



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS PALMAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

GILBERTO AIRES VASCONCELO

**USO DOS SOFTWARES GEOGEBRA E OCTAVE PARA O ENSINO DE GEOMETRIA
PLANA E ARITMÉTICA PARA ANOS INICIAIS:**
Proposta de atividades com Auxílio dos Aplicativos

**PALMAS-TO
2018**

GILBERTO AIRES VASCONCELO

**USO DOS SOFTWARES GEOGEBRA E OCTAVE PARA O ENSINO DE
GEOMETRIA PLANA E ARITMÉTICA PARA ANOS INICIAIS:**

Proposta de atividades com Auxílio dos Aplicativos

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do curso de Licenciatura em
Matemática do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Tocantins, Campus Palmas,
como exigência a obtenção do grau de Licenciatura
em Matemática.

Orientador: Prof. Me. Tiago Bandeira Castro

**PALMAS
2018**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS
CAMPUS PALMAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: USO DO SOFTWARE GEOGEBRA E OCTAVE PARA O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA E ARITMÉTICA PARA ANOS INICIAIS: Proposta de Atividades com Auxílio dos Aplicativos.

AUTOR: Gilberto Aires Vasconcelos

ORIENTADOR: Prof. Me. Tiago Bandeira Castro

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *campus* Palmas, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Licenciatura em Matemática.

Aprovado em 04/09/2018.

Prof. Me. Tiago Bandeira Castro
IFTO – Campus Palmas
Presidente/Orientador

Prof. Me. Magno Márcio de Azevedo
IFTO – Campus Palmas
Avaliador 1

Prof. Me. Jamerson Montenegro Lima
SESC - Palmas
Avaliador 2 - Membro Externo

RESUMO

VASCONCELO, Gilberto Aires. Uso dos softwares GeoGebra e Octave para o ensino de geometria plana e aritmética para anos iniciais: Proposta de atividades com auxílio dos aplicativos. 2018. 104f. Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, *Campus Palmas*, Palmas-TO, 2018.

Com esse presente trabalho pedagógico pretende-se contribuir para que professores de Matemática da rede municipal e estadual do estado Tocantins, utilizem as novas tecnologias na mediação do ensino de geometria plana e aritmética, possibilitando aos alunos do ensino fundamental, através do software GeoGebra e Octave, visualizar, explorar, construir, refletir, sobre suas propriedades e conceitos matemáticos dos objetos geométricos e na aritmética. Foi aplicado questionário para identificar as dificuldades apresentadas para implementação das novas tecnologias no ensino da matemática e feita uma parceria com a escola Municipal Beatriz Rodrigues no município de Palmas-TO no intuito de formular ferramentas de suporte para a melhoria do ensino de matemática, foram elaboradas propostas de atividades fundamentadas em conteúdos de Geometria e Aritmética com apoios de softwares livres para o ensino de matemática com o objetivo de revelar aos docentes de matemática as diversas potencialidades do uso de recursos tecnológicos em suas aulas.

PALAVRAS CHAVE: Propostas, Geometria plana, Aritmética, Softwares.

ABSTRACT

VASCONCELO, Gilberto Aires. Uso dos softwares GeoGebra e Octave para o ensino de geometria plana e aritmética para anos iniciais: Proposta de atividades com auxílio dos aplicativos. 2018. 104f. Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, *Campus Palmas*, Palmas-TO, 2018.

With this present pedagogical work, we intend to contribute to the use of new technologies in the teaching of flat and arithmetic geometry by Mathematics teachers of the municipal and state network of Tocantins state, enabling the students of elementary school, through GeoGebra and Octave software, to visualize, to explore, to construct, to reflect, on its properties and mathematical concepts of geometric objects and in arithmetic. A questionnaire was applied to identify the difficulties presented for the implementation of new technologies in mathematics teaching and a partnership with the Municipal School Beatriz Rodrigues in the municipality of Palmas-TO in order to formulate support tools for the improvement of mathematics teaching were elaborated proposals of activities based on Geometry and Arithmetic contents with support of free software for teaching mathematics with the objective of revealing to math teachers the different potentialities of the use of technological resources in their classes.

KEY WORDS: Proposals, Flat Geometry, Arithmetic, Softwares.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Área de Trabalho.....	26
Figura 2: Barra de Ferramentas.....	26
Figura 3: Círculo Dados Centro e Raio.....	29
Figura 4: Raio 1 Unidade.....	30
Figura 5: Caixa de Diálogo.....	30
Figura 6: Seletor.....	31
Figura 7: Campo de Entrada.....	31
Figura 8: Polígono Regular.....	31
Figura 9: Quantidade de Vértices.....	32
Figura 10: Polígono Inscrito na Circunferência.....	32
Figura 11: Comando Área.....	33
Figura 12: Texto Informando Área.....	33
Figura 13: Caixa de Diálogo, Efeito Animação.....	34
Figura 14: Animação Ativada, Até 200.....	35
Figura 15: Teorema de Pitágoras Passo 01.....	36
Figura 16: Teorema de Pitágoras Passo 02.....	37
Figura 17: Comando Segmento.....	37
Figura 18: Teorema de Pitágoras Passo 03.....	38
Figura 19: Polígono Regular.....	38
Figura 20: Caixa de diálogo.....	39
Figura 21: Teorema de Pitágoras passo 04.....	39
Figura 22: Teorema de Pitágoras Passo 05.....	40
Figura 23: Teorema de Pitágoras Passo 06.....	40
Figura 24: Janela de Visualização.....	41
Figura 25: Eixos Ocultos.....	41
Figura 26: Teorema de Pitágoras.....	42
Figura 27: Caixa de diálogo.....	42
Figura 28: Preferências.....	43
Figura 29: Preferências Cores.....	43
Figura 30: Teorema de Pitágoras Passo 08.....	44
Figura 31: Comando Área.....	44
Figura 32: Textos Informativos de Áreas.....	45
Figura 33: Animação do Teorema de Pitágoras.....	45
Figura 34: Reta Paralela.....	46
Figura 35: Teorema de Tales Passo 01.....	47
Figura 36: Teorema de Tales Passo 02.....	47
Figura 37: Comando Interseção de Dois Objetos.....	48
Figura 38: Comando Segmento.....	48
Figura 39: Caixa de Diálogo.....	49
Figura 40: Cores.....	49
Figura 41: Aba de Estilo.....	50
Figura 42: Teorema de Tales.....	51
Figura 43: Área de Trabalho.....	52
Figura 44: Ponto A.....	52
Figura 45: Retas Perpendiculares.....	53

Figura 46: Retas.....	53
Figura 47: Pantógrafo.....	54
Figura 48: Imagem Produzida com Pantógrafo.....	54
Figura 49: Janela de Comandos.....	56
Figura 50: Janela de Editor /Janela de Comandos.....	57
Figura 51: Mensagem de Texto.....	59
Figura 52: Texto do Mês.....	60
Figura 53: Mensagem Final.....	60
Figura 54: Digite o Dia.....	61
Figura 55: Digite o Mês.....	61
Figura 56: Mensagem da Reposta do Prazo.....	62
Figura 57: Menu.....	66
Figura 58: Mensagem de Texto.....	67
Figura 59: Critério de Divisibilidade por 5.....	67
Figura 60: Critério de Divisibilidade por 7.....	68
Figura 61: Resposta Final.....	68
Figura 62: Resposta Final 01.....	69
Figura 63: Critério de Divisibilidade.....	69
Figura 64: Critério de Divisibilidade por 3.....	70
Figura 65: Critério de Divisibilidade por 8.....	71
Figura 66: Critério de divisibilidade por 11.....	71
Figura 67: Ponto na Área de Trabalho.....	77
Figura 68: Campo de Entrada.....	77
Figura 69: Reta Passo 01.....	78
Figura 70: Representação da Reta Passo 02.....	79
Figura 71: Caixa de diálogo.....	79
Figura 72: Caixa de Diálogo.....	80
Figura 73: Identificação do Ponto.....	80
Figura 74: Comando Segmento.....	81
Figura 75:Segmento Reta.....	81
Figura 76: Habilitar Rastro.....	82
Figura 77: Representação de Infinitas Retas a Partir de Um Ponto.....	83
Figura 78: Comando Semirreta.....	83
Figura 79: Representação de Uma Semirreta Passo 01.....	84
Figura 80: Representação da Semirreta Passo 02.....	84
Figura 81: Representação da Semirreta Passo 03.....	85
Figura 82: Comando Reta Paralela.....	85
Figura 83: Representação Reta Paralela.....	86
Figura 84: Representação de Retas Perpendiculares.....	87
Figura 85: Reta Infinita.....	88
Figura 86: Representação de Retas Concorrentes.....	88
Figura 87: Comando Semirreta.....	89
Figura 88: Semirreta.....	89
Figura 89: Caixa de Diálogo.....	90
Figura 90: Janela de Diálogo.....	90
Figura 91: Ângulo.....	91
Figura 92: Representação da Reta e do Controle Deslizante.....	91
Figura 93: Rotação em Torno de Um Ponto.....	92

Figura 94: Representação do ponto livre.....	92
Figura 95: Representação de duas retas tendo um ponto em comum.....	93
Figura 96: Abertura das retas.....	93
Figura 97: Pontos não colineares.....	94
Figura 98: Retas Concorrentes Tendo o Ponto em Comum em A.....	95
Figura 99: comando Bissetriz.....	95
Figura 100: Reta Bissetriz.....	96
Figura 101: Ângulos Formados em Relação a Reta Bissetriz.....	97
Figura 102: Polígono com Cinco Vértices.....	98
Figura 103: Comando Área.....	98
Figura 104: Área do Polígono.....	99
Figura 105: Polígono Regular.....	99
Figura 106: Caixa de Diálogo.....	100
Figura 107: Polígono Regular de Quatro Lados.....	100
Figura 108: Círculo dados Centro e Raio.....	101
Figura 109: Raio.....	101
Figura 110: Círculo.....	102

LISTA DE TABELA

Tabela 1: Tabela de Softwares Livres para Suporte do Ensino de Matemática.....	24
--	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. OBJETIVOS.....	13
2.1. Objetivos gerais:.....	13
2.2. Objetivos Específicos:.....	13
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
3.1. O Surgimento da Informática na Educação.....	14
3.2. O Uso da Informática Dentro do Processo de Ensino.....	16
3.3. A informática no ensino de matemática.....	20
3.4. Principais Softwares Educativos e Suas Peculiaridades no Ensino de Geometria.....	21
4. O SOFTWARE GEOGEBRA.....	24
4.1. Apresentação do <i>Software</i> GeoGebra.....	25
4.2. Propostas de Atividades.....	28
4.2.1. Tutorial Aproximação do Número PI (π).....	29
4.2.2. Construção do Teorema de Pitágoras.....	35
4.2.3. Construção do Teorema de Tales.....	46
4.2.4. Como Criar um Pantógrafo.....	51
5. SOFTWARE OCTAVE.....	55
5.1. Apresentação do <i>Software</i> Octave.....	56
5.2. Algoritmos sobre Calendário Gregoriano.....	57
5.2.1. Apresentação do algoritmo para descobrir dia da semana.....	59
5.2.2. Construção do Calendário Gregoriano para Contagem de Prazos em dias Corridos.....	60
5.3. Propostas de Atividades.....	62
5.3.1. Breve Histórico Sobre a Aritmética.....	62
5.3.2. Construção do algoritmo sobre Critérios de Divisibilidade.....	64
6. RELATOS SOBRE O USO DAS NOVAS TECNOLOGIAS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA.....	72
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	74
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	75
APÊNDICE A - CONHECENDO OS COMANDOS INICIAIS.....	77
1. Como Construir um Ponto no <i>Software</i> GeoGebra.....	77
2. Como Construir uma Reta.....	78
3. Como construir um segmento de reta.....	81
4. Como Construir uma Semirreta.....	83
5. Como Construir Retas Paralelas.....	85
6. Como Construir Retas Perpendiculares.....	86
7. Como Construir Retas Concorrentes.....	87
8. Como cria ângulos entre semirretas.....	89
9. Como Construir uma Bissetriz de um Ângulo Quaisquer.....	94
10. Como Construir um Polígono.....	97
11. Como calcular a Área de um Polígono.....	98

12. Como Construir Polígono Regular.....	99
13. Como Construir um Círculo.....	101
B. Questionário.....	103

1. INTRODUÇÃO

Atualmente o mundo vive a revolução da informação em que o processo de produção de saberes está se tornando cada vez, mais prático e eficiente graças ao uso de recursos tecnológicos. Nesse sentido os professores de matemática precisam trabalhar com métodos inovadores para que os mesmos possam atualizar e aperfeiçoar suas aulas, alinhando sua metodologia e objetivos com as exigências e evolução tecnocientífica.

Dentre os diversos softwares que são produzidos para o processo de ensino e aprendizagem se encontram o GeoGebra e o Octave, que são disponibilizados gratuitamente para acesso e utilização. A dinâmica destes programas os potencializam a se tornarem fortes aliados para o ensino de matemática.

O GeoGebra possibilita ao aluno explorar e visualizar a dinamicidade existente na geometria plana, deste modo, permite reforçar conceitos e propriedades, facilitando a compreensão dos alunos do ensino fundamental na interiorização de conceitos matemáticos fundamentais. Ainda, o emprego das novas tecnologias possuem o potencial de dinamizar as aulas atraindo a atenção daqueles alunos que apresentam dificuldades possibilitando aos mesmos visualizar de modo concreto todo o conteúdo apresentado até então apenas no universo teórico. Assim, será possível mostrar ao aluno alterações de posições dos pontos e movimentos imaginários, como as limitações da reta, da semirreta e segmentos de reta, propriedades de polígonos, teorema de Tales, condição de existência de triângulos, entre outros. Com todas essa gama de possibilidades, o GeoGebra facilita o processo de construção de conhecimento, tornando-o mais significativo ao aluno.

O *Octave* também possibilita ao aluno desenvolver e explorar seus conhecimentos em cálculos mentais, na visualização de dados e programação de algoritmo de diversos conteúdos da matemática tais como divisão nos inteiros, divisibilidade e propriedades envolvidas, o Lema de Euclides, Múltiplos e divisores, o Teorema Fundamental da Aritmética, essa é apenas uma lista exemplificativa de possíveis temas a serem abordados uma vez que a utilização do software se prende apenas na limitação técnica e criativa do docente.

Neste trabalho, foram relatados alguns conteúdos de geometria e aritmética do ensino fundamental que podem ser trabalhados com os *softwares* *GeoGebra* e *Octave*. Para que isso acontecesse houve a descrição geral sobre sua criação e funcionamento básico, suas funções e meios para a utilização nas propostas de atividades que objetivam servir ao professor de suporte ao ensino e aprendizagem dos conteúdos relacionados a geometria plana e aritmética da segunda fase do ensino fundamental.

Além disso, ao final, foi apresentada análise de um questionário realizado com alguns docentes locais do município de Palmas – TO, abordando as principais dificuldades identificadas pelos professores nas escolas como por exemplo a falta laboratórios de informática e falta de carga horaria adequada destinada ao planejamento de aulas, além de outros diversos problemas relacionados a fatores impeditivos do uso de novas tecnologias.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivos gerais:

- Analisar a inserção das novas tecnologias em sala de aula pelos professores de matemática da rede pública de ensino no município de Palmas-TO.

2.2. Objetivos Específicos:

- Conhecer a infraestrutura média das escolas postas a disposição do profissional de ensino do município de Palmas-TO no que pertine ao contexto dos pontos relevantes para inserção das novas tecnologias;
- Conhecer o cotidiano dos docentes no contexto dos pontos relevantes à inserção das novas tecnologias;
- Realizar propostas de melhoria para utilização do software GeoGebra nas aulas dos docentes de Matemática;
- Apresentar propostas de atividades relacionadas a conteúdos de geometria do ensino fundamental com suporte do software GeoGebra, visando mostrar alternativas viáveis ao processo de ensino aprendizagem;
- Realizar propostas de melhoria para utilização do software Octave nas aulas dos docentes de Matemática;
- Apresentar propostas de atividades relacionadas a conteúdos de Aritmética do ensino fundamental com suporte do software Octave, visando mostrar alternativas viáveis ao processo de ensino aprendizagem;

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. O Surgimento da Informática na Educação

O surgimento da informática na educação do Brasil teve início na década 70, quando começaram a realizar diversas experiências em universidades, como a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), que foram as instituições pioneiras a viabilizar e articular as primeiras investigações sobre o uso de computadores na educação brasileira.

A Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) foi à primeira instituição brasileira a modernizar no meio tecnológicos da informação, quando utilizou o computador como ferramenta de apoio às atividades acadêmicas e à pesquisa e não como um instrumento do processo de ensino-aprendizagem. Em 1973, a UFRJ, por meio do Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde/Centro Latino-Americano de Tecnologia Educacional para a Saúde (Nutes/Clates), utilizou simulações por computador para o ensino de Química na área de Saúde e Administração Hospitalar no nível de 3º grau (MORAES, 2008).

