnológicos, ainda se tem um grave problema, a disponibilidade de computadores nas escolas, ou pelo menos em muitas delas, isso se torna um obstáculo para a utilização da Geometria Dinâmica, no entanto, se observa grande sucesso nas aulas de Geometria em que são utilizados estes programas dinâmicos.

1.2. A prática pedagógica e os recursos informacionais

1.2.1. A prática pedagógica

A inserção de tecnologias no espaço escolar não é recente, mas têm nos últimos tempos, assumido contornos mais definidos. Utilizar a informática nas aulas é compartilhar com os alunos as experiências que já fazem parte do seu dia-a-dia.

Assim, o uso das novas tecnologias em sala de aula ainda tem sido pouco aceito por muitos professores enraizados numa prática docente tradicionalista. Entretanto, ao observar o uso de caixas eletrônicas, o funcionamento dos meios de comunicação em tempo real e na indústria fonográfica até dispositivos de localização mais sofisticados como satélites, e radares percebem-se, que estamos diante de uma nova realidade, de um novo mundo do qual é impossível continuar fugindo.

Logo, os profissionais do ensino de Matemática devem buscar novas metodologias, por meio de formações continuadas, que explorando os recursos tecnológicos e assim facilitem a aprendizagem do aluno. O ambiente de trabalho do professor é bastante rico para se trabalhar novas metodologias e devem ser um ambiente de novas descobertas. Vejamos o que Valente (2003, p.3) retrata a esse respeito:

Oferecer condições para o professor construir conhecimento sobre técnicas computacionais e entender por que e como integrar o computador em sua prática pedagógica. Essa formação deve acontecer

no local de trabalho e utilizar a própria prática do professor como objeto de reflexão e de aprimoramento, servindo contexto para a construção de novos conhecimentos.

Desta forma, o docente precisa estar em formação continuamente e, além disso, em uma formação que esteja apoiada na sua ação. Ou seja, à medida que ele se propõe a interagir com estes instrumentos na sua própria prática ele tem a possibilidade de refletir sobre a mesma. Contudo, vale salientar que este processo deve se iniciar na formação inicial, pois é nesta fase que o futuro professor busca construir o embasamento metodológico e teórico que o guiará na sua prática em sala de aula.

A partir dessas reflexões, entende-se que todo esse processo educativo toma uma dimensão maior e mais significativa quando o professor faz parte do contexto sócio-cultural dos alunos, sendo capaz de compreendê-los aplicando metodologias que os auxiliem no processo de ensino-aprendizagem.

Senão, acontece que o professor pode ensinar sem que os alunos aprendam. E nessa perspectiva, ensinar é algo bastante mais complexo do que apenas transmitir conhecimentos.

Assim, é necessária uma ação educativa, que deve a partir de este princípio preparar o educando para uma vida democrática, dando-lhe oportunidade para refletir criticamente sobre sua realidade tendo como horizonte, uma educação voltada para a mudança e libertação.

Essa formação de indivíduos críticos e questionadores não ocorrem apenas quando o educando tem acesso aos conhecimentos da sociedade letrada, através da transmissão dos conteúdos pela escola, mas, sobretudo, sobre a forma como o educador irá desenvolver o processo ensino/aprendizagem junto a esses alunos, onde se pode destacar a formação de um sujeito autônomo, crítico e reflexivo, preparado para a mudança numa perspectiva humanizada e coletiva. Sabe-se que esse nível de educação tem um papel muito importante na preparação de uma cidadania plena, dentro do contexto dos avanços tecnológicos da sociedade atual e na continuidade de seus estudos.

No aspecto da formação do cidadão e na evolução de seus estudos escolares, a matemática pode contribuir ao adotar formas metodológicas, que dê ênfase à criatividade, obtenção de resultados e tomada de decisões diante dos

problemas do dia-a-dia. A forma que leva a essa tomada de decisões vem apresentar-se como um desafio para o professor de matemática, haja vista a importância que tem este conhecimento nas propostas curriculares da escola fundamental e as diversidades culturais que ela tem que contemplar.

Assim, é imprescindível que o professor, seja um mediador do processo ensino/aprendizagem e faça uma autoreflexão sobre sua prática tendo em vista o potencial do conhecimento matemático, vendo quando e como usar os *softwares*, de forma a incentivar a aprendizagem dos alunos de forma prazerosa e investigativa. Com estas ferramentas computacionais, têm-se a oportunidade de trabalhar muitas situações como, desenhos geométricos, entre outras visando uma melhor qualidade de ensino.

O uso de tecnologias é um grande recurso metodológico que pode proporcionar um desenvolvimento lógico-matemático ao educando e é um grande transformador da sociedade e está diretamente ligado com a educação.

Brandão (1995,p.43) vai mais além e considera:

O binômio Informática e Educação implica uma rara ocasião para se refletir, não somente sobre as metodologias didático-pedagógicas, mas também sobre o novo papel do professor diante das atuais exigências de programação impostas pela presença maciça de computadores em salas de aula.

Desta maneira, a formação dos professores não pode ser apenas para conteúdos, sem que aconteça a mesma para o uso dos recursos tecnológicos, como também com um apoio pedagógico. Exigindo assim, do professor uma nova postura frente às novos desafios da Sociedade da Informação, em um processo de ensino e aprendizagem, sobre as diversas modalidades de comunicação didática, com uma organização das atividades do docente, sendo o mediador do conhecimento.

As novas tecnologias são de fundamentais importâncias para a educação, vejamos o que Kenski (2004, p.73) ressalta a esse respeito:

Para que as novas tecnologias não sejam vistas como apenas mais um modernismo, mas com a relevância e o poder educacional transformador

que elas possuem, é preciso refletir sobre o processo de ensino de maneira global. [...] para a conscientização de um ensino crítico e transformador de qualidade.

Logo percebe-se, qual deve ser a nova postura do professor quanto ao uso destas Tecnologias da Educação. Desta maneira, vimos também à necessidade de um plano de gestão para que melhor seja utilizada. Pois a dinâmica da sala também se altera, e exige dos professores uma constante busca por novas metodologias e uma dinâmica diária no processo educativo, de modo a facilitarem a aprendizagem.

Pois, em muitas vezes o professor é induzido a acreditar na educação tradicional e crer que tudo vai mal, que nada mais tem jeito e que não há nada para se fazer. Instala-se um conformismo generalizado, em que o professor faz de conta que ensina e o aluno faz de conta que aprende. Ora o que podemos fazer diante de tal situação? É preciso não só teorização, pois esta desvinculada de qualquer prática não tem nem ao menos, razão de ser.

É preciso uma reflexão sobre o que realmente tem acontecido em nossas escolas, nossas salas de aula, com nossos alunos e com os professores que ali atuam. É preciso nesse momento, concordarmos com Freire (1996, p. 24), quando diz que “A reflexão crítica sobre a prática se torna uma exigência da relação Teoria/Prática sem a qual a teoria pode ir virando blábláblá e a prática, ativismo”.

Acreditamos que o professor deve assumir-se enquanto educador, como nos mostra Freire (1996) que o ato de ensinar cria as possibilidades para a produção ou construção de conhecimentos, sendo que na relação docente/discente “Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender” (Freire, 1996, p.25).

Sendo de suma importância a percepção de que a nossa prática não pode ser neutra, exige sim, uma definição, uma tomada de posição, pois tão importante quanto ensinar os conteúdos é o nosso testemunho ético, a coerência com os nossos alunos. Exige uma busca por capacitação e metodologias que facilitem a aprendizagem como as tecnologias da comunicação e os *softwares* dinâmicos.