O desenvolvimento da informática na educação do Brasil surge a partir do interesse de educadores de algumas universidades brasileiras que tinham como referência de outros países como: Estados Unidos da América e França.

Nos Estados Unidos, o uso de computadores na educação é completamente descentralizado e independente das decisões governamentais. Nas escolas o uso de computadores é pressionado pelo desenvolvimento tecnológico e pela competição estabelecida pelo livre mercado das empresas que produzem softwares, das universidades e das escolas (MORAES, 2008). A formação dos professores americanos voltada para o uso pedagógico do computador não aconteceu de maneira sistemática e centralizada como aconteceu na França. Os professores foram capacitados sobre as técnicas de uso dos *softwares* educativos em sala de aula, com objetivo de minimizar a questão do “analfabetismo em informática”.

Já a França foi o primeiro país ocidental a se preparar para que sua informática na educação servisse de modelo para o mundo. Assim planejaram sua implementação em todos os campos como: público-alvo, conteúdos, *softwares*

utilizados, meios de distribuição, instalação e manutenção dos equipamentos nas escolas. Mas o objetivo dessa implantação nunca foi o de provocar mudanças de ordem pedagógica, mas sim a formar o aluno para ser capaz de utilizar a tecnologia da informática (VALENTE, 1999).

Souza (2001) relata que para a França o que mais marcou o programa de informática na educação foi a formação dos professores, ou seja, a preparação destinada a esses profissionais para que pudessem trabalhar o ensino-aprendizagem fazendo uso da tecnologia.

A implantação da informática na educação do Brasil teve como ponto de partida o primeiro Seminário Nacional de Informática em Educação, realizado na Universidade de Brasília, no período de 25 a 27 de agosto de 1981. Esse seminário contou com a participação de especialistas nacionais e internacionais, constituindo – se o primeiro fórum a estabelecer posição sobre o tema destacando a importância de se pesquisar o uso de computadores como ferramenta auxiliar do processo de ensino e aprendizagem. Deste seminário surgiram várias recomendações, que até hoje continuam influenciando a condução de políticas públicas na área.

Várias ações ocorreram até o ano 1987, quando o Ministério da Educação e Cultura criou o programa de Ação Imediata em Informática na Educação de 1º e 2º graus, destinado a capacitar professores (projeto FORMAR) e a implantar infraestruturas de suporte nas secretarias estaduais de educação, escolas técnicas federais e universidades. (TAVARES, 2002).

Esse projeto tinha o papel principal de formar profissionais para atuar nos diversos centros de informática educativa dos sistemas estaduais e municipais de educação. O curso tinha uma grade curricular de 360 horas de especialização, planejamento de forma modular, ministrado de forma intensiva ao longo de nove semanas (45 dias úteis). Com oito horas de atividades diárias seus conteúdos foram distribuídos em seis disciplinas de aulas teóricas e práticas, seminários e conferências.

A capacitação desses profissionais via projeto FORMAR foi realizada por meio de três cursos e atingiu cerca de cento e cinquenta educadores provenientes das secretarias estaduais e municipais de educação, das escolas técnicas,

profissionais da área de educação especial, bem como professores de universidades interessadas na implantação de outros centros.

Vale salientar que para Moraes (2007) o projeto FORMAR foi operacionalizado por meio de dois cursos de especialização em informática na educação, em nível de pós-graduação lato sensu, realizados na Unicamp, em 1987 e 1989, dedicados aos professores das diversas secretarias estaduais de educação e das escolas técnicas federais.

Os professores formados nesse projeto tinham o principal compromisso junto a Secretaria de Educação do seu Estado a projetar e implantar Centro de Informática Educativa (Cied), mediante apoio técnico e financeiro do Ministério da Educação que por sua vez, não pretendia impor mecanismos e procedimentos. Apenas oferecer o devido respaldo técnico financeiro necessário a consecução dos objetivos pretendidos.

Efetivamente esse projeto começou na década de 80, porém observa-se que ainda há grandes problemas nos dias de hoje, pois algumas escolas estaduais e municipais têm laboratório de informática, mas não tem professores capacitados na área, não tem pessoas responsáveis por dar manutenção nos equipamentos e os laboratórios não tem Internet de qualidade, portanto diante dessas dificuldades, os laboratórios de informática que existem hoje nas escolas públicas muitas vezes não são utilizados. Por outro lado, o que vem contribuindo para esse problema é falta de políticas públicas na formação continuada de professores, e nos laboratórios são mal estruturados.

Conforme foi mencionado, de modo geral precisamos evoluir bastante para que tenhamos ferramentas e profissionais capacitados para o uso da informática educativa da maneira correta. Esperamos que nossos governantes deem mais atenção e criem políticas voltadas para a qualificação dos professores.

3.2. O Uso da Informática Dentro do Processo de Ensino

Segundo (D'AMBRÓSIO, 2008, p. 80) estamos entrando na era do que se costuma chamar a "sociedade do conhecimento.

A escola não se justifica pela apresentação de conhecimento obsoleto e ultrapassado e muitas vezes morto, sobretudo ao se falar em ciência e tecnologia. Será essencial para a escola estimar a aquisição, a organização, a geração e a difusão do conhecimento vivo, integrado nos valores e nas expectativas da sociedade. Isso será impossível de atingir sem ampla utilização de tecnologia na educação. Informática e comunicações dominarão a tecnologia educativa do futuro. Nesse sentido D'Ambrósio (2003, p.3) complementa:

A teoria nos ensina a dar importância ao contexto e ao ambiente cultural no qual a matemática se desenvolve. Se os engenheiros da Embraer vão colocar um novo avião no mercado, eles usam a etnomatemática para aquele ambiente. Usam equações complexas para resolver situações de voo. Já as crianças jogando bolinha de gude estão em um ambiente que pede outra matemática específica. Eles pensam “vou jogar assim com o dedão, qual será a trajetória da bolinha, qual força vou usar, qual a distância da outra bola”, isso é matemática. O aluno que sai de casa e vai para a escola tem que traçar um trajeto, isso é etnomatemática adequada àquele ambiente, assim como o piloto de avião que sai de São Paulo e vai para o Rio. Ele usa a etnomatemática adequada para aquela situação. A teoria intervém na solução da situação que se apresenta e no conhecimento dessa situação. Mas a matemática que está na escola só reconhece as regras e formalismos desligados das reflexões mutáveis de acordo com o ambiente em que se está.

Considerando os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), a escola faz parte do mundo e para cumprir sua função deve estar aberta a incorporar novos hábitos, comportamentos, percepções e demandas. Nesse sentido, a utilização da informática na educação tem ocasionado uma revolução no conceito de ensino e aprendizagem, tornando esse processo ensino aprendizagem mais interativo, permitindo que os alunos realizem atividades que possam levá-los a experiências significativas no ambiente escolar, principalmente quando a utilização desse recurso está associada a uma proposta didático – metodológica adequada.

A popularização da informática e o advento das novas tecnologias digitais de informação e comunicação têm contribuído para a incorporação de ferramentas tecnológicas na educação para apoio didático nas diversas disciplinas e conteúdos (FERREIRA; VENTURA, 2008)

Trabalhar com informática dentro do processo de ensino oferece aos educados a oportunidade de aprendizagem ligada às novas tendências, uma vez que as novas tecnologias proporcionam um método de ensino inovador, criando um

espaço de construção coletiva do conhecimento no qual os alunos podem despertar a curiosidade criatividade, dinamizar o trabalho e enriquecer as atividades de ensino aprendizagem, tornando esse processo muito mais dinâmico, prazeroso e eficaz (BRASIL, 2015, p. 3).

No exercício da docência, a ação do profissional do magistério da educação básica é permeada por dimensões técnicas, políticas, éticas e estéticas por meio de sólida formação, envolvendo o domínio e manejo de conteúdos e metodologias, diversas linguagens, tecnologias e inovações, contribuindo para ampliar a visão e a atuação desse profissional

A informática oferece aos alunos várias informações necessárias para encaminhá-los a um conhecimento mais significativo estabelecendo métodos inovadores e atrativos que proporcionam o desenvolvimento das estruturas intelectuais do aluno, assim o aluno passa a ter autonomia e interação com os recursos tecnológicos.

Segundo (BORBA;SILVA;GADANIDIS,2014,p.77)

a utilização de tecnologias móveis como laptops, telefones celulares ou *tablets* tem se popularizado consideravelmente nos últimos anos em todos os setores da sociedade. Muitos de nossos estudantes, por exemplo, utilizam a internet em sala de aula a partir de seus telefones para acessar plataformas como o Google. Eles também utilizam as câmaras fotográficas ou de vídeo para registrar momentos das aulas. Os usos dessas tecnologias já moldam a sala de aula criando novas dinâmicas (...)

O Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998, p.44) afirmam que as experiências escolares com o computador também têm mostrado que seu uso efetivo pode levar ao estabelecimento de uma nova relação professor-aluno, marcada por uma maior proximidade, interação e colaboração. Isso define uma nova visão do professor, que longe de considerar-se um profissional pronto, ao final de sua formação acadêmica, tem de continuar em formação permanente ao longo de sua vida profissional.

Os alunos precisam ser preparados para trabalhar com recursos tecnológicos a favor do processo educacional e não somente para entretenimento, tornando as ferramentas tecnológicas úteis para a construção do conhecimento e apoio no processo de reflexão e no conhecimento cognitivo. Os professores precisam utilizar os recursos tecnológicos com o objetivo de provocar mudanças

pedagógicas profundas que estimulem nos alunos o espírito de construção do conhecimento e desenvolvimento do aluno.

A informática no processo de ensino é um elemento que contribui para o desenvolvimento de atividades em sala de aula, onde o aluno acaba descobrindo novos conceitos educacionais e se colocando disposto a aprender desenvolvendo suas competências individuais e estabelecendo um sistema de ensino inovador, capaz de colocar o aluno como protagonista na elaboração do seu próprio conhecimento.

De acordo com Borba e Penteado (2003, p. 64-65)

[...] À medida que a tecnologia informática se desenvolve, nos deparamos com a necessidade de atualização de nossos conhecimentos sobre o conteúdo ao qual ela está sendo integrada. Ao utilizar uma calculadora ou um computador, um professor de matemática pode se deparar com a necessidade de expandir muitas de suas idéias matemáticas e também buscar novas opções de trabalho com os alunos. Além disso, a inserção de TI no ambiente escolar tem sido vista como um potencializador das ideias de se quebrar a hegemonia das disciplinas e impulsionar a interdisciplinaridade.

Porém, vale ressaltar que o professor precisa planejar e desenvolver atividade de ensino com uma boa metodologia utilizando ferramentas que possam vincular o uso de tecnologia com o processo de ensino, pois o professor tem papel primordial, sem ele, o uso desse recurso por si só não tem nenhuma utilização no processo de ensino. Além disso, o professor precisa refletir os resultados obtidos dentro desse processo como afirma (Penteado; Borba,2000)

É na prática, e com reflexão sobre ela, que o professor consolida ou revê ações, encontra novas bases e descobre novos conhecimentos. É na prática que vai encontrando outros elementos, outros subsídios que só a formação, em um primeiro momento, não tem condições de fornecer. E mais, a reflexão conduz o professor a produzir um saber que o acompanha como referência, como parte da experiência e identidade, o que é muito importante para a construção da competência pedagógica profissional, lembrando, inclusive, que cabe à competência pedagógica supor pessoa em Desenvolvimento, com sentimentos praticados e esclarecidos da pertença a algo, ou não.

Nesse sentido (Brasil, 1998) afirma que o computador não pode substituir o professor, seu uso vem, sobretudo, para reforçar o papel do professor na preparação, condução e avaliação do processo de ensino e aprendizagem.

3.3. A informática no ensino de matemática

Segundo (D'AMBRÓSIO, 2008, p. 58) a matemática vem passando por uma grande transformação, isso é absolutamente natural. Os meios de observação, de coleção de dados e processamento desses dados, que são essenciais na criação matemática, mudaram profundamente. Não que se tenha relaxado o rigor, mas sem dúvida, o rigor científico hoje é de outra natureza.

(DANTE, 2015, p. 342) afirma: “em uma era de tecnologia e comunicação é fundamental que os alunos se familiarizem com o computador e com programas específicos para aprofundar ainda mais sua aprendizagem matemática”.

É notável a importância da utilização da informática dentro do processo de ensino de matemática, a teoria e o uso da informática transforma os conteúdos matemáticos dados em sala de aula em atividades dinâmicas, onde o aluno enfatiza a aprendizagem de forma concreta e contribui para as aulas por utilizar instrumentos motivadores na realização de atividades exploratórias e de investigação.

A informática não pode ser vista como um objeto de luxo dentro do processo de ensino, e sim como uma ferramenta que auxilia o aluno a desenvolver habilidades cognitivas que complementa e subsidia o conhecimento matemático. Segundo (BRASIL, 1998, p.43).

o uso desses recursos traz significativas contribuições para se repensar sobre o processo de ensino e aprendizagem de Matemática à medida que: relativiza a importância do cálculo mecânico e da simples manipulação simbólica, uma vez que por meio de instrumentos esses cálculos podem ser realizados de modo mais rápido e eficiente; evidencia para os alunos a importância do papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação, permitindo novas estratégias de abordagem de variados problemas; possibilita o desenvolvimento, nos alunos, de um crescente interesse pela realização de projetos e atividades de investigação e exploração como parte fundamental de sua aprendizagem; permite que os alunos construam uma visão mais completa da verdadeira natureza da atividade matemática e desenvolvam atitudes positivas diante de seu estudo.

O uso desse recurso dentro do ensino da matemática deve ter como principal objetivo desenvolver o pensamento matemático dos estudantes, para que sejam capazes de resolver problemas de forma adequada usando tecnologias criadas e disponíveis na sociedade e o computador é um exemplo dessa tecnologia

que auxilia no desenvolvimento do aluno, na compreensão de buscar conhecimentos matemáticos que podem auxiliar no seu dia a dia.

Como afirma (BRASIL, 1998, p.43).

(...) podem ser usados nas aulas de Matemática com várias finalidades: como fonte de informação, poderoso recurso para alimentar o processo de ensino e aprendizagem; como auxiliar no processo de construção de conhecimento; como meio para desenvolver autonomia pelo uso de softwares que possibilitem pensar, refletir e criar soluções; como ferramenta para realizar determinadas atividades; uso de planilhas eletrônicas, processadores de texto, banco de dados etc.

O mesmo autor ainda afirma:

É esperado que nas aulas de Matemática se possa oferecer uma educação tecnológica, que não signifique apenas uma formação especializada, mas, antes, uma sensibilização para o conhecimento dos recursos da tecnologia, pela aprendizagem de alguns conteúdos sobre sua estrutura, funcionamento e linguagem e pelo reconhecimento das diferentes aplicações da informática, em particular nas situações de aprendizagem, e valorização da forma como ela vem sendo incorporada nas práticas sociais.

De acordo Santos (2013) A educação pela informática visa utilizar as benesses oferecidas pela tecnologia, no sentido de oferecer ao aluno o maior número possível de informações pertinentes ao bom desempenho de seu curso escolar, é uma prática bastante utilizada nos dias atuais por conseguir despertar no aluno uma atenção muito maior do que o que seria por ele dispensada em aulas consideradas como sendo pedagogicamente rígidas ou ultrapassadas.

3.4. Principais Softwares Educativos e Suas Peculiaridades no Ensino de Geometria

Para (BONA,2009 p.36) Os softwares educativos podem ser um notável auxílio para o aluno adquirir conceitos em determinadas áreas do conhecimento, pois o conjunto de situações, procedimentos e representações simbólicas oferecidas por essas ferramentas é muito amplo e com um potencial que atende boa parte dos conteúdos das disciplinas. Estas ferramentas permitem auxiliar aos alunos para que dêem novos significados às tarefas de ensino e ao professor a oportunidade para planejar, de forma inovadora, as atividades que atendem aos objetivos do ensino.

O mesmo autor complementa:

Um software será relevante para o ensino da Matemática se o seu desenvolvimento estiver fundamentado em uma teoria de aprendizagem cientificamente comprovada para que ele possa permitir ao aluno desenvolver a capacidade de construir, de forma autônoma, o conhecimento sobre um determinado assunto. Outro aspecto relevante que deve ser considerado é a construção dos conceitos matemáticos na organização das tarefas de aprendizagem propostas às crianças. Neste sentido, a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud pode servir de base na construção de softwares, pois diz que o desenvolvimento cognitivo depende fortemente da criação de situações e de conceituações específicas(....)

Diante das variedades de *softwares* educativos dentro do ensino da geometria podemos destacar o **Cabri-Geometry**, **GeoGebra**, **Geometricks**, **Geometria Dinamica**, **Geometria Descritiva**, **Geoplan**, **poly**, **Régua e Compasso**, **Kseg** esses **softwares** do ensino da geometria para dar embasamento a conceitos geométricos de forma diferente e bastante interessante, tornando esses conteúdos mais compreensíveis, fazendo com que os alunos sintam prazer em conhecer ou ampliar esse novo modo de aprender.