1.2.2. Recursos Informacionais

O uso de tecnologia informática em atividades do cotidiano cresce velozmente em toda a sociedade, em particular nas escolas. Diante disso, o professor de Matemática é desafiado constantemente a rever e ampliar o seu conhecimento.

Lembrando Lévy (1999) a revolução contemporânea em matéria de comunicação, a respeito do domínio dessas tecnologias intelectuais dá uma vantagem considerável aos grupos e aos contextos humanos que as utilizam de maneira adequada. Desta forma, o computador pode ser usado como elemento de apoio para o ensino, mas também como ferramenta para o desenvolvimento de habilidades e como fonte de aprendizagem provinda do método das tentativas englobando erros e acertos do educando.

Ao observar Borba e Penteado (2005), uma nova mídia como a informática, abre possibilidades de mudança dentro do próprio conhecimento, porém esta mídia não determina a prática pedagógica, no entanto, pode ser considerada como uma tentativa de superar problemas de práticas do ensino tradicional vigente.

Para Lévy (1996, p, 40), “quanto mais ativamente uma pessoa participar da aquisição de um conhecimento, mais ela irá integrar e reter aquilo que aprender”. Desta forma, o ensino de Matemática está intimamente ligado ao processo de investigação e construção de novos meios de ensino. Este fato também se analisa na construção no campo da informática, onde se observa teoria e prática mais próximas.

Esta mídia digital permite a construção de conceitos matemáticos, que provem da aproximação que a informática permite com o dia-a-dia, fato este que supera as sucessivas abstrações dos conceitos e, conseqüentemente, valoriza e edifica a relação professor–aluno.

A presença de tecnologias, principalmente do computador, requer das instituições de ensino e do professor novas posturas frente ao processo de ensino e aprendizagem. Existe necessidade dos professores terem uma formação para o uso do computador na educação juntamente com toda a tecnologia que o acompanha. Neste sentido, Valente (2003, p. 9) afirma que:

A introdução da Informática na Educação, segundo a proposta de mudança pedagógica, como consta no programa brasileiro, exige uma formação bastante ampla e profunda dos educadores. Não se trata de criar condições para o professor simplesmente dominar o computador ou o software, mas, sim, auxiliá-lo a desenvolver conhecimento sobre o próprio conteúdo e sobre como o computador pode ser integrado no desenvolvimento desse conteúdo. Mais uma vez, a questão da formação do professor mostra-se de fundamental importância no processo de introdução da Informática na Educação, exigindo soluções inovadoras e novas abordagens que fundamentem os cursos de formação.

É urgente que os educadores despertem para o uso dos conhecimentos tecnológicos de forma a utilizarem de modo pedagógico para oferecer mais possibilidades aos educando no avanço do conhecimento na educação matemática. Esta educação necessitará de um professor mediador no processo de interação tecnologia e aprendizagem, que desafie constantemente os seus alunos com experiências de aprendizagem significativas.

Neste sentido, destaca-se a função mediadora do professor que é ressaltada por Vasconcellos (2003, p.58-59):

O professor, além de ter um importantíssimo papel de dispor objetivos de conhecimento considerados socialmente relevantes, participa deste processo assim como catalisador: não entra propriamente na reação, mas, por sua presença e atuação, ajuda a desencadeá-la; é um elemento dinamizador, que acelera o processo

De acordo com o autor acima, o professor é fator determinante para a aprendizagem do aluno a fim de torná-los sujeitos autônomos, cuja atitude seja de intensa busca pelo saber, através de um processo ativo de conhecimento, como proposto por Libânio (2002). E fugindo das aulas que exploram o processo de mera emissão-recepção de conteúdo em uma pedagogia fria.

Dentre outros caminhos para auxiliar o professor em sua prática pedagógica com tecnologias, Branco (2008, p.4-5) reforça que:

É a internet que se destaca com grande aplicabilidade, uma vez que se constitui numa ferramenta de auxílio ao grupo de professores na pesquisa, produção, socialização e interação para o enriquecimento das práticas pedagógicas

Assim, estas vastas formas de tecnologias proporcionam a criação de novas metodologias de ensino, geradas pela reflexão sobre a prática e a

colaboração. Sobre a formação destes novos professores em um contexto social de mudança e aparato tecnológico. É com este olhar que D'Ambrósio (2001, p.66) enfatiza “que a educação possibilite, ao educando, a aquisição e utilização dos instrumentos comunicativos, analíticos e materiais que serão essenciais para seu exercício de todos os direitos e deveres intrínsecos à cidadania”.

Para tanto, espera-se que os recursos tecnológicos possam ser mais uma alternativa aos professores, dando maiores condições de trabalho a estes. E assim, facilitar a interação com os alunos em prol da aprendizagem escolar.

CAPÍTULO II - MATEMÁTICA E SOFTWARES: UMA RELAÇÃO PEDAGÓGICA

2.1. Software Régua e Compasso no ensino de geometria

O ensino de Geometria é marcado pela presença constante de elementos tradicionais como régua, compassos, esquadros e matrizes para construção de figuras geométricas. Tais, metodologias de ensino vem mudando com a aplicação de *softwares* em sala de aula, e revolucionam toda a geometria atual.

A inserção de novas tecnologias e conseqüentemente de *softwares* educativos e matemáticos na sala de aula não é recente, mas poucos professores conhecem a aplicação de tais *softwares* para fins didáticos um exemplo destes é o programa Régua e Compasso (R.a.C).

A Matemática passa a ser transformada onde o professor busca novas metodologias de ensino, e requerendo um maior domínio desses recursos tecnológicos. E como conseqüência a melhoria do ensino é satisfatória quando vem aliado a *softwares* de Matemática.

Assim, a geometria passa a ter um caracter dinâmico e transformado constantemente, no entanto, conservando as propriedades de certas figuras geométricas. O que agora, podem ser demonstrados de forma mais expressiva ao aluno, levando a verem que a construção da geometria com programas de geometria dinâmica tornam a compreensão e aprendizagem mais expressivos, diferentes da geometria tradicional. É claro, que ambos se complementam sejam: no laboratório de informática ou na sala de aula convencional, requer do professor uma postura mediadora.

2.2. Conhecendo o Software Régua e Compasso

O programa Régua e Compasso é um *software* livre, de autoria de René Grothmann (professor da Universidade Católica de Berlin, Alemanha). É um *software* multiplataforma, isto é roda em diversas plataformas como Microsoft *Windows*, Linux, Macintosh etc. É um programa de Geometria Dinâmica, isto é,

sua função é possibilitar o trabalho com construções geométricas que podem ser alteradas movendo um dos pontos básicos, permitindo a preservação das propriedades originais. Dessa forma, permite explorar diversos aspectos relativos à Geometria Plana Euclidiana e à Geometria Analítica.

Ao abrir o *software*, visualizamos a seguinte tela:

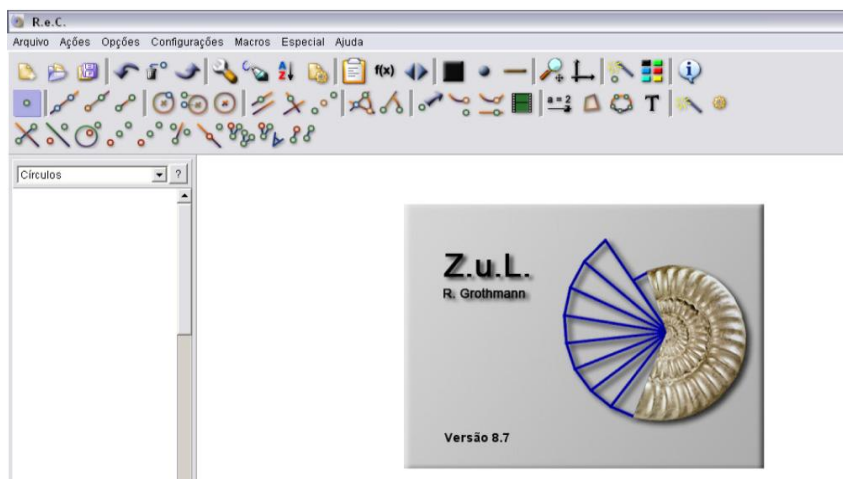


Figura 1: Screenshot da Tela inicial do programa Régua e Compasso

A figura 1: Interface do Software Régua e Compasso ela podemos observar duas janelas (Figura 1) a Lista de Objetos (à esquerda) e a Janela Geométrica. Na qual são feitas as construções (à direita). A Lista de Objetos pode ser fechada, clicando, com o botão esquerdo do mouse, em Configurações, no menu principal, e, a seguir, em Lista de Objetos, desativando-a Cada objeto visualizado na Janela Geométrica tem sua representação algébrica mostrada na lista de Objetos.

A interface apresenta, além das duas janelas mencionadas, o Menu Principal, a Barra de ícones e a Linha de Status, conforme indicado na Figura 2, a seguir.

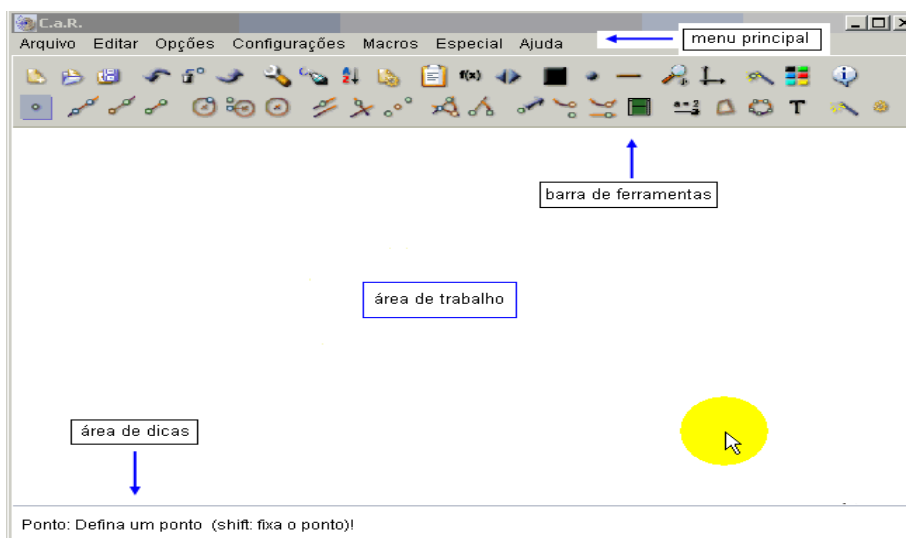


Figura 2: Screenshot da visão geral do programa

Ao clicar, no menu principal, em opções e, a seguir, em modo visual, desativando-o, a linha de status transforma-se em linha de entrada de comandos.

A seguir, apresentam-se breves descrições de algumas ferramentas que aparecem na Barra de ícones. Outras informações poderão ser obtidas em "Ajuda contextual" no próprio programa.

Vejamos as ferramentas:

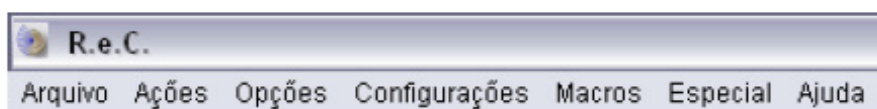


Figura 3: Screenshot da barra de menu principal onde encontra-se as funções do programa



Figura 4: Screenshot da barra de ferramentas

Ponto: Defina um ponto!

Figura 5: Screenshot da área de dicas

Agora vamos conhecer alguns ícones da barra de ferramentas e suas respectivas funções no programa Régua e Compasso.



Figura 6: Screenshot da ferramenta ponto

Ponto: selecionando esta ferramenta e clicando na janela e a geométrica, com o botão esquerdo do mouse, cria-se um ponto livre, móvel. É possível determinar pontos fixos de duas maneiras: i) clicando com o botão direito sobre o ponto e assinalando "fixo" na caixa de diálogo de valores: ii) mantendo a tecla "shift" apertada ao marcar o ponto. Isto também pode ser feito para fixar medidas de segmentos - inclusive raios - e ângulos.

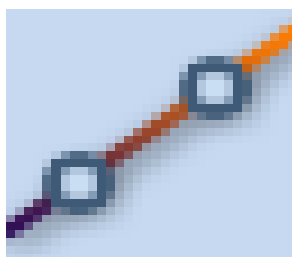


Figura 7: Screenshot da ferramenta reta

Reta: marcando-se dois pontos, traça-se a reta definida por eles.

Segmento: marcando-se dois pontos, determinam-se as extremidades do segmento a ser traçado.

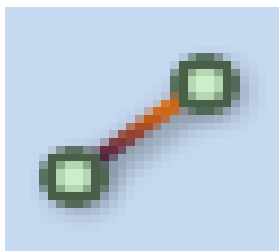


Figura 8: Screenshot da ferramenta segmento fixo

Segmento com Comprimento Fixo: marcam-se as extremidades do segmento e digita-se a medida desejada para este, em uma janela que se abre automaticamente.

Semi-reta: marcando-se dois pontos, traça-se a semi-reta definida por eles, com origem no primeiro ponto marcado.



Figura 9: Screenshot da ferramenta Semi-reta

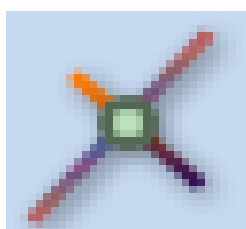


Figura 10: Screenshot da ferramenta interseção de retas

Interseção: marca o ponto de interseção entre duas linhas, uma linha e uma circunferência ou duas circunferências. O ponto de interseção entre dois objetos pode ser criado de duas maneiras:

- i) Selecionando dois objetos: dessa forma todas as interseções existentes são marcadas (a ordem na qual clicamos nos dois objetos é indiferente);

ii) Clicando, com o botão esquerdo do mouse, em uma interseção desses Objetos: somente esse ponto de interseção é marcado.



Figura 11: Screenshot da ferramenta retas paralelas

Retas paralelas: clicando-se, com o botão esquerdo do mouse, em uma reta e em um ponto fora dela, constrói-se uma reta paralela à reta considerada, passando pelo referido ponto. O mesmo pode ser feito considerando-se um segmento de reta ou semi-reta.

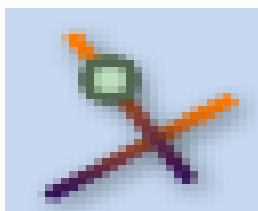


Figura 12: Screenshot da ferramenta retas perpendiculares

Reta perpendicular: clicando-se, com o botão esquerdo do mouse, em uma reta e em um ponto constrói-se uma reta perpendicular à reta considerada, passando pelo referido ponto. O mesmo pode ser feito considerando-se um segmento de reta, ou semi-reta.

Ponto Médio: clicando-se em dois pontos obtém-se o ponto médio entre os mesmos.