Quanto aos *softwares* apresentados acima destacaremos as suas principais características e objetivos.

✓ **Cabri- Geometry**: É um *software* que permite construir todas as figuras da geometria elementar que podem ser traçadas com a ajuda de uma régua e de um compasso. Uma vez construídas, as figuras podem se movimentar conservando as propriedades que lhes haviam sido atribuídas. Portal Software (2018)

✓ **GeoGebra**: É um *software* interativo que reúne geometria, álgebra, planilha de cálculos simbólicos. Possui interface amigável, que permite construir, de forma precisa e com pouco esforço, modelos que exigiriam grande perícia se desenhado no de giz. Além da precisão e da beleza, as construções realizadas no **GeoGebra**, embora visuais, obedecem às relações das propriedades que a disciplinam, possibilitando a transformação do visual da página, apresentando um dinamismo que muitas vezes convence mais do que qualquer demonstração. As normas que gerencia o **GeoGebra** são simples e suas ferramentas básicas estão à disposição. Portal GeoGebra (2018)

✓ **Geometricks**: É um *software* para o estudo da geometria, que permite o usuário construir objetos tais como: ponto, retas, segmentos de reta, ponto médio de segmento, circunferências, retas perpendiculares e paralelas, bissetrizes, mediatriz.

Todas as construções são apresentadas na área de trabalho e podem ser livremente movimentadas. Portal ciência mão (2018)

✓ **Geometria Descritiva: Software** de construção em geometria descritiva, que trabalha em um sistema projetivo; em 3D. Produzido por V. Teodoro e F. Clérigo, da Universidade Nova de Lisboa. Portal ciência mão (2018)

✓ **Geoplan: Software** que permite o usuário a explorar os conceitos analíticos da geometria em um sistema de coordenadas cartesianas. Desenvolvido pelo Centre de Recherche et d'Expérimentation pour l'Enseignement des Mathématiques CREEM. Portal softwares Matemáticos(2018)

✓ **Poly:** é software gratuito que permite o usuário explorar e construir poliedros, de maneira que possa visualizar a sua planificação de diferentes vistas. Portal Aqui há matemática (2018)

✓ **Régua e Compasso:** as construções feitas com o “Régua e Compasso” permitem, tanto o discente como ao docente verificar através de exemplos e contraexemplos analisar os conceitos da geometria plana. A construção de pontos, retas e círculos podem ser mover na tela mantendo-se as propriedades existente de cada objeto construído. (BORTOLOSSI, 2009) apud Santos, Loreto e Gonçalves (2010)

✓ **Kseg:** pode ser usado em sala de aula para exploração de geometria. É um programa com fins educativos que traz várias ferramentas especiais para explorar o mundo da geometria euclidiana (BARAN, 1999) apud Santos,Loreto e Gonçalves (2010).

A Tabela 1 apresenta alguns softwares de matemática enumerados, destacando as principais informações como categoria do software (gratuito ou livre), sistema operacional requisitado para instalação, série de ensino (fundamental, médio ou superior) e conteúdos.

Tabela 1: Tabela de Softwares Livres para Suporte do Ensino de Matemática

Nome	Software	Sistema Operacional	Conteúdos
Geometricks	livre	Windows, MacOS X, Linux	Geometria Plana
Geogebra	livre	Windows, MacOS X, Linux	Geometria, Álgebra e Cálculo
Geometria descritiva	Livre	Windows, MacOS X, Linux	Geometria Plana
Geoplan	Livre	Windows, MacOS X, Linux	Geometria Plana
Poly	Livre	Windows e Linux	Geometria Plana e especial
Régua e Compasso	Gratuito	Windows, MacOS X e Linux	Geometria Plana
Kseg	Código aberto	Windows, MacOS X, Linux	Geometria Euclidiana

Fonte: próprio Autor

4. O SOFTWARE GEOGEBRA

Segundo o manual do **GeoGebra**, o software livre foi Criado pelo prof. Dr. Markus Hohenwarter da Flórida Atlantic University, sendo lançada a sua primeira versão em 2001, a partir de um projeto para a sua dissertação de mestrado. Com o avanço de suas pesquisas, ele alcançou premiações de academias e instituições de ciências internacionais:

- EASA 2002 – European Academic Software Award (Ronneby, Suécia),
- Learnie Award 2003 – Austrian Educational Software Award (Viena, Áustria),
- Digita 2004 – German Educational Software Award (Colônia, Alemanha)
- ,Comenius 2004 – German Educational Media Award (Berlim, Alemanha),
- Learnie Award 2005 – Austrian Educational Software Award for "Spezielle, Relativitätstheorie mit GeoGebra" (Viena, Áustria),
- Trophées du Libre 2005 – Prêmio Internacional de Software Livre, categoria, Educação (Soissons, França)
- eTwinning Award 2006 – 1º Prêmio no “Desafio dos Círculos” com GeoGebra (Linz, Áustria)
- Learnie Award 2006 – Prêmio Austríaco de Software Educacional (Viena, Áustria).

O **GeoGebra** permite o usuário realizar construções geométricas com a utilização de pontos, retas, segmentos de reta, polígonos etc., assim como permite inserir funções e alterar todos esses objetos dinamicamente, após a construção estar finalizada. Equações e coordenadas também podem ser diretamente inseridas. Portanto, o **GeoGebra** é capaz de lidar com variáveis para números, pontos, vetores, derivar e integrar funções, e ainda oferecer comandos para se encontrar raízes e pontos extremos de uma função. Com isto, o programa reúne as ferramentas tradicionais de geometria com outras mais adequadas à álgebra e ao cálculo. Isto tem a vantagem didática de representar, ao mesmo tempo e em um único ambiente visual, as características geométricas e algébricas de um mesmo objeto. A partir da versão 5.0 também é possível trabalhar com geometria em três dimensões. (GEOGEBRA, manual do usuário).

O **GeoGebra** é um software livre, nos termos da GNU General Public License, que pode se feito o download no site oficial do aplicativo: www.geogebra.at. de fácil acesso para adquirir o programa. Além disso, o **GeoGebra** recebe constantes atualizações e tem o suporte para diversos idiomas como: inglês, espanhol, francês, holandês e também português, que tem uma grande vantagem, que facilita o usuário no manuseio das ferramentas.

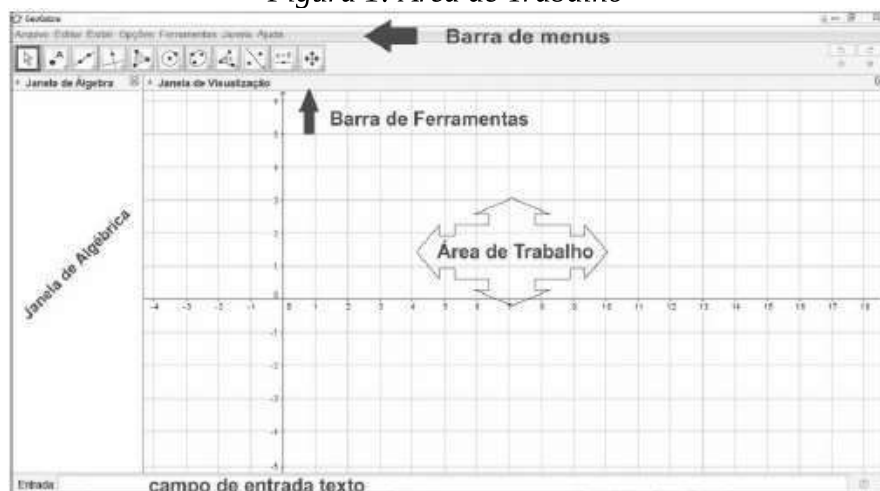
É escrito na linguagem *Java* que lhe permite instalar em diversas plataformas e pode ser acessado por diversos dispositivos com **Desktops**, **Tablets** e **Smartphone**.

O GeoGebra é um instrumento que possibilita explorar e visualizar a dinamicidade existente na geometria plana. Sendo assim, reforça conceitos e propriedades em que os alunos do ensino fundamental tem mais dificuldades de visualizar alterações de posições e movimentos imaginários, como as limitações da reta, da semirreta e segmentos de reta, propriedades de polígonos, teorema de Tales, condição de existência de triângulos, entre outros. Facilitando o professor e o aluno no processo de construção do conhecimento.

4.1. Apresentação do *Software* GeoGebra

De acordo com o manual do usuário do **GeoGebra**, existem duas janelas na tela inicial: a janela algébrica à esquerda, e a janela geométrica à direita. Para fechar e rever a janela algébrica o comando é bastante simples. Para fechar a janela utiliza-se o comando no canto superior da janela algébrica e para que a mesma volte a ser exibida, basta utilizar o comando exibir da barra de menus, ao clicar em janela de álgebra. Conforme a Figura 1.

Figura 1: Área de Trabalho



Fonte – próprio Autor

Em seguida, apresentaremos vários ícones do **GeoGebra**, como também as ferramentas da ajuda. As janelas na barra de ferramentas do *software* **GeoGebra** estão dispostas em onze botões, como podemos ver na figura 2, e são bastante úteis na construção de objetos geométricos.

Figura 2: Barra de Ferramentas



Fonte – próprio Autor

As ferramentas são separadas por grupos para facilitar a organização do *software* e a abordagem dos conceitos geométricos. A seguir, serão descritas algumas das principais ferramentas que podem auxiliar nos procedimentos pedagógicos do professor.

Os grupos **Mover**, **Controle deslizante** e **Mover janela de visualização** tratam principalmente de aspectos visuais, permitindo ao usuário mover objetos, inserir observações com a utilização da ferramenta Caneta, inserir textos digitados, inserir imagens, aumentar ou diminuir o zoom da tela dentre outras diversas funcionalidades. Ainda neste rol de ferramentas direcionadas aos aspectos visuais, encontra-se ferramenta de suporte bastante utilizada é a Função a mão livre, que permite ao usuário desenhar objetos compatível com a propriedades pertencentes

aos principais objetos matemáticos, por exemplo, função linear, círculo e polígonos regulares.

No segundo grupo, o usuário terá acesso à categoria **Ponto**, que permite ao professor a explicar a noção de ponto na posição do espaço que não possuem volume, área, comprimento é um objeto de dimensão zero. A ferramenta **interseção de ponto** auxiliam o mesmo a mostrar a solução de um sistema linear e também possibilita construir o conceito de ponto em comum em retas concorrentes e perpendicular. O comando **Raízes** facilita na visualização de uma ou mais raízes encontrada em uma função quaisquer.

No grupo **Reta**, o usuário terá acesso aos comandos **Reta**, **Segmento** e **Semirreta**, com auxílio do comando **segmento**, permite ao docente a construir na área de trabalho, definido o segmento como uma parte da reta, na qual está delimitado por dois pontos conhecidos. O comando **Reta** permite aos alunos a visualizar que retas são linhas infinitas formadas por infinitos pontos. A ferramenta **Semirreta** permite aos discentes compreender a definição de semirretas podendo observar que são ilimitadas num sentido, que possuem um ponto de origem, e não possuem um ponto que delimite seu fim. Tanto o comando **Reta**, **Segmento**, e **semirreta** serve de apoio para a construção de outros objetos geométricos, tais como triângulos, quadrados e retângulos.

No grupo **Reta perpendicular**, o usuário terá acesso às ferramentas **reta perpendicular**, **reta paralela**, **mediatriz**, **bissetriz** e **reta tangente** esses comandos auxiliam nas construções de objetos geométricos e suas propriedades tais como triângulos, polígonos regulares, teorema de Tales, permitindo ao aluno uma investigação mais criteriosa de cada objeto construído.

No grupo **Polígono**, o usuário terá acesso aos objetos **Polígonos** e **Polígono regular**, essas ferramentas permitirá ao professor na construção de polígonos regulares e irregulares e com o auxílio do comando **semideformável** ativado permite a construção de um triângulo com incremento de seletores deslizantes, nomeado com letra de cada vértices, ao colocar o cursor do *mouse*, permite o usuário ampliar e diminuir o triângulo conforme a variação do controle deslizante.

No grupo **Círculo**, o usuário terá acesso aos comandos **Círculo definido pelo centro e um de seus pontos**, **Círculo dados centro e raio**, **Compasso**,

Círculo definido por três pontos, Arco círculo, Setor Circular esses comandos permite o usuário realizar construções de uma circunferência de diferentes formas através de um, dois ou três pontos definidos ou até mesmo especificando a medida de um raio. A ferramenta **Setor Circular** reforça ao aluno a compreender que uma parte fraciona de um círculo limitada por dois raios ou um arco podendo ser classificar como metade da circunferência, quadrantes e oitantes, fortalecendo e fixando o conhecimento ao longo da construção.

Nos grupos **Elipse** e **Reflexão em relação a uma reta**, o usuário terá acesso aos comandos de cônicas e reflexões em relações a uma reta, não iremo abordar as finalidades das ferramentas desses grupos, em virtude dessa pesquisa ser direcionada para ensino fundamental dos anos iniciais.

No oitavo grupo, o usuário terá acesso aos comandos de: **Ângulos, Ângulo com amplitude fixa, Distância, Área**, essas ferramentas permite aos usuários a construir ângulos cotados, facilitando a visualização da região angular conforme a abertura realizada pelo usuário, a ferramenta **Distância** permite identificar uma distância entre dois pontos, perímetro de um polígono quaisquer, o comando **Área** permite ao usuário fazer o calculo da área de um polígono quaisquer expresso com texto.

No grupo **Controle Deslizantes**, o usuário terá acesso aos comandos, **controle Deslizante, Texto, inserir imagem** essas ferramentas pode ser utilizadas basicamente para animação dos objetos geométricos, com auxílio do **Controle Deslizante** o professor pode configurar uma região angular para melhor explicar os conceitos de ângulos agudos, reto, raso de forma bem prática. A ferramenta **Texto** permite inserir textos na área de trabalho informado as características de objetos construídos pelo usuário. Tem como inserir imagens e planos de fundos na área de trabalhos, podendo elabora uma aula sobre semelhança de triângulos utilizando unidade de escala.

4.2. Propostas de Atividades

4.2.1. Tutorial Aproximação do Número PI (π).

Essa construção da aproximação do número pi (π) permite ao professor trabalhar com polígonos regulares, com as relações trigonométricas do triângulo retângulo (seno, cosseno e tangente), com áreas de polígonos e com os ângulos internos dos mesmos. Esta atividade, visa de modo dinâmico, revelar ao professor algumas das potencialidades do GeoGebra instigando-o a buscar pelas diversas possibilidades de utilização do software nos conteúdos de geometria.

Devida a qualidade do GeoGebra, é possível utilizar um processo dinâmico e interativo para mostrar a ideia do método da exaustão segundo Arquimedes, nesta proposta de atividade usou-se o fato de que todo polígono regular pode ser inscrito em uma circunferência cujo raio pode ser determinado utilizando compasso e régua, conhecendo deste fato, na proposta foi criando regras específicas para que o usuário pudesse inserir polinômio com qualquer quantidade de lados desejada em uma circunferência pré-definida, precisando para tanto somente inserir o valor da quantidade de n de lados.

Quanto mais iterações de lados de polígonos inscritos em um círculo melhor é sua aproximação de sua área, a partir dessa observação o aluno pode melhor compreender o conceito de introdução a integral, conteúdo da disciplina de calculo ministrado no ensino superior, caso o discente queira interessar no curso de exatas.

Para melhor visualização da construção e preciso que o usuário desabita a malha na área de trabalho do *software*. Com auxílio do botão direito do mouse clique na área de trabalho vai surgir uma caixa de diálogo clique sobre o nome malha e será desabilitado da área de trabalho.

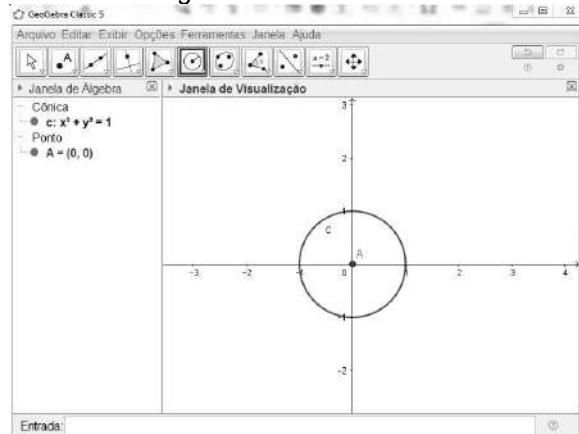
Vá até o comando **Círculo dados centro e Raio**.



Fonte: Próprio Autor

Selecione o comando **Círculo dados Centro e Raio**, na área de trabalho clique no centro do círculo e informe o raio da circunferência, para esse exemplo será utilizado o raio com o valor de 1 unidade. Conforme a Figura 4.