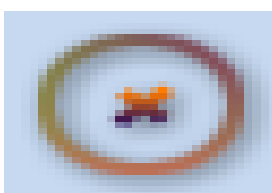


Figura 13: Screenshot da ferramenta círculo

Círculo com raio fixo: marca-se um ponto (o centro da circunferência), a seguir marca-se outro ponto e digita-se a medida desejada para o raio, em uma janela que se abre automaticamente.

Círculo2: marcando-se um ponto A e um ponto B, traça-se a circunferência com centro A, passando por B. As circunferências construídas com essa ferramenta têm raios 2.



Figura 14: Screenshot da ferramenta compasso

Compasso: clicando-se em dois pontos determina-se o raio de uma circunferência que pode ser colocada em qualquer lugar da tela, a partir de um clique. Faz o papel do compasso.

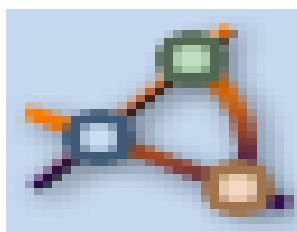


Figura 15: Screenshot da ferramenta ângulo

Ângulo: marca-se o primeiro ponto, em seguida, o vértice do ângulo e, por fim, o último ponto.



Figura 16: Screenshot da ferramenta ângulo de amplitude fixa

Ângulo de amplitude fixa: marca-se o primeiro ponto, em seguida, o vértice do ângulo e, por fim, o último ponto e, a seguir, digita-se a medida desejada para o ângulo, em uma janela que se abre automaticamente.

Usar ângulos > 180°: permite que ângulos côncavos sejam marcados, ao invés dos convexos (deve ser usada em conjunto com uma ferramenta para traçar ângulos).

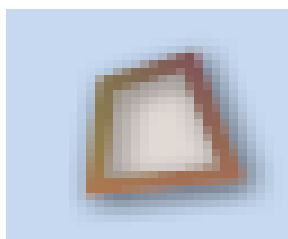


Figura 17: Screenshot da ferramenta polígono

Polígono preenchido: para construir um polígono, marcam-se, ao menos, três pontos e clica-se, com o botão esquerdo - do mouse, no primeiro ponto novamente para "fechar" o polígono ou, então, devem-se dar dois cliques no último ponto marcado.

Texto: clicando, com o botão esquerdo do mouse, na janela geométrica, o texto que for digitado, na janela que será aberta, aparecerá neste local.



Figura 18: Screenshot da ferramenta cônicas

Seção Cônica passando por 5 pontos: marcando-se cinco pontos constrói-se a cônica que passa por eles.

Ocultar objeto: ao clicar sobre um objeto, ele não aparecerá na janela geométrica.

Exibir objetos ocultos: exibem os objetos ocultos, estes ficam com a cor mais fraca que os objetos que não foram ocultados. Ao desativar esta ferramenta, os objetos serão escondidos novamente. Caso queira que algum objeto não seja escondido, ao desativar essa ferramenta, clique no objeto com o botão direito do mouse e, na janela que se abrirá, desative a ferramenta ocultar objeto.

Eliminar último objeto: apaga o último objeto construído.

Eliminar objeto: ao clicar em qualquer objeto este será apagado.

Desfazer últimas remoções: mostra os objetos que foram apagados recentemente.

Cor padrão do objeto: mostra (ou permite selecionar) a cor do objeto a ser construído.

Tipo padrão do ponto: mostra (ou permite selecionar) o tipo do ponto a ser marcado.

Espessura padrão do objeto: mostra (ou permite selecionar) a espessura do objeto a ser construído.

Círculos Parciais: essa ferramenta funciona em conjunto com a ferramenta Círculo e, portanto, ambas devem ser ativadas. Dessa forma, apenas arcos de circunferência são traçados. Há uma outra forma de se determinar arcos, sem usar essa ferramenta. Se a circunferência já estiver construída e quisermos deixar na tela apenas um arco, marcam-se os dois pontos que serão as extremidades do arco. A seguir, clica-se com o botão 'direito do mouse sobre a circunferência e na janela que se abrirá, seleciona-se **Definir Arco**. Finalmente, clica-se nos pontos que serão as extremidades do arco.

Linhas Parciais: essa ferramenta funciona em conjunto com a ferramenta reta e, portanto, ambas devem ser ativadas. Marcando-se dois pontos, traça-se uma "reta truncada". É possível, também, criar uma "semi-reta truncada", mas, nesse caso, deve-se clicar com o botão direito do mouse sobre a semi-reta e, na janela que se abrirá selecionar essa ferramenta.

Segmentos como vetores: essa ferramenta funciona em conjunto com a ferramenta segmento e, portanto, ambas devem ser ativadas. Marcando-se dois pontos, traça-se o vetor com origem no primeiro ponto determinado e outra extremidade no segundo.

Exibir nomes de objetos: após esta ferramenta ser ativada, todos os objetos que forem construídos aparecerão na tela nomeados.

Mostrar valores dos objetos: após esta ferramenta ser ativada, todos os objetos construídos aparecerão na tela com suas medidas (ou coordenadas no caso de pontos).

Renomear: renomeia-se alfabeticamente pontos, linhas e ângulos, a partir de um clique sobre o objeto. Se necessitar usar, por exemplo, a letra "a" para dois objetos diferentes, use "a~1" e "a~2": o til não é exibido, nem o que vem depois dele.

Exibir cores selecionadas: exibe somente objetos da cor da apresentada na ferramenta (além do preto).

Exibir grade: mostra, na janela geométrica, o sistema de coordenadas cartesianas.

Criar uma função: permite traçar gráfico de funções ou de curvas paramétricas. Deve-se ter atenção ao escrever a lei de definição das funções ou das curvas paramétricas.

Desenha com o mouse: permite desenhar livremente pela tela, utilizando o mouse. Para apagar o que foi desenhado aperte "Esc" ou "Apagar Rabisco" no menu "Ações".



Figura 19: Screenshot da ferramenta função ou expressão

Expressão Aritmética: permite calcular e fazer aparecer na tela os resultados de certas expressões. Ao clicar na janela geométrica, uma janela se abrirá automaticamente, nela digite a expressão aritmética desejada. A tabela a seguir apresenta uma breve descrição dos elementos válidos.

Rastrear ponto ou reta: permite movimentar um ponto não fixo e visualizar a sua linha. Para tanto, arraste o ponto com o botão esquerdo do mouse. Ao selecionar outra ferramenta a linha traçada desaparece. Também, é possível movimentar uma: linha, segmento, reta ou semi-reta através desta

ferramenta, para tanto clique em um dos pontos que definem o objeto e arraste-o para obter sua trilha (que também desaparecerá ao selecionar outra ferramenta).

Rastreo automático de ponto ou reta: movimenta automaticamente um ponto sobre um objeto (linha ou circunferência). O ponto a ser movimentado não deve pertencer à linha ou circunferência. Deve-se indicar o(s) ponto(s) a ser(em) rastreados, objeto, e o ponto a ser movido.

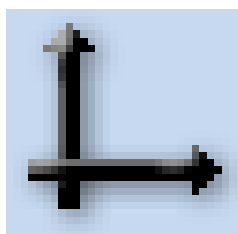


Figura 20: Screenshot da ferramenta grade do plano

Exibe grade: Mostra o plano cartesiano de coordenadas

Exibir comentário: ao clicar nessa ferramenta, uma janela se abrirá automaticamente e nela será possível digitar um comentário para a construção. O comentário será exibido para o usuário assim que carregar ("abrir") a construção que foi salva anteriormente. Mantendo o "shift" apertado ao selecionar esta ferramenta permite registrar exercícios.

Repetir construção: essa ferramenta abre uma pequena janela contendo os botões clássicos para avançar, retroceder, etc. Cada passo da construção é mostrado. (somente passos visíveis são exibidos).

Rodar Macro: Macros são atalhos para passos de construção, sub-rotinas como de linguagem de programação. São como se fossem novas ferramentas criadas pelo usuário. Ao selecionar essa ferramenta, uma janela é aberta e o usuário poderá escolher um macro. Se nenhum macro tiver sido criado, haverá uma única opção a ser selecionado, cujo nome é "padrão". Dando dois cliques sobre o nome "padrão" algumas opções de macros aparecem. Estas poderão então ser selecionadas e usadas.

No entanto, esses macros do tipo "padrão" já possuem seus ícones na Barra de ícones, sendo, portanto, mais fácil selecioná-las por meio deles.

Parâmetros de macro/Objetos/Definições: para gerar um macro, o usuário faz uma construção, e "ensina" a macro o que fazer. Macros têm parâmetros, que determinam os objetos com os quais se devem começar. Elas também têm alvos, que determinam os objetos a serem construídos. Depois de realizada a construção, desejada, clique na ferramenta (ela torna-se). A seguir, selecione os parâmetros de entrada, clicando nos objetos desejados. Então, clique novamente na ferramenta () e , depois, nos alvos, ou seja, nos objetos que devem ser exibidos quando a macro for rodada. Clique novamente na ferramenta (), uma janela será aberta automaticamente, nela nomeie a macro e escreva um comentário que "ensine" o usuário a utilizar a macro. Finalizando, clique em outra ferramenta.

Bissetriz Perpendicular (macro): essa ferramenta determina o eixo de reflexão entre dois pontos. Clique em dois pontos quaisquer na janela geométrica e o eixo de reflexão entre eles será traçado.

Reflexão em uma linha (macro): essa ferramenta marca um ponto refletido em relação a uma reta. Clique na reta através da qual ocorrerá a reflexão e, a seguir, clique no ponto a ser refletido, com o botão esquerdo do mouse.

Reflexão em um círculo (macro): essa ferramenta marca um ponto refletido em relação a uma circunferência. No plano, a reflexão de um ponto P em relação a uma circunferência de centro O e raio r é o ponto P' se, P e P' estão na mesma semi-reta de origem O e $OP \cdot OP' = r^2$. Para tanto, tendo já construído uma circunferência, ative a ferramenta Reflexão em um círculo e clique na circunferência. A seguir, marque um ponto qualquer na janela geométrica (menos o centro da circunferência). A reflexão desse ponto, em relação à circunferência, será marcada automaticamente. De preferência evite considerar um ponto da Circunferência, pois a reflexão será o próprio ponto e não será possível notar o que ocorre.

Reflexão em um ponto (macro): essa ferramenta marca um ponto refletido em relação a outro ponto. Clique, com o botão esquerdo do mouse, no ponto através do qual ocorrerá a reflexão e, a seguir, no ponto a ser refletido.

Ângulo Bissetriz como linha (macro): marcando-se três pontos quaisquer, como por exemplo, A , B e C , constrói-se a reta suporte da bissetriz do ângulo $AB^{\wedge}C$. Ângulo Bissetriz com semi-reta.

CAPÍTULO III - ASPECTOS METODOLÓGICOS DO ESTUDO

3.1 A pesquisa Colaborativa - Estudo exploratório

A pesquisa foi realizada entre o período de junho a agosto 2010, na Escola Municipal Abdias Aires de Queiroz no município de Cabaceiras-PB na região do Cariri. A escola dispõe de um laboratório de informática contendo 10 computadores, com o sistema operacional Linux, também com *internet* via rádio.

Usamos o *software* Régua e Compasso (R.e.C) na versão 8.7 que foram instalados em todos os computadores.

O professor mediador fez uso do recurso data show, na exposição do programa aos alunos.

3.2 Universo da pesquisa

Os envolvidos na pesquisa foram 20 alunos dos 8º do Ensino Fundamental, período da manhã, advindos da zona rural e urbana, os mesmos são de uma faixa etária entre 12 a 15 anos de idades estando na idade adequada ao conteúdo de estudo-e 4 professores de Matemática que fazem parte do quadro de funcionários da Escola Abdias Aires de Queiroz, dos quais foram o universo docente da pesquisa respondendo aos questionários. Mas, só foi realizada a intervenção com apenas um destes educadores e seus alunos sendo este professor de Geometria.

3.3 Instrumentos de Pesquisa

Foram aplicados três questionários que estão dispostos de acordo com a necessidade da pesquisa. Foram realizados em três etapas: inicialmente com um questionário exploratório sobre o conhecimento dos alunos do 8º ano da escola municipal Abdias Aires de Queiroz referente ao uso da informática, *softwares* de Matemática, jogos educativos como forma de recursos educacional. Depois, de analisado este questionário (apêndice I) o foco foi o professor para verificar a necessidade de dinamizar as aulas de Matemática, apêndice II.

Por fim, o ciclo termina no aluno com o apêndice III onde temos a análise do *software* de Matemática Régua e Compasso e sua significação para o ensino da Matemática.

3.4 A pesquisa Colaborativa – Os dados e sua análise

Após a aplicação dos questionários e conscientização dos professores da proposta de trabalho partimos para uma pesquisa-ação, sendo uma pesquisa também qualitativa a qual buscou o método de trabalho colaborativo.

Lendo Ibiapina (2008) a pesquisa colaborativa é um tipo de investigação que aproxima duas dimensões da pesquisa em educação, a produção de saberes e a formação contínua de professores. Essa dupla dimensão privilegia pesquisa e formação, fazendo avançar os conhecimentos produzidos na academia e na escola, uma vez que aborda questões tanto de ordem prática quando teórica, desencadeando processos de estudo de problemas em situação prática que atendam às necessidades do agir profissional, fazendo avançar a produção acadêmica.

A utilização de *software* de Geometria dinâmica no caso do programa Régua e Compasso (C.a.R), pode ajudar o professor em sala de aula com o aluno de forma dinâmica e agradável aos mesmos. Com isso, se percebe as inúmeras aplicações quanto ao uso de recursos tecnológicos e programas de uso educativo, no nosso caso do programa Régua e Compasso.

Também verificada Inicialmente, que a proposta traz recusas ou medo há alguns educadores ao usar tais equipamentos em sala de aula, seja por sua ausência ou quanto o uso, e por ser algo novo a escola esta relação com computadores. Isto fica evidente nas vozes dos professores quando perguntados sobre uso dos *softwares* Questionário 3(apêndice III)

“Eu nunca ouvi falar em tais *softwares* e que serviam para uso da Matemática.” (Professor A)

“Pensei que eles eram todos pagos e de difícil uso, agora vejo que não e posso usar com meus alunos de forma simples e prática.” (Professor B)

“Não tive oportunidade de pesquisar ou falta de tempo, mas, vendo o quanto os *softwares* são úteis e muitos deles são gratuitos como os educativos que tem na escola. Assim, irei passar a utilizá-los e dedicar um tempo maior ao seu estudo já que podem dinamizar as minhas aulas.” (Professor C)

“Já sabia que existiam alguns *softwares* desta natureza, no entanto, não tenho tempo de estudar os mesmos e só uso o Excel e os básicos do próprio computador. Mas, vendo o quanto é interessante vou passar a

utilizar alguns deles nas minhas aulas, como forma de incentivar os alunos.” (Professor D)

Então, percebe-se que os mestres quase não têm conhecimento quanto aos mesmos softwares, e outro fator comum na vida do professor citado por eles é trabalhar muito e deixar tais propostas de lado por estarem em uma rotina exaustiva como foi relatado.