Figura 4: Raio 1 Unidade



Fonte: Próprio Autor

Em seguida vá até **campo de entrada** e digite: $I = (1;0)$ e tecele Enter.

Selecione o comando **Controle Deslizante**  clique na área de trabalho em um lugar desejado pelo usuário, vai abrir uma caixa de diálogo em nome digite a letra **n** intervalo **Min**, digite valor 3 em **Max**, digite valor 200 e em **incremento**, digite o valor 1 e digite O.k. Conforme a Figura 5.

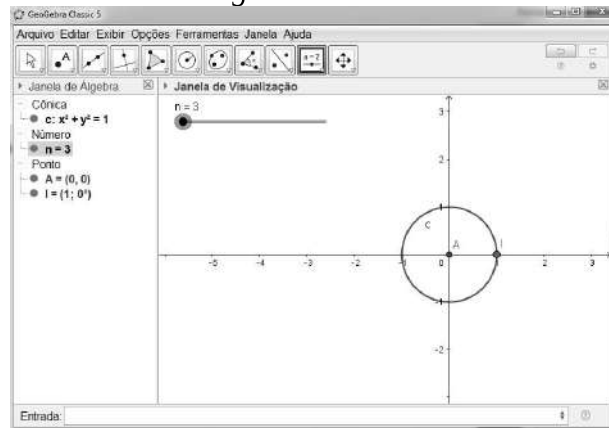
Figura 5: Caixa de Diálogo



Fonte: Próprio Autor

Será criado um seletor que inicia em 3 até 200. Conforme a Figura 6

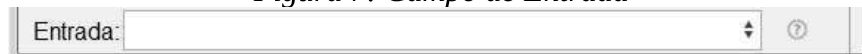
Figura 6: Seletor



Fonte: Próprio autor

Vá até o campo de entrada e digite: $M = (1; 2 \cdot \pi / n)$ tecle Enter. Figura 7.

Figura 7: Campo de Entrada



Fonte: Próprio Autor

Esses pontos nomeados com as letras **I** e **M**. vão servir apenas de referência para construir o polígono inscrito na circunferência.

Vá até o comando **Polígono Regular**. Figura 8

Figura 8: Polígono Regular

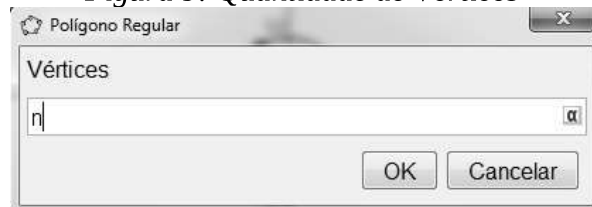


Fonte: Próprio Autor

Primeiro clica com cursor do mouse no ponto nomeado com a letra **I** em seguida clica na letra **M**, abrirá um uma caixa de diálogo com a mensagem para

digitar a quantidade de vértices, digite a letra **n** para ficar em função do seletor e tecle **O.K.** Figura 9

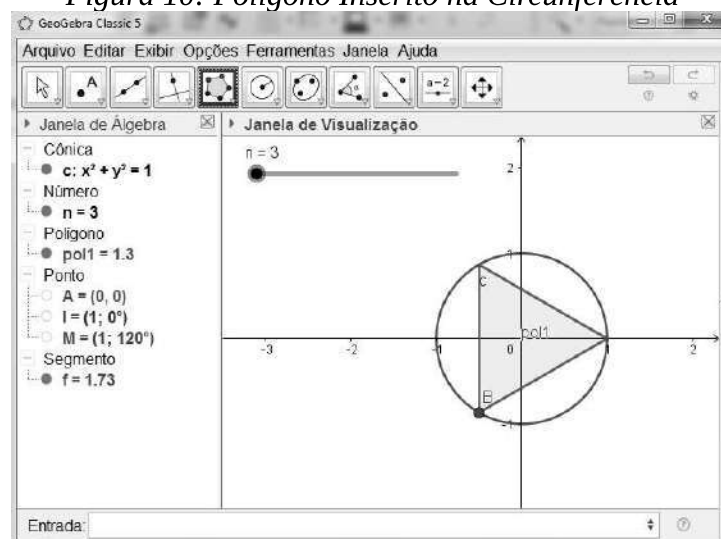
Figura 9: Quantidade de Vértices



Fonte: Próprio Autor

Será construído um polígono inscrito na circunferência de três lados de acordo vai fazendo a variação com seletor vai mudando a quantidade de lados do polígono inscrito na circunferência. Figura 10.

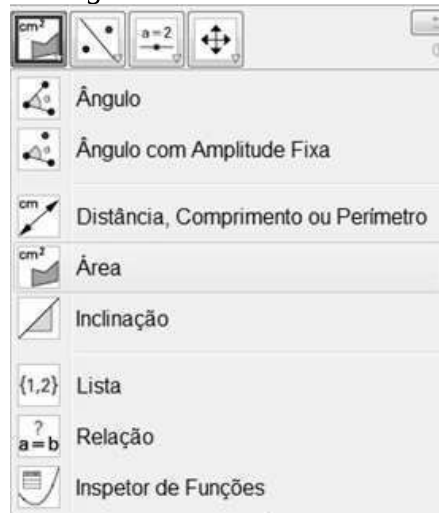
Figura 10: Polígono Inscrito na Circunferência



Fonte: Próprio Autor

Para calcular a área de cada polígono de acordo com a iteração do seletor, vai ate o comando **Área**. Figura 11

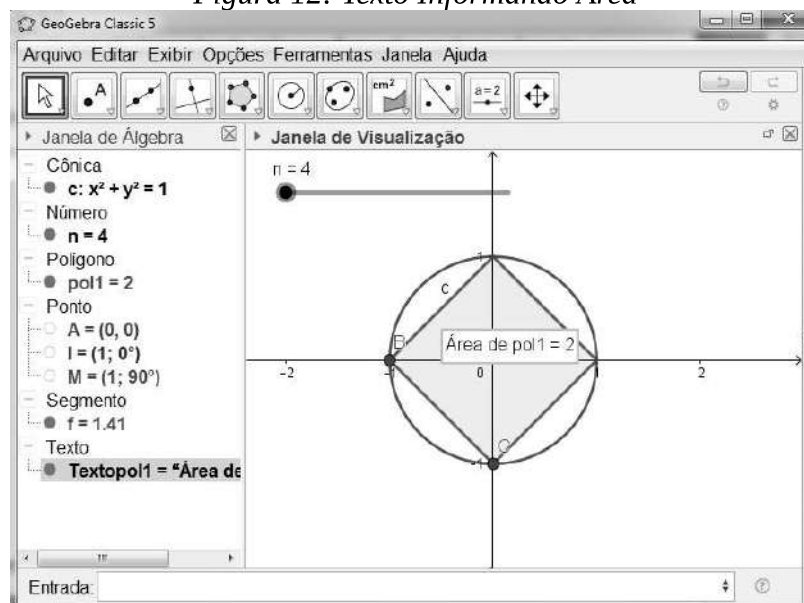
Figura 11: Comando Área



Fonte: Próprio Autor

Selecione o comando **Área**, e clique sobre o polígono inscrito na circunferência. Será fixado um texto contendo informações sobre a área referente ao polígono inscrito e de acordo a iteração com auxílio do seletor a área vai modificando automaticamente. Figura 12.

Figura 12: Texto Informando Área

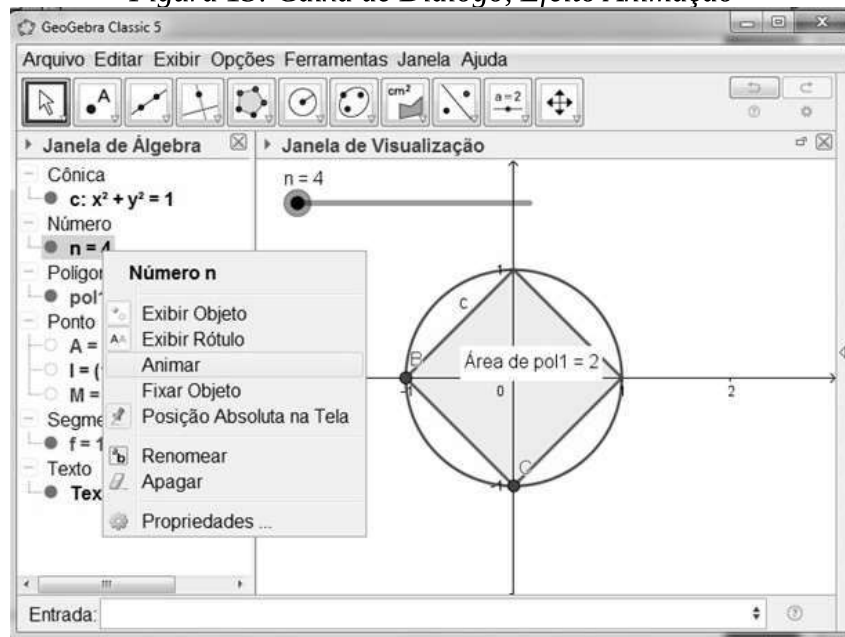


Fonte: Próprio Autor

Para fazer a animação de maneira que o polígono chega com a sua área aproximada ao número π (π).

Segue os seguintes passos, clique o botão direito do **mouse** sobre a letra **n**, na janela de álgebra. Figura 13.

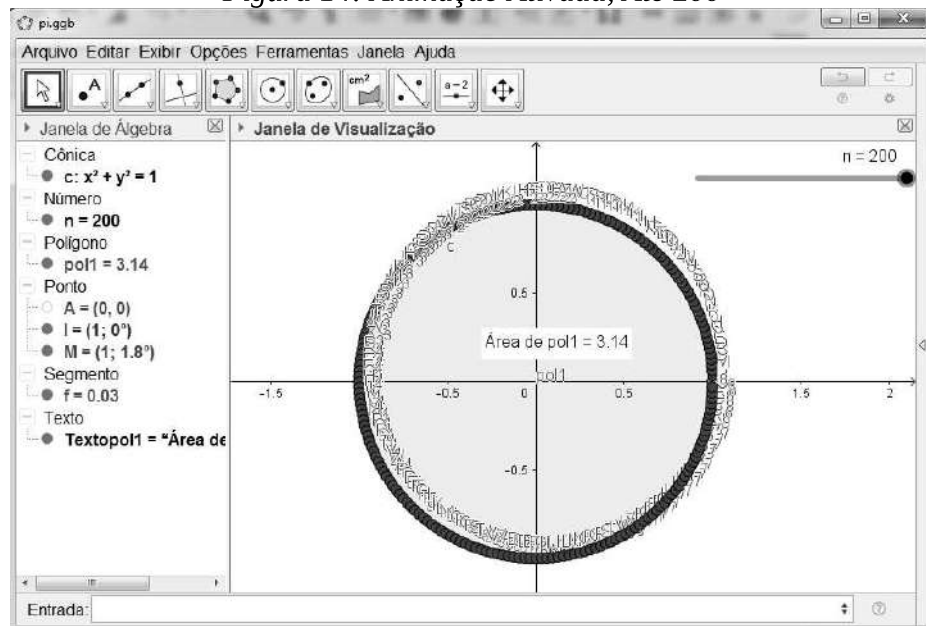
Figura 13: Caixa de Diálogo, Efeito Animação



Fonte: Próprio Autor

Clique na opção **Animar**, selecionando essa opção o seletor vai variando do valor 3 até 200, automaticamente chegando até o número 200 e voltando até 3. Para que o usuário possa parar a animação vá até a letra **n** novamente e com botão direito do mouse desmarca a opção **Animar**, feito esse procedimento o aplicativo para com a animação. Figura 14

Figura 14: Animação Ativada, Até 200



Fonte: Próprio Autor

4.2.2. Construção do Teorema de Pitágoras

Com essa construção do Teorema de Pitágoras, permite ao docente mostra a relação e as propriedades do Teorema de Pitágoras, com o auxílio do cursor do mouse permite mover e facilitar visualização do objeto, observando a relação entre o quadrado da Hipotenusa e a soma dos quadrados dos catetos. São temas que podem ser abordados nesta proposta área dos quadrados, ortogonalidade tanto propriedades dos triângulos retângulos, perpendicularidade.

Teorema de Pitágoras. Num triângulo retângulo, o quadrado da hipotenusa é igual a soma dos quadrados dos catetos.

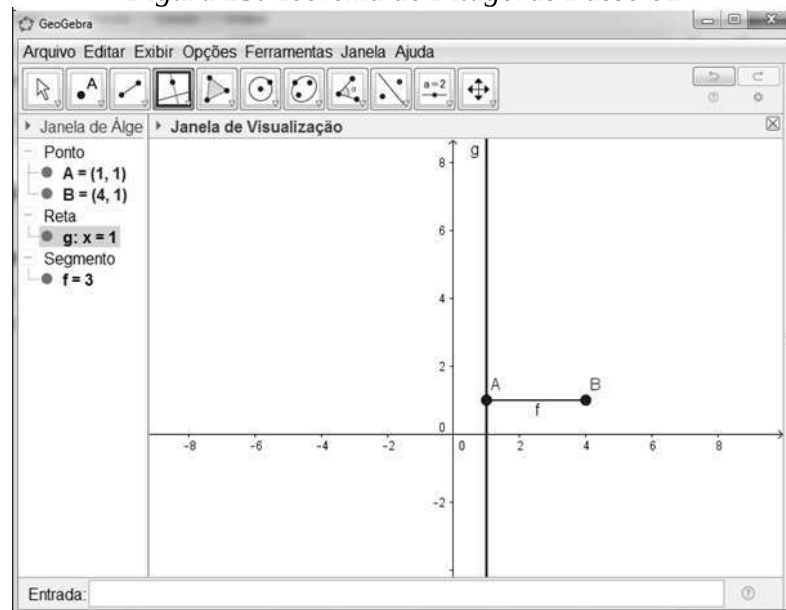
Para melhor visualização da construção do teorema de Pitágoras o usuário precisa ocultar a malha e eixos na área de trabalho do GeoGebra. Com o auxílio do botão direito do mouse clique sobre a tela vai abrir uma caixa de diálogo clique em desabilitar a malha e os eixos graduados.

Vá até comando **Ponto**  selecione e clique um ponto na área de trabalho, em seguida clique o segundo ponto direção ao primeiro ponto, de forma, formar um seguimento reta horizontal.

Logo em seguida vai até o comando **segmento**  selecione e clique no primeiro ponto e no segundo formando um segmento de reta.

Depois de ter construído o segmento, vá até o comando **reta perpendicular**  selecione e clique sobre o segmento e pressione o mouse com o botão esquerdo arrasta até o primeiro ponto determinado uma reta perpendicular. Figura 15.

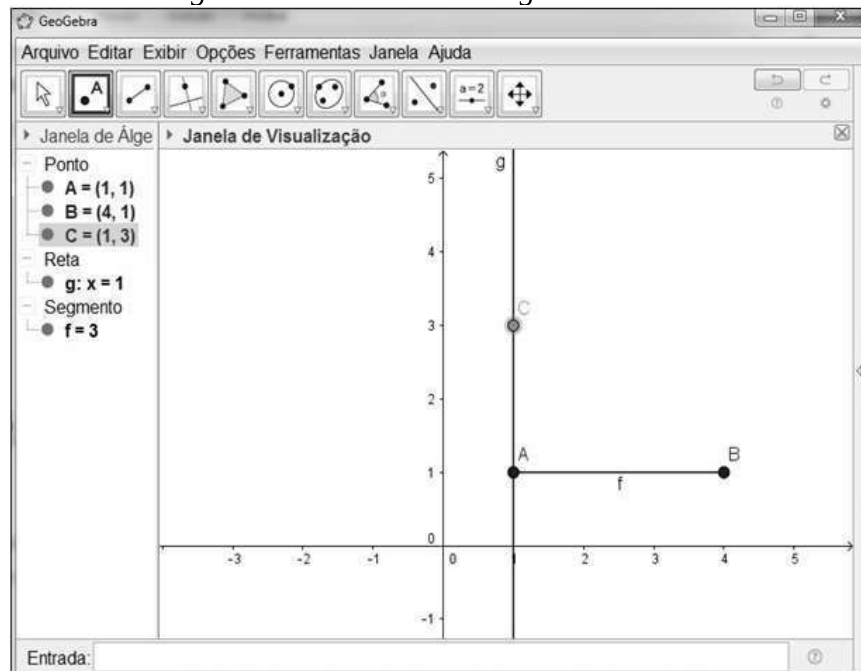
Figura 15: Teorema de Pitágoras Passo 01



Fonte: Próprio Autor

Vá até o comando ponto  selecione, e clique um ponto sobre a reta perpendicular que passa pelo ponto nomeado com a letra **A**. Figura 16.

Figura 16: Teorema de Pitágoras Passo 02



Fonte: Próprio Autor

Vá até o comando **Segmento**. Figura 17

Figura 17: Comando Segmento

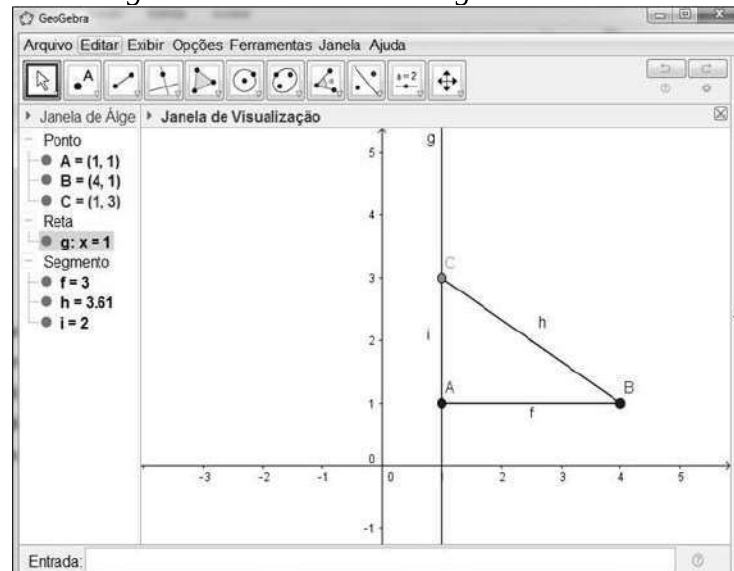


Fonte: Próprio Autor

Selecione clique no ponto nomeado pela letra **B**, depois clica na letra nomeada com letra **C**, criando o segmento **BC**, feito esse procedimento com o

comando já ativado clique no ponto nomeado com letra **C**, depois clica no ponto nomeado com a letra **A**, criando o segmento **CA**, para criar o segmento **AB**, faça o mesmo procedimento anterior. Figura 18.

Figura 18: Teorema de Pitágoras Passo 03



Fonte: Próprio Autor

Vá até o comando **Polígono Regular**. Figura 19

Figura 19: Polígono Regular

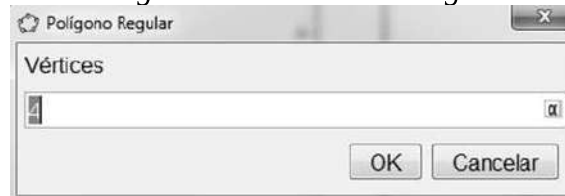


Fonte: Próprio Autor

Selecione o comando **Polígono Regular**, e clique sobre o ponto nomeado com a letra **C**, em seguida clica no ponto nomeado com a letra **B**. ao clicar no

ponto **B**, abrirá uma caixa de diálogo com a mensagem pedindo ao usuário inserir quantidade de vértices desejada. Figura 20

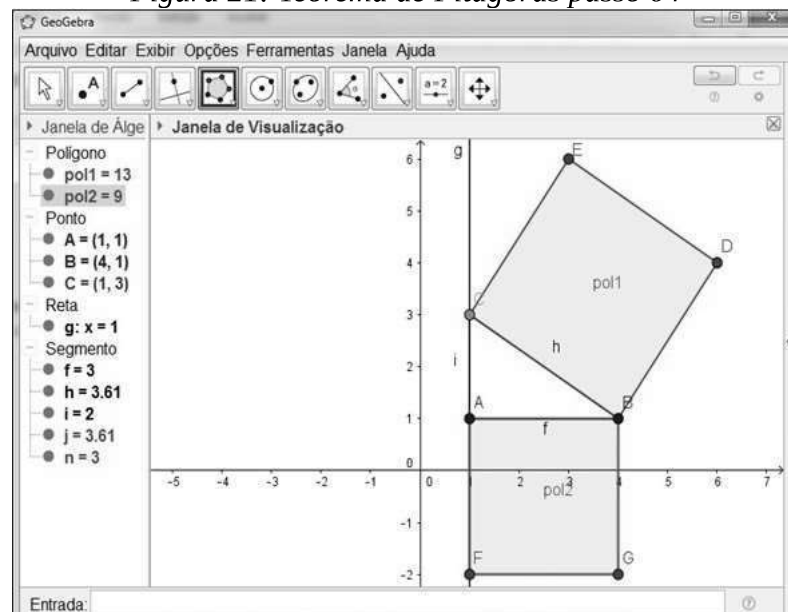
Figura 20: Caixa de diálogo



Fonte: Próprio Autor

A caixa de diálogo vem com a opção de 4 vértices, clique **O.K.**
Será construído um polígono de regular sobre a hipotenusa, conforme Figura 21.

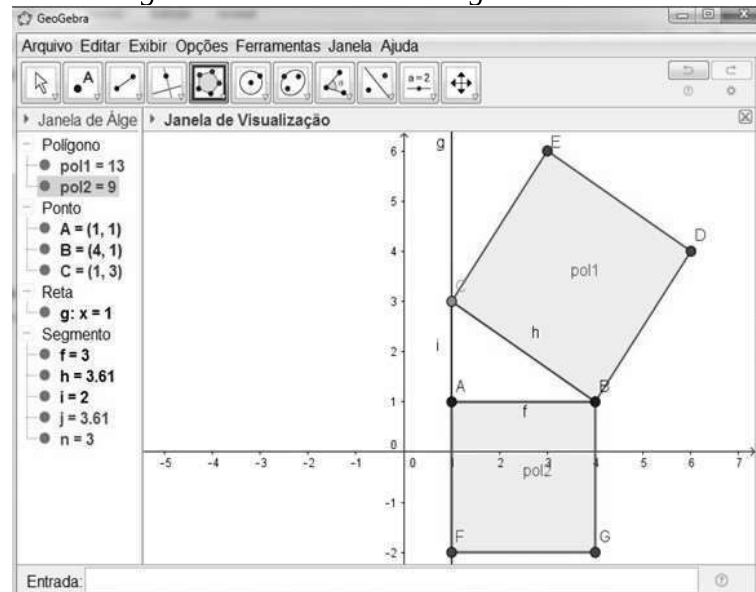
Figura 21: Teorema de Pitágoras passo 04



Fonte: Próprio Autor

Com o comando **Polígono Regular** já selecionado clique no ponto nomeado com a letra **B**, em seguida clica no ponto nomeado com letra **A**, abra uma caixa de diálogo igual ao passo anterior clique **O.K.** Figura 22

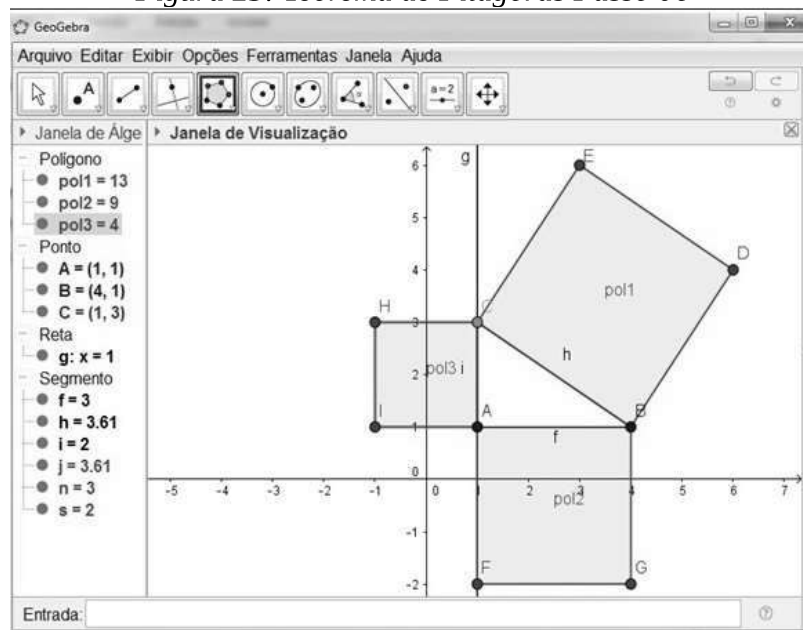
Figura 22: Teorema de Pitágoras Passo 05



Fonte: Próprio Autor

Para construir o outro quadrado sobre ao cateto de segmento **AC**, segue o mesmo processo anterior, clique no ponto nomeado com letra **A** em seguida clica no ponto nomeado com letra **C**. abrirá a caixa de diálogo e clica **O.K.** Figura 23.

Figura 23: Teorema de Pitágoras Passo 06



Fonte: Próprio Autor

Para melhor visualização do Teorema, podemos ocultar os eixos e a reta perpendicular que passa pelos pontos **A** e **B**, basta clicar com botão direito do mouse sobre a área de trabalho, abrirá uma mensagem **janela de visualização**.
Figura 24.

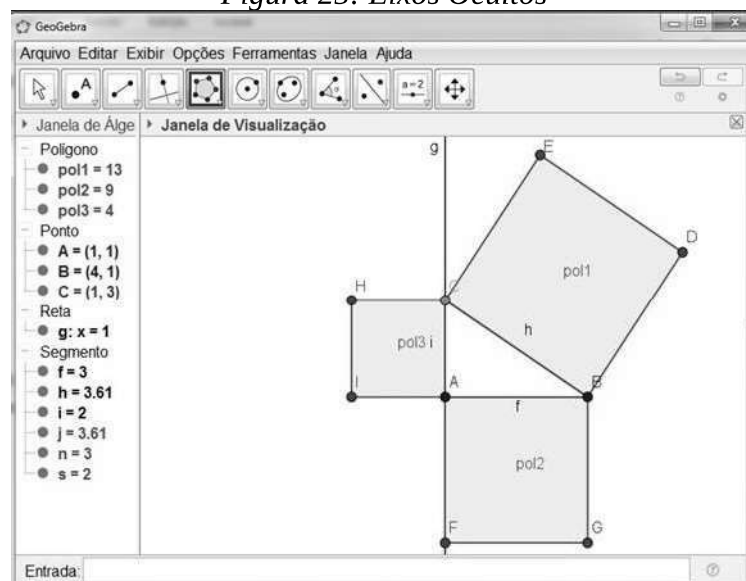
Figura 24: Janela de Visualização



Fonte: Próprio Autor

Clica na opção eixos, e os eixos ordenados serão ocultados da área de trabalho. Conforme a Figura 25.

Figura 25: Eixos Ocultos



Fonte: Próprio Autor

Para ocultar a reta, basta o usuário clicar com botão esquerdo sobre esse

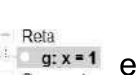
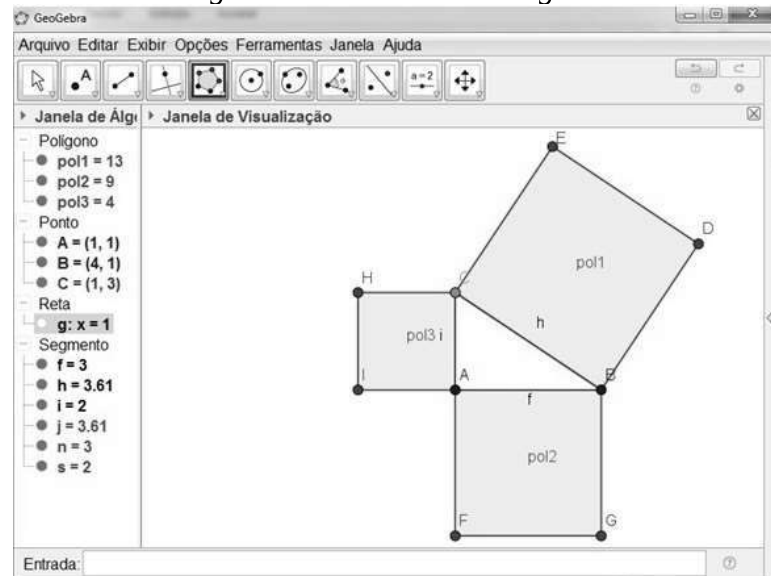
pontinho azul abaixo do nome reta  ao clicar nesse pontinho  ele tem a função de ocultar a reta da área de trabalho conforme a Figura 26

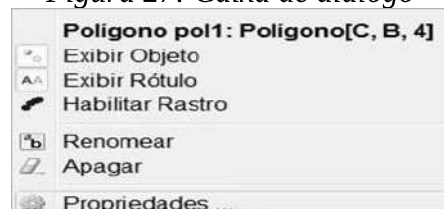
Figura 26: Teorema de Pitágoras



Fonte: Próprio Autor

Para mudar a cor de cada polígono Regular, basta o usuário clicar com o botão direito do mouse sobre o polígono regular, abrirá uma caixa de diálogo. Figura 27.

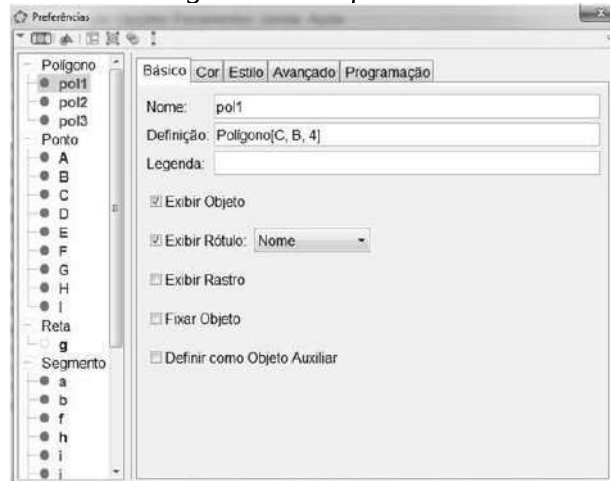
Figura 27: Caixa de diálogo



Fonte: Próprio Autor

Com o botão esquerdo do mouse clica em propriedades, abrirá outra janela com várias opções de modificar objeto, exibir, estilo, cores e legendas. Conforme a Figura 28.

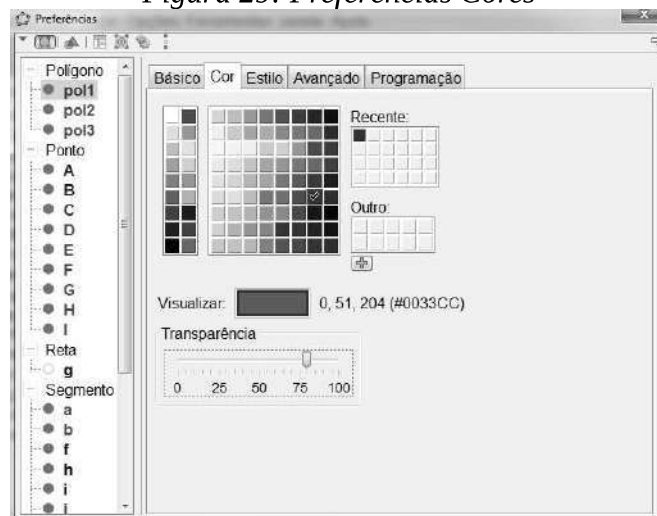
Figura 28: Preferências



Fonte: Próprio Autor

Clicar na opção cor escolha uma cor para colorir o polígono selecionado, em transparência pode-se aumentar ou diminuir o tom da cor dos objetos. Figura 29.

Figura 29: Preferências Cores

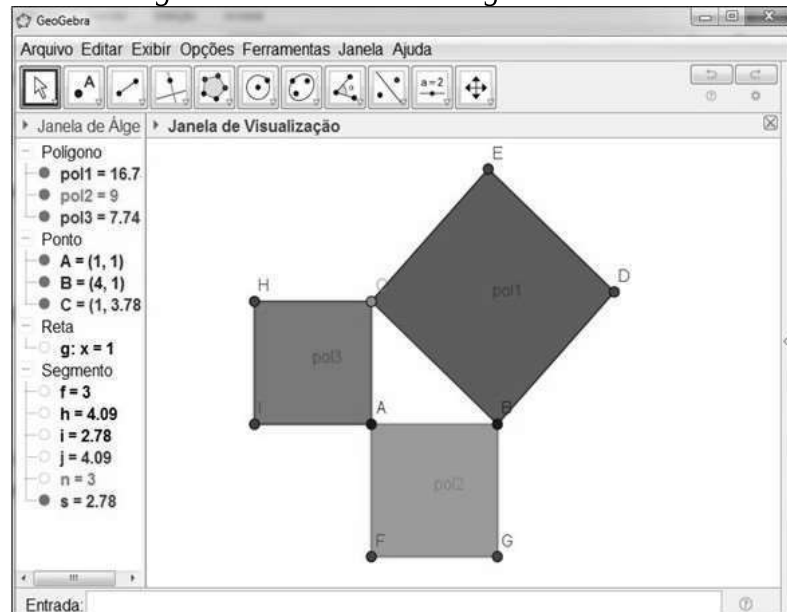


Fonte: Próprio Autor

Feitos às escolhas de cores desejadas clica em fecha 

Esse procedimento pode ser realizado para colorir os outros polígonos referentes aos catetos conforme a Figura 30.