Entende-se também, que a linguagem dos professores acima, como referida em Bakhtin (1997, p. 41), onde as “palavras são tecidas a partir de uma multidão de fios ideológicos e servem de trama a todas as relações sociais em todos os domínios”, sendo prova que estes ainda não têm um conhecimento sobre os softwares de Matemática. Necessitando assim, de uma orientação pedagógica, para desenvolver melhor este conhecimento tecnológico.

Desta forma, já era evidenciado por Valente (2003), quando propunha que o professor deva receber capacitação em seu próprio ambiente de trabalho, facilitando assim, o desenvolvimento do trabalho para o professor.

Os mesmos quatro professores pesquisados, dos quais apenas dois trabalhavam com geometria e um deste tinha curso superior em outra área de conhecimento, atribuem tal situação à acomodações dos professores também, assim como falta de tempo e por trabalharem em outras escolas nos três turnos, e estes estão em média aproximadas de 10 anos de trabalho neste sistema.

Quando iniciado a pesquisa e intervenção em sala com um professor, um ponto positivo do trabalho é que o professor pode fazer bem a interação (alternância) com a sala de informática e a convencional, pois este tem domínio da máquina. Assim, fez uso de ambos os recursos metodológicos no estudo. Que por sua vez pode usar recursos tecnologias e interagir com assuntos rígidos da Matemática por meio do programa (C.a.R) e definições desta natureza. Ou seja, vendo a necessidade de complementar os trabalhos (exercícios) tanto com o livro didático e mesmo no próprio programa (C.a.R), em um sistema combinado entre a aula com recursos tecnológicos e a tradicional.

Os educandos pesquisados em sua grande maioria já tinham conhecimento quanto ao uso do computador, pois usavam na *Lan houses*, no Tele Centro comunitário e no pólo presencial da Universidade Federal da Paraíba UFPB/UAB neste município, além da própria escola. Como é mostrado no gráfico:

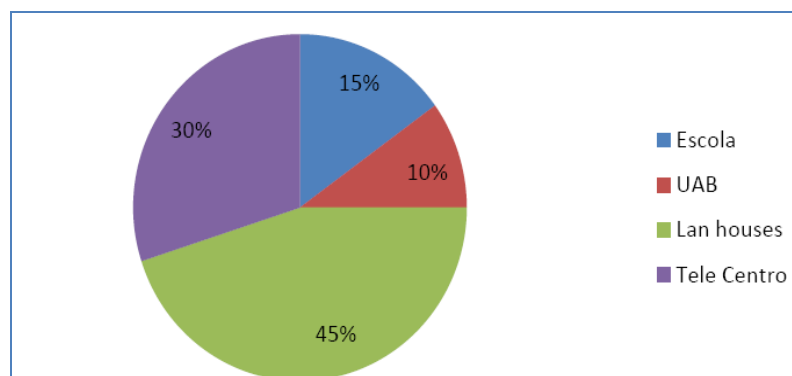


Figura 21: Acesso dos alunos

Percebemos como os educandos aprovaram a novidade de se usar o *software* Régua e Compasso nas aulas de Matemática. Sendo notório, como os mesmos faziam algumas construções geométricas, que antes havia sido estudado no livro didático e no quadro de giz.

Tais atividades matemáticas de construção com geometria dinâmica mostraram um maior envolvimento dos alunos nas aulas de Matemática, ficando evidente ao longo das semanas como os mesmos ficavam ansiosos para tais aulas acontecerem novamente.

Os educandos nestas aulas mostraram-se mais participativos que antes, até mesmo em outras disciplinas, havendo uma interação e participação de todos desde as primeiras aulas iniciais até construções mais complexas.

Também aconteceu mudança de comportamento com alunos considerados agressivos, que veio a melhorar o desempenho e a participação. Trazendo benefícios para toda a turma, observou-se pela forma com que muitos alunos faziam perguntas que até eles próprios respondiam e se auto se avaliavam.

Além do que esta atividade como o programa Régua e Compasso proporcionou aos alunos, contribuiu para que eles se tornassem mais pacientes e calmos na realização de uma tarefa. Pois, antes realizavam com muita rapidez na ânsia de terminarem logo. Mas esta forma de se ensinar fez com que este quadro na Matemática fosse revertido, de forma expressiva. Sendo ressaltado e

evidenciado pela forma com que os educandos faziam as construções geométricas.

Ainda, vale ressaltar como as atividades com o C.a.R possibilitam ao aluno uma autonomia, apesar de serem muitas delas mediadas pelo professor. No entanto, este era livre para descobrir a melhor maneira de solucionar os exercícios propostos pelo educador, o que permitiu o aumento do raciocínio lógico e visão crítica do aluno, frente a situações novas.

Em relação à parte educativa observaram-se muitos avanços, pois aumentou o grau de conhecimento da turma. As atividades proporcionaram uma auto-aprendizagem aos alunos através de um processo de reconstrução do conhecimento, por meio de um “simples” toque no *mouse* e a criatividade trazendo avanços significativos à aprendizagem escolar.

A aprendizagem com este *software* se fez mais duradora e de fácil associação e acomodação, pois, o educando ao realizar as construções e modificá-las de acordo com o arrastar do mouse, observaram que estas modificações não alteram algumas propriedades de determinadas figuras geométricas. Antes, ao aluno uma nova forma de aprender diferente da encontrada em um livro didático, que certamente demoraria a perceber tais implicações quanto à estas questões da geometria.

Quanto à análise dos questionários, tivemos muitos relatos interessantes, nos quais serão mostrados a seguir. Analisando o Questionário I, em sua grande parte os alunos já tinham domínio do computador. Sejam na escola ou em outros ambientes, o usavam na maioria das vezes para jogar, realizar pesquisas escolares e sites de redes sócias, tais como MSN e Orkut (gráfico 2). Apesar de que uma parte dos alunos não terem computador em casa, todos tinham alguns conhecimentos sobre o mesmo, haja vista também na escola disporem de aulas de informática básica.

Vejamos no gráfico:

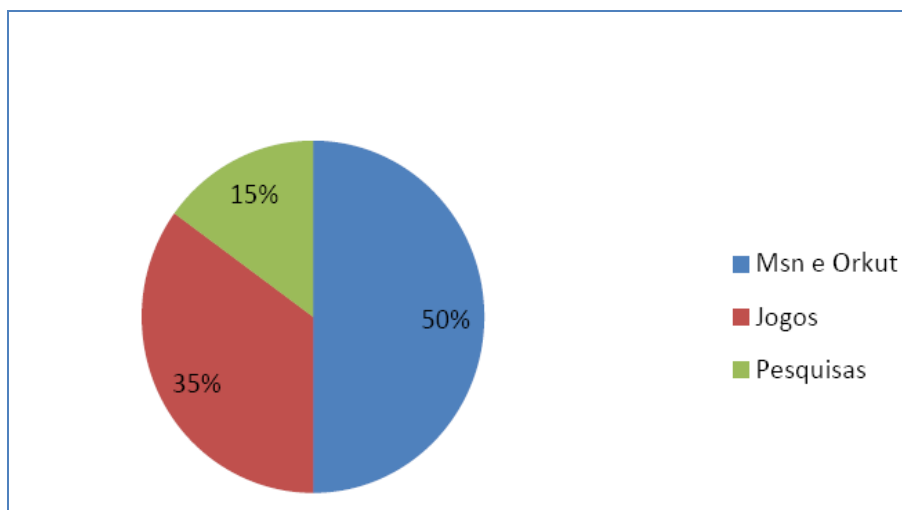


Figura 22: Números de alunos que usam o computador

Assim, fica evidente no gráfico que os jovens usam seu maior tempo para a diversão e apenas 15% deste usam para fazer pesquisa, mas para o estudo foi interessante, pois, partimos de algo já empregado por eles e adequamos para a utilização do C.a.R em sala.

Em relação ao Questionário II em que se referia a uma análise do software e suas implicações nas aulas de matemática, foram bastante expressivas as colocações dos alunos que gostaram de trabalhar com o programa e passaram a perceberem que a Matemática tinha muitas aplicações práticas, já que perguntas freqüentes sempre aparecem as esse respeito tais como: “serve para”, “onde vou usar na vida prática”.

Para Bakhtin, (1986, p. 113). Nessa concepção, o ser humano usa a linguagem para agir no contexto social, pois língua e linguagem são concebidas como atividades interativas, como forma de ação social, como espaço de interlocução possibilitando a prática social dos mais diversos tipos de atos.

Tais questionamentos encontram eco nas ideias de BAKHTIN (1986) na maioria das vezes foram respondidos pelos próprios educandos em um processo contínuo de interação com os próprios colegas em uma inter-relação entre o saber e prática.

Observando os gráficos sobre o questionário II com a análise do programa Régua e Compasso.

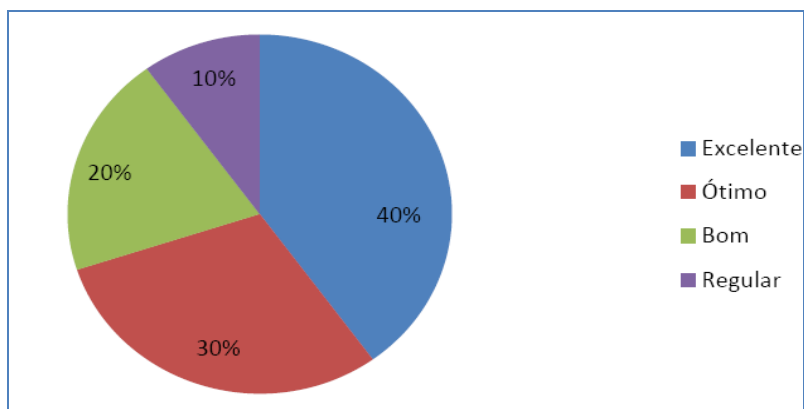


Figura 23: Análise dos alunos quanto ao grau de satisfação com o C.a.R

Também alguns trechos dos alunos sobre os questionários nos quadros abaixo:

Alunos	Comentários
Aluno A	Eu costumo utilizar alguns jogos do computador da escola, mesmo os de Matemática.
Aluno B	Só uso o computador para jogar e também fazer desenhos.
Aluno C	Não tenho conhecimento do que é software educativo, mas creio que devo usar.
Aluno D	Uso bastante o computador da escola quando estou em aula vaga, para pesquisar na Internet.
Aluno E	Não uso o computador da escola, pois, tenho medo de quebrar.

Quadro I: relatos dos alunos sobre o uso do computador

Alunos	Comentários
Aluno F	Adorei o programa, como a Matemática foi divertida.

Aluno G	As aulas de geometria foram bem diferentes do início do ano.
Aluno H	Agora o professor vai ter que usar sempre.
Aluno I	A matemática agora passa a gostar dela e usar o programa para mi divertir.
Aluno j	Aprendeí muita geometria um pouco tempo, mais que no ano todo.

Quadro II: relatos da satisfação dos alunos depois de usado o programa Régua e Compasso nas aulas de geometria

Os quadros revelam que as aulas de Geometria e conseqüentemente da Matemática se fazem mais proveitosa com auxílio de programas de Matemática como o *Software Régua e Compasso* e traz ao aluno uma aprendizagem mais significativa e dinâmica, como revela as falas dos alunos.

Ainda, percebe-se que o uso de programas educativos e de Matemática não tinha sido usado por nenhum professor nesta escola. E fica evidente nas respostas dos educando, o que por sua vez, ajudou a nossa pesquisa devido o grande interesse dos mesmos pelas aulas. Pois eram aqui diferenciadas das tradicionais e em uma Matemática viva e dinâmica.

O trabalho com o professor aconteceu na própria sala de aula da escola, ou seja, na sala dos computadores. Em uma aula, foi mostrada para o mesmo a importância de ser usar recursos de informática e softwares livres que poderão melhorar o rendimento escolar dos alunos e conseqüentemente a educação.

As aulas analisadas foram ministradas por apenas um professor, já que este trabalhava no período da manhã, horário de funcionamento da escola a qual acompanhei. Este professor relatou que a experiência de trabalhar com *softwares* ainda não tinham sido pensados por dificuldade práticas e tecnológicas quanto ao uso dos solftwares, mais também alegou que era questão de tempo devido o de processo de globalização na era digital.

Já quanto ao questionário de intervenções na prática do professor observaram-se as seguintes colocações:

- Os professores em sua maioria dispõem de computadores em casa ou no trabalho, no entanto o seu uso para fins educativos é ainda muito restrito, e quando usam é apenas para trabalhos superficiais.
- Os professores não tinham conhecimento de tais programas educativos ou que os mesmos estão disponíveis para downloads, já que são *softwares* livres, como o caso do programa Régua e Compasso.
- Outro ponto marcante é a falta de tempo para a formação continuada ou a realização de cursos, pois, trabalham em muitas escolas.

Diante das situações acima, é imprescindível que o professor não fique estagnado em um sistema tradicional, ou seja, requer uma aprendizagem para usar tais recursos e para não ficar para trás nesta sociedade da informação. Haja vista que a própria escola já dispunha de equipamentos e recursos tais como: data show e computador, além de internet para pesquisas.

Quanto ao uso do software Régua e Compasso nas aulas de Matemática o referido professor observou que as aulas com o programa se davam mais divertidas e prazerosas aos alunos, e é bastante diferente das aulas tradicionais, onde o que prevalece é a busca por notas, o que por sua vez não aconteceu nas aulas com o programa, onde o professor pode usar a avaliação de forma diferente, visto que a aprendizagem neste processo se dava continuamente a cada nova aula e construções geométricas, não havendo no educando uma preocupação por nota, já que na maioria é comum esta reação do aluno.

Observe na fala do professor quanto a esse respeito:

Os alunos encontram-se muito interessados nas aulas e fazem com naturalidade apesar, de ser uma aula de Matemática. Creio que isto, deve ter acontecido por o fato de estarem usando o computador e *softwares* que fazem parte da vida dos próprios alunos, sem contar que a Geometria do clicar e arrastar são mais divertidos, dinâmica e realmente eles aprendem (Professor D)

Certamente a fala do professor vem ratificar a nossa proposta, e o mesmo também percebe que as aulas podem ser dinamizadas. Em uma aprendizagem mais significativa e duradoura como bem é observado em todo trabalho.

Para Bakhtin (1986, p. 113) “através da palavra, defino-me em relação ao outro, isto é, em última análise, em relação à coletividade. A palavra é uma espécie de ponte lançada entre mim e os outros”. Desta forma, essa troca de experiência é importantíssima como é levantada pelo professor acima e Bakhtin, visto que o professor faz uso da palavra para chegar ao coletivo.

Assim, as aulas de Matemática ganharam uma nova vida e finalidade para os alunos, onde o professor pode usar metodologias e recursos inovadores em sala, pois a mesma é tida como rotineira.