Figura 30: Teorema de Pitágoras Passo 08



Fonte: Próprio Autor

Para saber a área de cada polígono, basta o usuário clicar no comando **Área**. Figura 31.

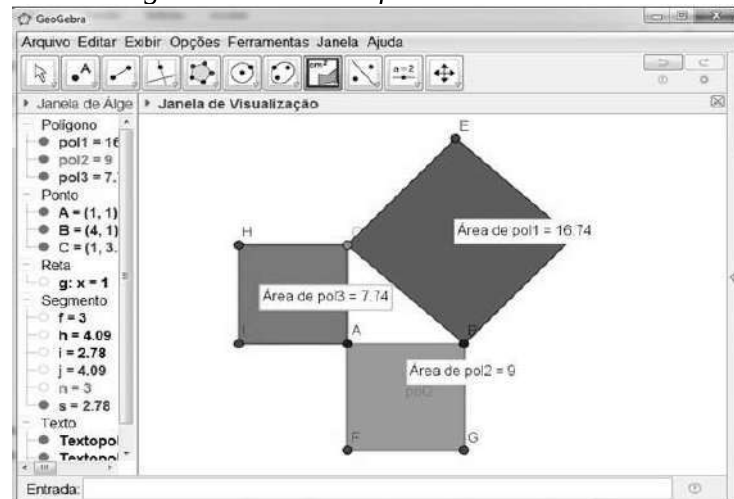
Figura 31: Comando Área



Fonte: Próprio autor

Ao selecionar o comando **Área** clique sobre cada polígono que deseja saber a área. Conforme a Figura 32.

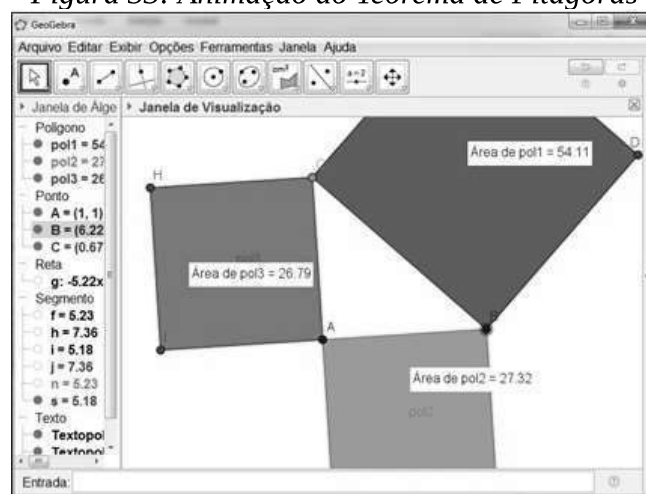
Figura 32: Textos Informativos de Áreas



Fonte: Próprio autor

Para fazer animação, o usuário pode clicar e pressionar tanto os pontos nomeados com as letras **A, B e C**, com o botão esquerdo do mouse, fazendo movimento e arrastando na área de trabalho ampliando ou diminuindo os polígonos e suas respectivas áreas. Conforme a Figura 33.

Figura 33: Animação do Teorema de Pitágoras



Fonte: Próprio Autor

4.2.3. Construção do Teorema de Tales

A representação gráfica do Teorema de Tales com auxílio do **GeoGebra**, permite ao aluno visualizar e compreender a proporção em relação a razão dos segmentos. Nesta proposta de atividade são possíveis trabalhar diversos conceitos geométricos, como retas paralelas, retas secantes, ângulos alternos internos, ângulos alternos externos, ângulos rasos e congruência de ângulos.

Teorema de Tales. Consiste em uma interseção entre duas retas paralelas e transversais que formam segmentos proporcionais.

Para melhor visualização da construção do teorema de Tales o usuário precisa ocultar a malha e eixos na área de trabalho do GeoGebra.

Feito esse procedimento, vá até o comando **Reta**  selecione e clique sobre área de trabalho uma reta que passa por dois pontos.

Depois de ter criado a reta, vá até o comando **Ponto**  e crie dois pontos abaixo da reta.

Selecione o comando **Reta Paralela**. Figura 34

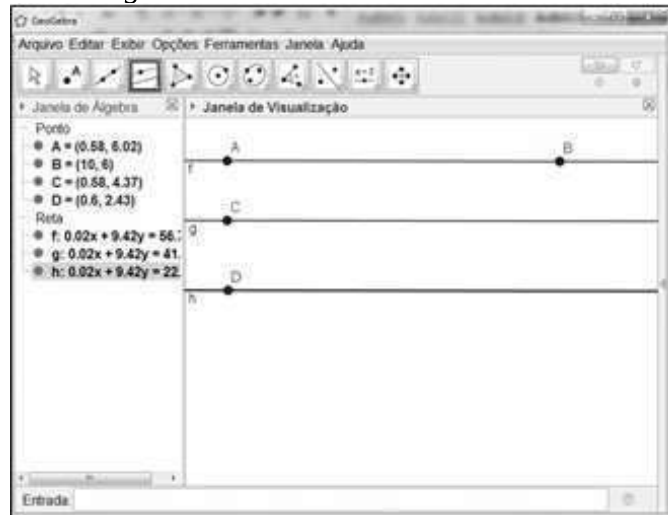
Figura 34: Reta Paralela



Fonte: Próprio Autor

Clique sobre a reta em seguida clique no ponto nomeado com a letra **C**, construindo uma reta paralela, faça o mesmo procedimento do item anterior e clique no ponto nomeado com a letra **D**. conforme a Figura 35.

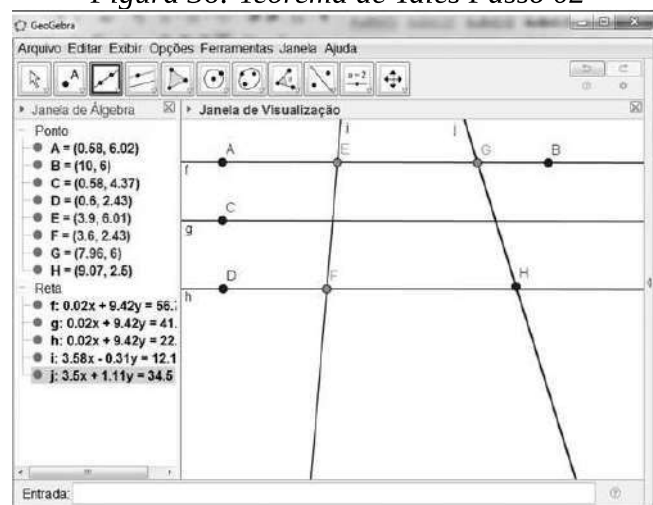
Figura 35: Teorema de Tales Passo 01



Fonte: Próprio Autor

Construído as três paralelas, vá até o comando Reta  clique sobre a reta nomeada com a letra f e na reta nomeada com a letra h, determinando uma reta transversal em seguida crie outra reta conforme a Figura 36.

Figura 36: Teorema de Tales Passo 02



Fonte: Próprio Autor

Vá até o comando **Interseção de Dois objetos**. Figura 37

Figura 37: Comando Interseção de Dois Objetos



Fonte: Próprio Autor

Selecione o comando **Interseção de Dois objetos** clique na reta nomeada pela letra **i** e na reta nomeada com letra **g**, da mesma forma clique na reta nomeada com letra **j** e na reta nomeada pela letra **i**.

Feito isso vá até o comando **segmento de reta**. Figura 38

Figura 38: Comando Segmento



Fonte: Próprio Autor

Selecione o comando **Segmento**, clique sobre o ponto nomeado com as letras **E** e **F** depois clique no ponto **G** e **H**. com o comando já selecionado clique no nomeado pela letra **E** e no ponto **i**, em seguida clique também no ponto nomeado com letra **i** e **F**, da mesma forma clique sobre o ponto nomeado pela letra **G** e **j** e depois clique no ponto nomeado pela letra **j** e **H**. determinado segmentos entres as retas transversais.

Para mudar a cor e a espessura de cada seguimentos, selecione um segmento e clique com o botão direito do mouse abra uma caixa de mensagem conforme a Figura 39.

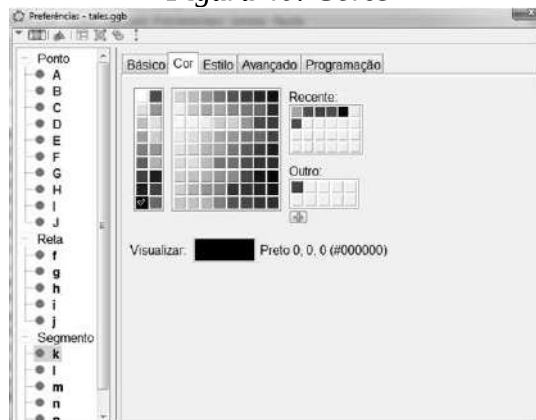
Figura 39: Caixa de Diálogo



Fonte: Próprio autor

Clique a opção **propriedades** e abrirá outra janela com opções de mudar cor e estilo, conforme a Figura 40.

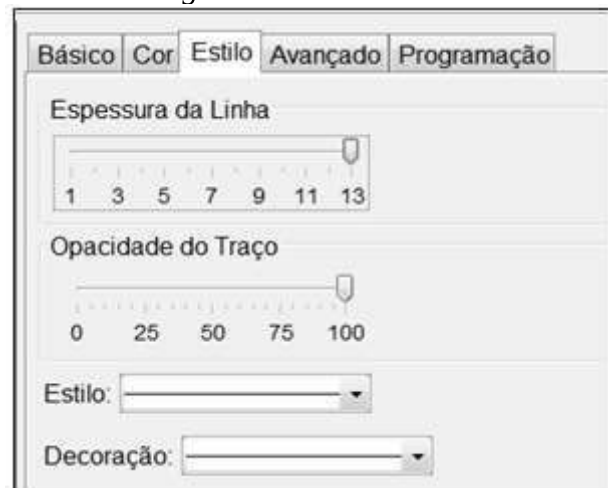
Figura 40: Cores



Fonte: Próprio autor

Escolha uma cor desejada, em estilo aumenta a espessura da linha para 13. Conforme a Figura 41.

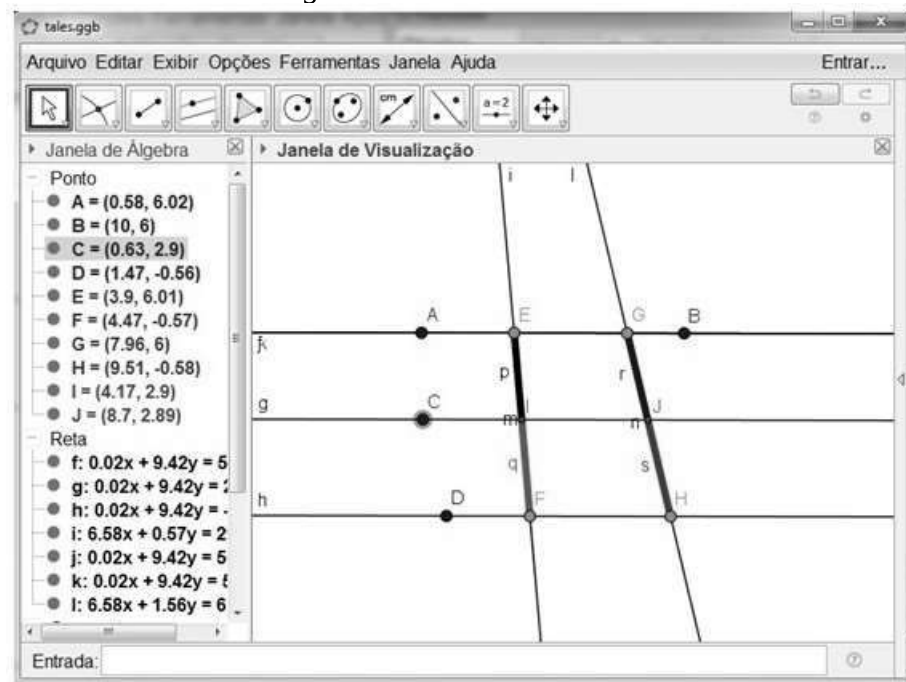
Figura 41: Aba de Estilo



Fonte: Próprio autor

Feito esses procedimentos, faça para os demais segmentos criados anteriormente para melhor visualização e compreensão da definição do Teorema de Tales. Conforme a Figura 42.

Figura 42: Teorema de Tales



Fonte: Próprio Autor

4.2.4. Como Criar um Pantógrafo

Essa construção do pantógrafo permite ao professor mostrar como um objeto geométrico e até mesmo artístico pode ser ampliado com diferentes escalas. Fixando aos discentes os conceitos escalas, medida usada para definir as dimensões proporcionais dos tamanhos reais. Além das escalas permite o docente trabalhar os conceitos de retas paralelas, retas perpendiculares, semelhanças de triângulos e segmento de dois pontos.

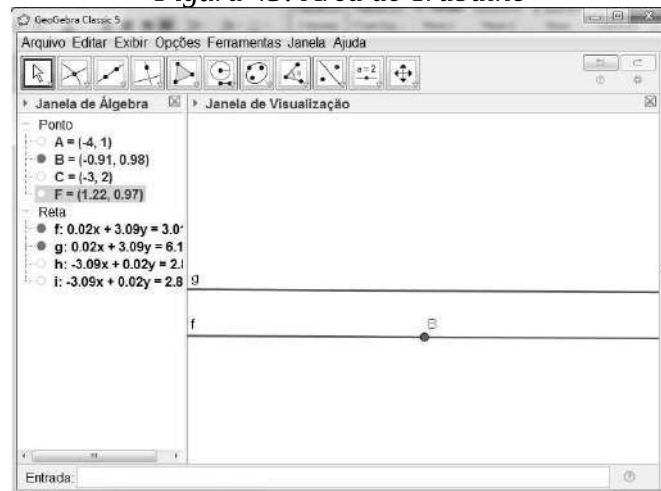
Pantógrafo. É um instrumento utilizado por Profissionais da área de Desenho Técnico e Artístico, que possibilita a ampliação ou redução de uma figura.

Para melhor visualização o usuário precisa ocultar a malha e eixos na área de trabalho do GeoGebra.

Com o auxílio do botão direito do mouse clique sobre a tela vai abrir uma caixa de diálogo clique em desabilitar a malha e os eixos graduados.

Feito esse procedimento vá até o comando  reta e criar duas retas na área de trabalho conforme a Figura 43.

Figura 43: Área de Trabalho



Fonte: Próprio autor

Vá até ícone dos pontos na janela de álgebra e com auxílio do mouse clique em exibir objeto os pontos serão ocultados da área de trabalho, deixando um ponto como mostra a figura acima nomeando com letra **B**.

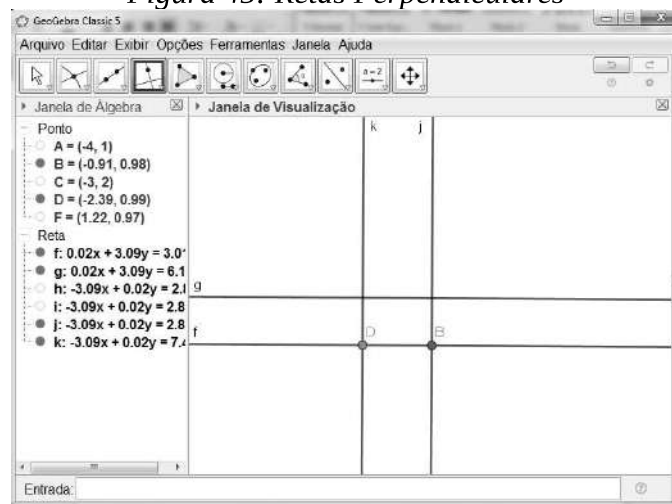
Figura 44: Ponto A



Fonte: Próprio autor

Vá até o comando  reta perpendicular e criei duas perpendiculares sobre as retas criadas no passo anterior. Figura 45.

Figura 45: Retas Perpendiculares

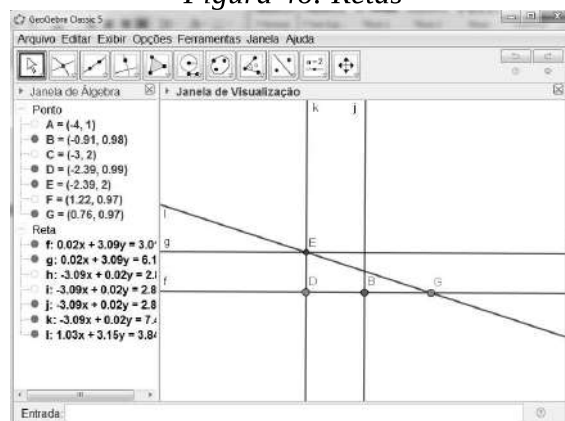


Fonte: Próprio Autor

Depois de ter criado as retas paralelas e perpendiculares, vá até o comando  comando

E clique sobre a interseção das retas nomeadas pelas letras g e f e o segundo fazendo a interseção com a reta f. conforme a Figura 46.