A aprendizagem de geometria foi revolucionada em relação à forma e como estão dispostos os assuntos nos livros didáticos e como seria usando software Régua e Compasso. Pois as aulas se deram de forma interativa, onde o professor trabalhava com o exercício do livro e confirmava com o programa, e assim, discutia com os alunos, demonstrando e fazendo na prática, ou seja, no programa. Sendo, feita as construções que eram encontradas no livro didático e vice-versa.

Outro ponto satisfatório que o próprio professor reconheceu foi à aproximação e interação dos alunos com eles próprios e o professor. Reconhecida na fala do educador que são reveladas no fragmento:

O trabalho com jogos e *softwares* de geometria dinâmica é muito importante e gera nos alunos muita ansiedade e também interesse, já que é uma forma divertida e dinâmica de se aprender Matemática na escola diferente do modo atual, ou seja, o tradicional. Ainda, havendo uma aproximação entre eles e eu mesmo na sala (Professor D).

Este trecho do educador reafirma a perspectiva de nossa proposta como forma de mediação na prática do professor.

Finalmente, o professor mediado reconheceu que o uso de *softwares* educativos e matemáticos tal como o programa Régua e Compasso trazem inúmeros benefícios ao ensino da Matemática e conseqüentemente a melhoria da Educação em todos os níveis de ensino/aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência de mediação pedagógica tornou evidente que o uso das tecnologias e conseqüentemente *softwares* matemáticos, tais como os de característica da Geometria dinâmica como no *software* Régua e Compasso proporciona ao professor possibilidades criativas e prazerosas para a relação pedagógica docente, assim como a satisfação na aprendizagem da Matemática para os alunos.

Com a intervenção realizada na sala de aula o professor hoje, certamente pode perceber e se apropriar dos *softwares* educativos na Matemática como uma alternativa pedagógica e tende a fazer suas aulas mais dinâmicas. O que aponta aspectos positivos do estudo, já que foi possível despertar no educador interesse e vontade de melhorar a sua prática e conseqüentemente a aprendizagem dos educandos. Pois no início do processo de descobertas e desafios o professor não disponha deste conhecimento tecnológico para trabalhar com seus alunos.

Percebe-se o quanto pode ser eficiente se trabalhar com *softwares* de Matemática em salas de aula na medida em que se observou uma interação satisfatória entre alunos e professor, havendo uma mudança de comportamento e conseqüentemente maior engajamento com ensino da Matemática.

Por fim, o estudo realizado se destinou a auxiliar e mediar à prática educativa do professor de Matemática junto aos seus alunos e isso que certamente foi efetivado, sinalizando assim situações do uso do *software* na matemática gerou situações de aprendizagens mais proveitosas a compreensão e aprendizagem do educando. E neste processo a função do professor como mediador frente aos saberes do *software* é parte essencial em uma sociedade tecnológica que aprende e se desenvolve.

REFERÊNCIAS

- BAKHTIN, M./VOLOCHINOV, V. N. **Marxismo e Filosofia da Linguagem**. 1986). Trad. Michel Lahud e Yara Frateschi Vieira. 3. ed. São Paulo: Hucitec (1ª edição, 1929).
- BORBA, M. de C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**, 3ª ed. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2005.
- BOYER, C. B. **História da Matemática**, Edgard Blücher, São Paulo, 1974.
- BRANDÃO, E. J. **Informática e Educação Uma Difícil Aliança**. Passo Fundo, RS: Universidade de Passo Fundo, 1995.
- BRANCO, E. S. **Tecnologias e Professores de Matemática: usos e desafios**. Texto publicado no EBRAPEM, 2008. Disponível em: <http://www2.rc.unesp.br/eventos/matematica/ebrapem2008/upload/142-1-Agt6_branco_ta.pdf> Acesso em 20 jun 2009.
- BRUNET, et. al. **O ensino de geometria frente aos recursos da geometria dinâmica**. IX Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), Belo Horizonte, 2007.
- D'AMBROSIO, U. **Globalização e Multiculturalismo**. Blumenau, SC: FURB, 1996.
- _____. **Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte : Autêntica, 2001.
- _____. **Por que se ensina Matemática?** Disponível em: <http://www.ima.mat.br/ubi/pdf/uda_004.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2009.
- EVES, H. **Introdução à História da Matemática**, Unicamp, Campinas, 1997.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra. 1996.
- GRANDO, N. I; GIRARDELLO, L. Z. Representações gráficas: da percepção do objeto ao registro gráfico. **Educação Matemática em Revista**, nº 18-19, Ano 12, Dezembro, 2005.
- GRAVINA, M. A. **A Matemática na escola informatizada**. Porto Alegre: UFRGS II Bial de Matemática, 2002.
- Ibiapina, I. M. L; Frota, P. R.O Processo de internalização da função docente: uma herança cultural? **Práxis Educativa**, Vol. 3, Nº 2 (2008). Disponível em: <

<http://www.revistas2.uepg.br/index.php/praxiseducativa/article/view/330>> Acesso em 10 agos 2010.

LOURENÇO, M. L. A demonstração com Informática aplicada à Educação. **Bolema**. n. 18, p100-111. Rio Claro, UNESP, 2002.

LIBÂNIO, J. C. **Didática**. In: Coleção Magistério 2º Grau. Série Formação do Professor. São Paulo: Cortez. 2002.

_____. Pedagogia e pedagogos, para quê? São Paulo: Cortez, 2005.

LÉVY, Pierre. **As Tecnologias da inteligência**. SP: Literatura S/C, 1996.

_____. **Cibercultura**. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1999.

_____. A Revolução Contemporânea em Matéria de Comunicação. In: MARTINS, F.M; SILVA, J. M. Para navegar no século XXI: Tecnologias do Imaginário e Cibercultura. Porto Alegre: Sulina/Edipurs, 1999.

KENSKI, V. M. **Prática Pedagógica Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância**. São Paulo: Papyrus, 2004.

MIRANDA, A. M.; FROTA, M. C.. **Os softwares dinâmicos e o ensino de Geometrias: novas ferramentas velhas práticas**. , IX ENEM, Belo Horizonte, 2007.

PONTE; BROCARD; OLIVEIRA. **Investigações Matemáticas na Sala de Aula**. In: Coleção Tendências em Matemática. Belo Horizonte: Autentica. 2006

PONTE, J. P. **Matemática**: uma disciplina condenada ao insucesso. **NOESIS**, n. 32, p. 24-26,1994. Disponível em: < [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/94-Ponte\(NOESIS\).doc](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/94-Ponte(NOESIS).doc)>. Acesso em: set. 2009.

RIGODANZO, M. ; ANGELO, C. L. Uma experiência de transposição didática com o Cabri-Géomètre. **Educação Matemática em Revista**. São Paulo, SBEM, n.16, p. 16-24, mai, 2004.

RPM, **Revista do Professor de Matemática**. Computador na sala de aula. Estudo das cônicas com Geometria Dinâmica. São Paulo: SBM, 2009.

SOUZA, M. J. A. **Estudo de Geometria no ambiente do Cabri Geomètre II** (Informática Educativa na Educação Matemática), dissertação de mestrado pela Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil, 2001.

VALENTE, J. A. (Org.). **Formação de educadores para o uso da informática na escola**. Campinas, SP: Unicamp/Nied, 2003.

VASCONCELLOS, C. S. **Para onde vai o professor? Resgate do professor como sujeito de transformação.** 10ª ed. São Paulo: Libertad - Centro de Pesquisa, Formação e Assessoria Pedagógica. 2003.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem.** Trad. Jefferson Luiz Camargo. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

_____, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem.** Trad. Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2000.