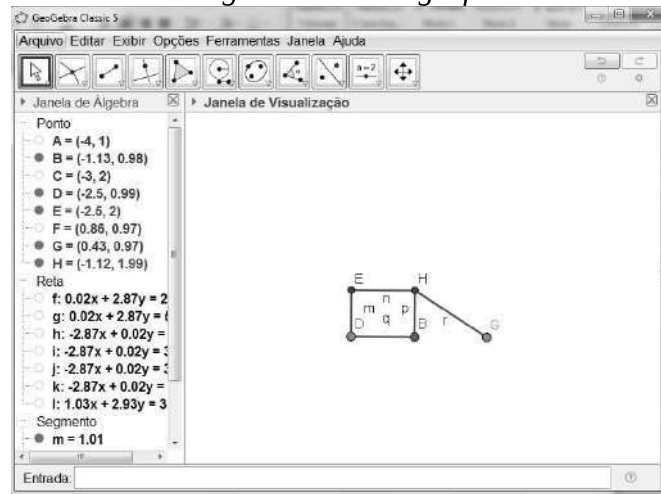
Figura 46: Retas



Fonte: Próprio autor

Vá até o ícone segmento de dois pontos  e clique contornando nos pontos: E, D e na interseção das retas g e j e no ponto nomeado com a letra G. depois de ter feito esses seguintes comandos, vá até a janela de álgebra e oculta as retas paralelas e perpendiculares conforme a Figura 47.

Figura 47: Pantógrafo

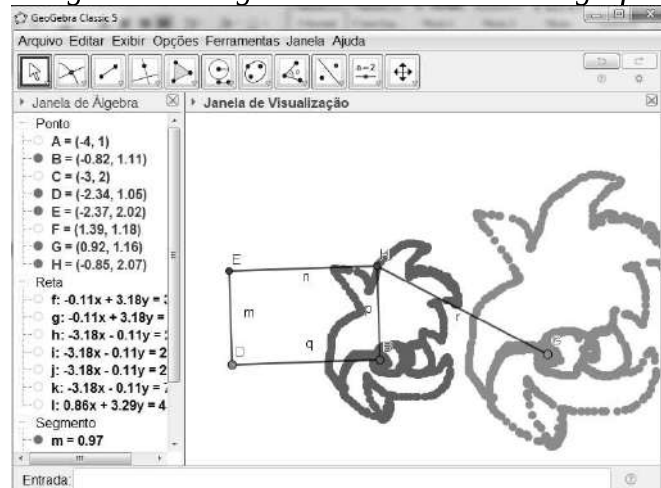


Fonte: Próprio Autor

Com o auxílio do mouse vá até o ponto B e clique com o auxiliar do mouse e habita a opção habilitar rastros da caixa de diálogo. Faça o mesmo procedimento para o ponto nomeado com a letra G.

Sobre o ponto B clique com mouse com botão direito e comece a desenhar qualquer figura que o usuário desejar. Exemplo na Figura 48.

Figura 48: Imagem Produzida com Pantógrafo



Fonte: Próprio autor

5. SOFTWARE OCTAVE

O software foi desenvolvido em 1988 com o intuito didático de complementar um livro em nível de graduação em projeto de reator químico sendo escrito por James B. Rawlings da Universidade de Wisconsin-Madison e John G. Ekerdt da Universidade do Texas, objetivando permitir superioridade em termos de velocidade e precisão nas programações quando comparado a outros *softwares* desta natureza.

A princípio, na criação do software as pessoas pensavam que era um aplicativo de música por causa do nome "Octave" mais foi uma forma dos seus criadores de homenagear o ex-professor John G.Ekerdt que escreveu o famoso livro didático sobre engenharia de reação química.

Claramente, o **Octave** é agora muito mais do que apenas outro pacote de "material didático" com utilidade além da sala de aula. Embora nossos objetivos iniciais fossem um tanto vagos, nós sabíamos que queríamos criar algo que permitisse aos alunos resolver problemas realistas, e que eles poderiam usar para muitas outras coisas além de problemas de projeto de reatores químicos. (MANUAL DO OCTAVE, 2011)

Atualmente o desenvolvimento é feito por vários profissionais, de diferentes países, sendo a sua distribuição feita nos moldes do acordo GPL (GNU general Public license). O Octave vem sendo muito utilizado nas diversas plataformas principalmente para fins acadêmicos e científicos devido ao avanço das distribuições livres Linux sendo compatível ainda com os sistemas operacionais Mac e Windows tanto de 32-quanto de 64 bits.

Por estar escrito em linhas de comando, a primeira impressão que os alunos têm é a extrema dificuldade na programação com *software*, porém ao se familiarizar com os comandos e com a linguagem de programação este preconceito pode ser mudado. (RAWLINGS, 2011, p.1) afirma que "Nós Descobrir que a maioria dos alunos aprendem os fundamentos do **Octave** rapidamente e o estão usando com confiança em apenas algumas horas".

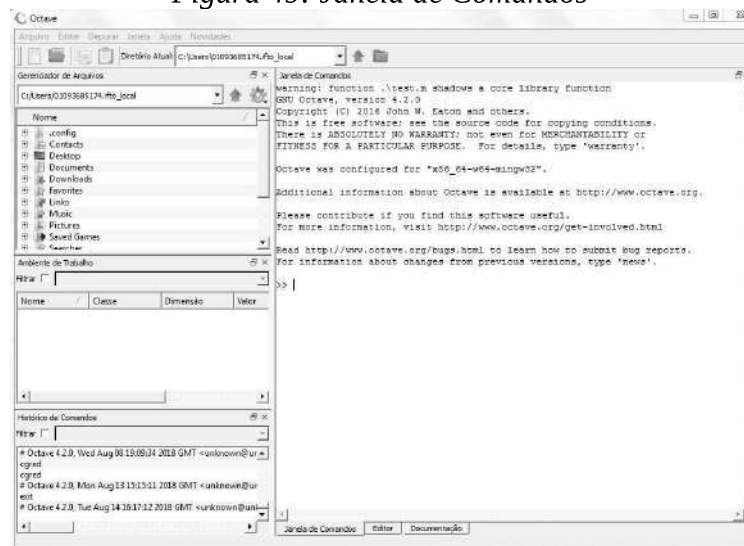
Com a linguagem de alto nível e similar ao **software MatLab** é destinado para a área da computação numérica. Ele apresenta uma interface de linha de comando que permite a o usuário desenvolver suas habilidades utilizando os modelos matemáticos para resolver problemas numericamente

lineares e não lineares. Outros exemplos de funções que o *software* permite ao usuário são efetuar cálculos aritméticos com reais, escalares, polinômios, complexos e matricial; resolver sistemas de equações algébricas; integrar funções sobre intervalos finitos e infinitos; integrar sistemas de equações diferenciais ordinárias e diferenciais algébricas.

5.1. Apresentação do *Software* Octave

O **Octave** apresenta na área de trabalho uma janela de comandos, onde permite ao usuário digitar variáveis utilizando operadores matemáticos, definir equações algébricas, executar programações pré-definidas e obter resultados em harmonia com a programação efetuada. Figura 49.

Figura 49: Janela de Comandos



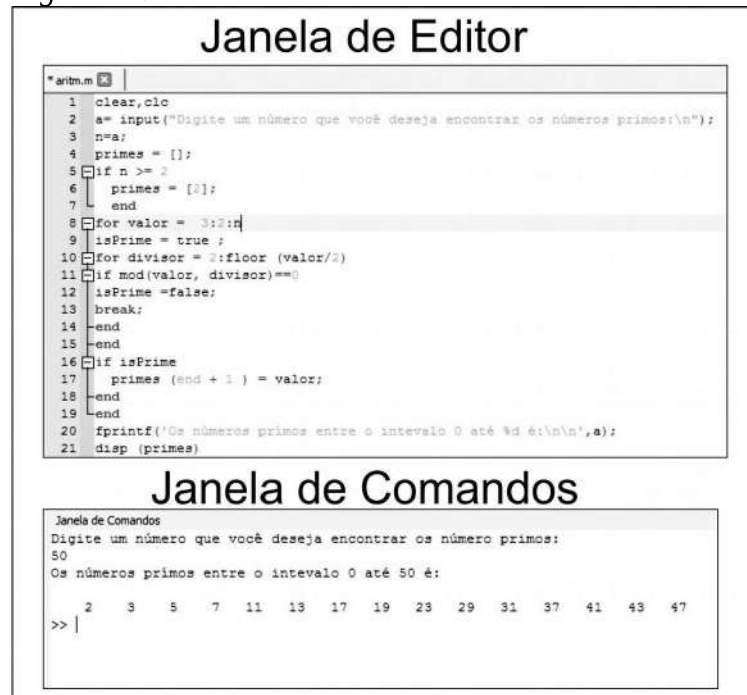
Fonte: Próprio autor

Na janela editor, permite o usuário desenvolver diversas programações de cálculos, os Script são gravados no mesmo e utilizados na janela de comandos.

O *software* possibilita ao usuário criar funções com auxílio de variáveis, vetores matrizes e procedimentos recursivos de acordo com suas necessidades da programação do algoritmo, seus comandos são semelhantes aos scripts utilizados no *software* Matlab.

Em seguida será mostrada imagem referente a janela de editor e janela de comandos do software Octave. Figura 50.

Figura 50: Janela de Editor /Janela de Comandos



Fonte: Próprio autor

Além de ser um *software* livre o Octave permite ao usuário a realizar diversas pesquisas de ensino nos cursos de cálculo e física, oferecendo os mesmos recursos *software* do Matlab que é pago, para resolução de problemas numéricos de álgebra linear na manipulação de polinômios, integração de equações diferenciais ordinárias em vários recursos que software oferece.

5.2. Algoritmos sobre Calendário Gregoriano

O calendário é trabalhado a partir do quarto ano do ensino fundamental, sendo desenvolvidas atividades relacionadas com a medida do tempo (dia, mês, ano). Com o uso do calendário o discente passa compreender melhor como se dá a mensuração do tempo, identificando o processo de contagem dos dias, semanas, meses e anos resolvendo problemas e situações do dia a dia envolvendo a temática proposta.

Na procura de deixar a disciplina mais concreta e consequentemente dar mais significado aos conteúdos abstratos da disciplina de Teoria dos Números do curso de Matemática do Instituto Federal do Tocantins, foi proposto pelo professor mestre Tiago Bandeira Castro a construção de algoritmo que realizasse determinados procedimentos nos aspectos da contagem do tempo.

O primeiro algoritmo desenvolvido sobre calendários foi com o objetivo de que uma vez fornecido pelo usuário a data composta por dia, mês e ano o mesmo retornará em qual dia da semana este ocorreu, não fazendo distinção se a data é passada, atual ou futura. Com este algoritmo foi possível realizar um link entre as aulas de aritmética e seu emprego no cotidiano do aluno, uma vez que a dimensão do tempo é algo que desperta curiosidades a todos.

Para construção do algoritmo, foram utilizados os conteúdos de múltiplos, a característica cíclica dos anos bissextos, constituindo em exemplo claro e prático de funções periódicas, congruências, teorema dos restos, vetores, procedimentos recursivos e conectivos lógicos para a realização do algoritmo.

O algoritmo foi desenvolvido no laboratório de matemática do Instituto Federal do Tocantins, Campus Palmas todas as quartas-feiras nos horários da disciplina de Teoria dos Números e atedimentos aleatórios combinados com o professor. Para construção do algoritmo, foram realizadas diversas pesquisas em artigos acadêmicos, manual do *software*, internet e entrevista com professores do ramo de programação da instituição.

O Calendário Gregoriano teve a sua origem na Europa no século XV, promulgado pelo Papa Gregório XIII 1 (1502-1585) em 24 de Fevereiro do ano 1582 em substituição ao Calendário Juliano, implantado pelo líder romano Júlio César (100 a.C.- 44 a.C.) em 46 a.C., sendo utilizado oficialmente pela maioria dos países. Portal Calendário ano (2018)

Uma curiosidade sobre as mudanças implementadas por Gregório referente ao calendário, é que foram omitidos dez dias do Calendário Juliano, excluindo os dias entre 5 a 14 de outubro de 1582, ditando que o dia imediato à quinta-feira, 4 de outubro, fosse sexta-feira, 15 de outubro.

Essas mudanças feitas pelo Papa Gregório, implicou em que os dias bissextos que caíssem nos anos centenários (aqueles terminados em 00, como

1700, por exemplo) passariam a ser ignorados, a menos que fossem divisíveis de modo exato por 400 (como 1600 e 2000). Essa regra suprimia três anos bissextos a cada quatro séculos, deixando o calendário gregoriano suficientemente preciso e eliminando o atraso de três dias a cada 400 anos que ocorria no calendário juliano. Portal Aleteia (2018)

Apesar dessas modificações nos anos bissextos, o ano do Calendário Gregoriano ainda tem cerca de 26 segundos a mais que o período orbital da Terra. Esta falha, no entanto, só acumula um dia a mais a cada 3.323 anos. Em seguida será mostrada uma breve apresentação sobre o funcionamento do algoritmo juntamente aos procedimentos apresentados na janela de comandos.

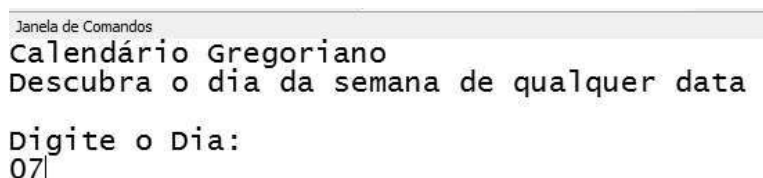
5.2.1. Apresentação do algoritmo para descobrir dia da semana

Esse algoritmo pode ser aplicado nos anos iniciais do ensino fundamental visa despertar nos o interesse dos alunos nas atividades relacionadas múltiplos e divisores, teorema dos restos e utilizar o calendário para descobrir dia da semana de forma iterativa e dinâmica.

Para essa apresentação será mostrado na janela de comando do Octave o dia da semana em que as eleições vão acontecer no país, 07 de outubro de 2018, data em que ocorrerá a escolha do futuro representante da nação acompanhado dos governadores, deputados e senadores.

O comando para iniciar a execução do algoritmo é **Cgreg**, nome que foi salvo o algoritmo. Após o início da execução surge uma mensagem permitindo ao usuário escolha do número referente ao dia do mês, conforme Figura 51.

Figura 51: Mensagem de Texto



```
Janela de Comandos
Calendário Gregoriano
Descubra o dia da semana de qualquer data

Digite o Dia:
07|
```

Fonte: Próprio Autor

52: Após a inserção do dia, será solicitado a escolha do mês conforme Figura

Figura 52: Texto do Mês

```
Janela de Comandos
Calendário Gregoriano
Descubra o Dia da semana de qualquer data

Digite o Dia:
07
Digite o mês:
10|
```

Fonte: Próprio Autor

Por fim, o algoritmo apresentará outra mensagem solicitando ao usuário que informe o ano. Após a inserção dos dados o algoritmo apresentará como resultado as seguintes informações referentes aos dados inseridos: se o ano informado é ou não bissexto e em qual dia da semana ocorrerá a data informada.

Figura 53: Mensagem Final

```
Janela de Comandos
Calendário Gregoriano
Descubra o Dia da semana de qualquer data

Digite o Dia:
07
Digite o mês:
10
Digite o ano:
2018
O ano não é bissexto
Domingo
>>|
```

Fonte: Próprio Autor

5.2.2. Construção do Calendário Gregoriano para Contagem de Prazos em dias Corridos

Esse algoritmo pode ser aplicado nas atividades dos anos iniciais do ensino fundamental e também no ensino médio, objetivo de possibilitar ao aluno a compreensão dos conteúdos de múltiplos e divisores, teorema dos restos e utilizar o

calendário para descobrir a contagem de prazos em dias corridos com auxílio do *software*.

Para essa apresentação será mostrado na janela de comando do *software* uma mensagem permitindo ao usuário inserir o dia, mês, ano e o prazo em dias corridos pretendido para que algoritmo apresenta a mensagem com a resposta.

O comando para iniciar a execução do algoritmo é **Cgred**, nome que foi salvo o algoritmo. Após o início da execução surge uma mensagem permitindo ao usuário escolha do número referente ao dia do mês

Figura 54: Digite o Dia



```

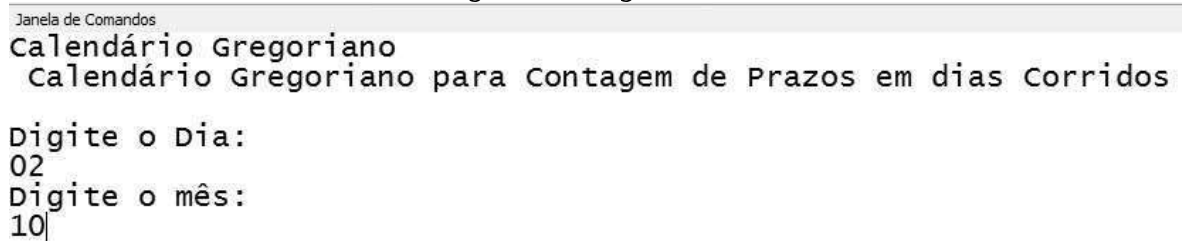
Janela de Comandos
Calendário Gregoriano
Calendário Gregoriano para Contagem de Prazos em dias Corridos

Digite o Dia:
02
  
```

Fonte: Próprio Autor

Após a inserção do dia, será solicitado a escolha do mês conforme Figura 55:

Figura 55: Digite o Mês



```

Janela de Comandos
Calendário Gregoriano
Calendário Gregoriano para Contagem de Prazos em dias Corridos

Digite o Dia:
02
Digite o mês:
10
  
```

Fonte: Próprio Autor

Depois de inserido mês será solicitado ao usuário de informar o ano e teclando enter surgirá outra mensagem para inserir um prazo escolhido pelo usuário.

E por fim o algoritmo apresentará como resultado as seguintes informações referentes aos dados inseridos: se o ano informado é ou não bissexto e em qual dia da semana ocorrerá a data do prazo inserido pelo usuário. Conforme a Figura 56.

Figura 56: Mensagem da Reposta do Prazo

```
Janela de Comandos
Calendário Gregoriano
Calendário Gregoriano para Contagem de Prazos em dias Corridos

Digite o Dia:
02
Digite o mês:
10
Digite o ano:
2018
Digite o prazo:
06
Domingo 7 de Out de 2018, o ano não e bissexto!
>> |
```

Fonte: Próprio Autor

5.3. Propostas de Atividades

5.3.1. Breve Histórico Sobre a Aritmética

Aritmética originou-se da palavra grega *arithmos* que significa número sendo o mais elementar e mais antigo ramo da Matemática. O termo aritmética também é usado para se referir à Teoria dos Números, ramo da Matemática pura que estuda mais profundamente as propriedades dos números em geral.

Estudos apontam que por volta de 8 a 10 mil anos a sobrevivência do homem já estava relacionada com os instrumentos de contagem, conforme Cambi (1999, p. 58), na época do Neolítico, o homem passava por uma grande mudança de hábitos, migrando de hábitos nômades para sedentários, neste período, segundo ele, surgiu as primeiras civilizações agrícolas, onde as principais atividades estavam relacionadas ao cultivo dos diversos alimentos, a domesticação animais para criação em rebanhos. (LORENSATTI, 2012)

Com o passar do tempo, as civilizações foram aumentando, e a partir daí o homem passou a necessitar de mecanismos que lhes auxiassem no controle do quantitativo de seus alimentos, rebanho, utensílios e pertences em geral. Neste período, também houve uma evolução nas manifestações artísticas que utilizavam representações simbólicas cada vez mais sofisticadas (registros ossos, pedras, traços em bastões, etc) demonstrando o surgimento dos primeiros instrumentos de

contagem advindos da necessidade de armazenagem de seus alimentos para atravessar períodos chuvosos, estiagens e gerenciamento, mesmo que rústico, de suas posses visando atender às suas necessidades cotidianas.

A Matemática desenvolvida tanto na Mesopotâmia como no Egito, conforme Pinedo e Pinedo (2008, p. 81), tinha um cunho prático, com o objetivo de facilitar o cálculo do calendário, a administração das colheitas, a organização de obras públicas e a cobrança de impostos, bem como os registros dessas atividades. (LORENSATTI, 2012)

São conceitos trabalhados na Aritmética as técnicas de contagem e regras de calcular, das quais muitas foram estabelecidas no final do período renascentista, no século XVII. Este período da história foi marcado por diversas batalhas e disputa por territórios ou por religião, nos quais o povo vencedor subjugava os derrotados à sua cultura e se apropriavam dos conhecimentos dos povos dominados. Desta forma estes conhecimentos aritméticos espalharam entre os diversos povos e sociedades do mundo, se tornando um conhecimento largamente difundido e conhecido por todos. (apud LORENSATTI, 2012)

É notável que o estudo da Aritmética sempre esteve presente nas civilizações, uma vez que é inconcebível, inimaginável, alguma sociedade conviver sem a utilização de seus princípios básicos de contagem ou da utilização das quatro operações fundamentais.

Segundo Lorensatti (2012) os filósofos da antiguidade também se ocuparam de estudar Matemática, até porque eram eles que refletiam sobre todos os setores da indagação humana.

Lorensatti (2012) acrescenta ainda que Pitágoras (570-497 a.C.) foi o primeiro a escrever sobre a temática, seguido por Nicômaco (60-120d.C.) que ampliou esse trabalho.

A matemática, no século IV a. C, teve seu maior desenvolvimento em dois centros culturais, por um lado representando a Grécia, havia Euclides, Platão e Aristóteles que alavancaram o conhecimento sobre a geometria, abordando demonstrações geométricas abstratas. Por outro lado, havia significativo florescer do conhecimento matemático egípcio-babilônico nas áreas de aritmética computacional e álgebra elementar.

Euclides de Alexandria, referência em seu tempo pelo dom de transmitir conhecimentos, viveu entre os anos de 306 a 283 a.C. Ele deixou treze livros sobre as descobertas matemáticas de seus precursores, dos quais três foram destinados a temas de aritmética. (apud LORENSATTI, 2012)

Segundo Lorensatti (apud, SAN ISIDORO, 1951, p. 75) afirma que:

Importante obra que marca a transição da cultura clássica para a idade média se deve ao livro do bispo Santo Isidoro que viveu em Servilha entre os anos de 560 a 636. A sua obra consta de uma espécie de enciclopédia chamada Etimologias que perfazem um total de vinte livros. Para a aritmética sua contribuição é expressa no terceiro livro da coletânea chamado, Quadrivium: las matemáticas: arithmética, geometria, música, y astronomia.

No período de desenvolvimento do Império Romano, a matemática e filosofia caminhavam sempre junto, Alexandria vivenciou grandes centros culturais da matemática antiga, desenvolvendo técnicas de demonstrações e fortalecendo os conhecimentos da aritmética computacional e a álgebra elementar.

5.3.2. Construção do algoritmo sobre Critérios de Divisibilidade

O conteúdo de critérios de divisibilidade é trabalhado a partir do quinto ano do ensino fundamental sendo geralmente abordado conjuntamente com problemas que tratam de situações nas quais existem uma determinada quantidade de objetos que devem ser divididos em um ou mais conjuntos. A título de exemplo, encontram-se problemas relacionados à herança, no qual o pai morre deixando uma determinada quantidade de gado para serem divididos igualmente para seus filhos.

Além dos critérios são ministrados outros conteúdos relacionados à aritmética como por exemplo, números compostos e primos, decomposição em fatores primos, mínimo múltiplo comum e máximo divisor comum de números naturais, potências de base e expoente natural, propriedades das operações e regras operatórias.

Os critérios de divisibilidades são de suma importância para compreender e facilitar as manipulações numéricas dos demais conteúdos de matemática, resolver problemas que contém as quatro operações fundamentais. Para facilitar no

dia a dia a separar objetos em quantidades inteiras, fazer contagem em grupos de características semelhantes.

A ideia de desenvolver o algoritmo surgiu através das aulas de Teoria dos Números, por ser um conteúdo geralmente bastante abstrato e que, a primeira vista, não estava tão próximo de aplicações práticas do cotidiano. Pensando em trazer os temas da disciplina a um contexto escolar que pudesse ser empregado nas atividades de docência, optou-se por trabalhar a aritmética no contexto das novas tecnologias, uma vez que a falta do domínio de pré-requisitos dos critérios de divisibilidade torna-se uma barreira para o discente, que posteriormente pode vir a repercutir negativamente em seu futuro acadêmico.

O algoritmo foi construído no laboratório de matemática do Instituto Federal do Tocantins, Campus Palmas sobre a orientação do professor mestre Tiago Bandeira Castro, todas as quartas-feiras nos horários da disciplina de Teoria dos Números e atediamentos aleatórios combinados com o professor. Foram realizadas diversas pesquisas em artigos acadêmicos, internet, manual do *Octave* e entrevistas com professores do ramo tecnológico do instituto.

O programa, após concluído, foi posto a disposição dos professores da escola parceira, Escola Municipal Beatriz Rodrigues da Silva do município de Palmas, para servir de suporte às aulas dos professores de matemática da instituição.

Tomando conhecimento de que a instituição não possuía laboratório de informática que atendesse a demanda das turmas, mínimo de 40 computadores. Buscou-se modos alternativos para propositura das atividades, para tanto observou que a escola possuía cerca de 45 laptop do projeto UCA – Um Computador por Aluno.

O projeto **Uca** – Um Computador por Aluno foi um programa de inclusão digital pedagógica nas escolas, com repercussão na família, baseado em um laptop de baixo custo, apto ao enlace de conectividade sem fio (em rede *mesh* ou *wireless*), objetivando o conhecimento e tecnologias que oportunizam a inovação pedagógica nas escolas públicas.

Ao se verificar o estado das máquinas, identificou-se a necessidade da atualização do sistema operacional que se encontrava obsoleto, para tanto, foi

iniciada uma pesquisa em busca de um sistema operacional que se adequasse satisfatoriamente às condições modestas da máquina, pois esta possuía apenas 4 Gb de armazenamento e 1 Gb de memória RAM.

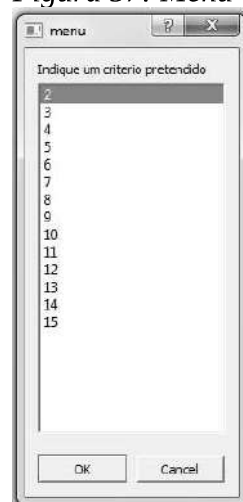
Depois de longa pesquisa e testes em distribuições minimalistas, optou-se pela distribuição Lubuntu 16.04 por possuir suporte mais longo, ter a confiabilidade de um sistema operacional reconhecido, e ser gratuito, mesmo que identificadas outras distribuições, igualmente gratuitas, que apresentavam diversos pontos relevantes como estabilidade e exigir menor espaço tanto de armazenamento como de memória RAM a exemplo do Slitaz, do Slax e do Puppy.

Os conteúdos que serviram de base para produção do algoritmo são Sistemas Numeração em bases quaisquer, o Teorema Fundamental da Aritmética, o Lema de Euclides¹, procedimentos recursivos e comandos pré-definidos da própria biblioteca do software para a elaboração do algoritmo.

O algoritmo permite ao aluno treinar os critérios de divisibilidade dos números 2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 e 15. Em seguida será mostrada uma breve apresentação de como o algoritmo funciona na janela de comandos do Octave.

Quando o usuário digitar na janela de comandos do *Octave* o comando **div**, comando que inicia o algoritmo, surgirá uma mensagem perguntando se o usuário deseja treinar os critérios de divisibilidades. Figura 57.

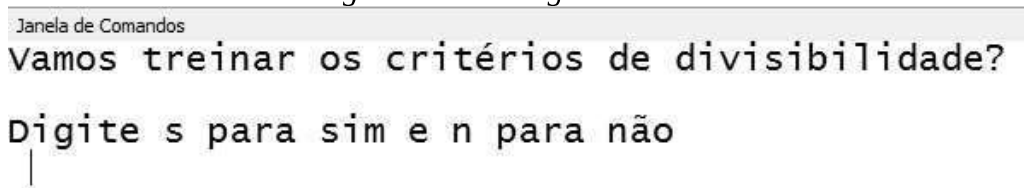
Figura 57: Menu



1 Dados inteiros a e b , os divisores comuns de a e b são os mesmos que os divisores comuns de a e $b - c \times a$, para todo número inteiro c fixado

Se o usuário responder que deseja prosseguir na utilização do algoritmo, este proporcionará ao usuário treinar os critérios de divisibilidade, caso contrário o algoritmo não apresentará nenhuma outra mensagem referente aos critérios de divisibilidade, encerrando o processo. A tela seguinte que será apresentada ao usuário, é a mostrada na Figura 58, nesta mensagem o usuário definirá um critério para fazer o teste.

Figura 58: Mensagem de Texto

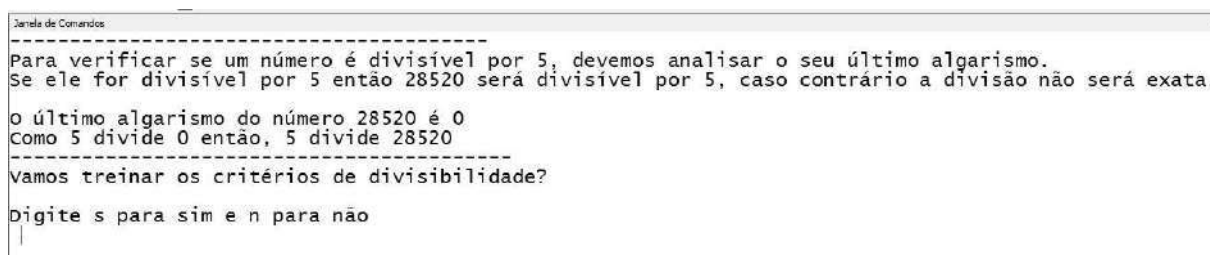


```
Janela de Comandos
Vamos treinar os critérios de divisibilidade?
Digite s para sim e n para não
|
```

Fonte: Próprio Autor

Os padrões de mensagens apresentadas nos critérios de divisibilidade dos números 2, 5 e 10 são semelhantes. Uma vez que o usuário faça a sua escolha por algum destes critérios, por exemplo o 5 com o número 28.520 a ser verificado os passos que se seguiram serão como os ilustrados a seguir. Figura 59

Figura 59: Critério de Divisibilidade por 5



```
Janela de Comandos
-----
Para verificar se um número é divisível por 5, devemos analisar o seu último algarismo.
Se ele for divisível por 5 então 28520 será divisível por 5, caso contrário a divisão não será exata.
O último algarismo do número 28520 é 0
Como 5 divide 0 então, 5 divide 28520
-----
Vamos treinar os critérios de divisibilidade?
Digite s para sim e n para não
|
```

Fonte: Próprio Autor

Pode ser verificado que o algoritmo apresenta todos os passos que seriam aplicados no critério tradicionalmente conhecido de divisibilidade por 5, pretende-se desta forma que o aluno após a leitura da solução memorize todos os passos do critério.

As mensagens dos números 7 e 13 tem a padronização de texto diferente dos demais critérios além de apresentar as condições de divisibilidade do número (7 ou 13), é apresentada outra mensagem interagindo com o usuário. Neste algoritmo, após o usuário digitar para qual o número ele deseja testar o critério o algoritmo apresentará todas as informações referentes aos procedimentos executados no critério e após indagará ao usuário se o mesmo reconhece se o resultado obtido pelo critério é divisível por 7 ou não. Conforme a Figura 60.

Figura 60: Critério de Divisibilidade por 7

```
Janela de Comandos
Vamos treinar os critérios de divisibilidade?

Digite s para sim e n para não
s
Digite o número para se verificar o critério:
5763
-----
Para se verificar se um número é divisível por 7, devemos dobrar o último algarismo e fazer sua diferença com o demais.
O último algarismo do número 5763 é 3.
Como o dobro de 3 é 6 e fazendo a diferença com 576 resulta em 570,
Você sabe se o número 570 é divisível por 7?
Digite s para sim e n para não.
|
```

Fonte: Próprio Autor

Caso o usuário digitar **s** para sim afirmando que sabe a resposta o algoritmo finaliza com texto apresentando a resposta do número escolhido pelo usuário. Figura 61.

Figura 61: Resposta Final

```
Janela de Comandos
570 não é divisível por 7, logo 5763 não é divisível por 7
-----
```

Fonte: Próprio Autor

Se o usuário não souber a resposta e digitar **n**, o algoritmo faz o processo recursivo novamente e finaliza com a resposta do critério escolhido. Figura 62

Figura 62: Resposta Final 01

```

Digite s para sim e n para não.
n
O último algarismo do número 570 é 0.
Como o dobro de 0 é 0 e fazendo a diferença com 57 resulta em 57,
Você sabe se o número 57 é divisível por 7?
Digite s para sim e n para não.
|

```

Fonte: Próprio Autor

O objetivo e dessa atividade visa compreender o critério de divisibilidade de forma mais atrativa e dinâmica sem precisar decorar o conteúdo.

Os critérios de divisibilidade dos números 6,12,14 e 15 apresentam mensagens na janela de comandos diferenciada dos demais critérios, na formulação do algoritmo e elaboração do critério considerou-se o fato de que estes números são compostos. Este fato, implicou diretamente que para identificar se algum número é divisível por estes dever-se-ia testar se este é divisível pelas parcelas de sua decomposição.

Exemplificando para melhor compreender, na Figura 60 será apresentado o critério de divisibilidade do número 4, para tanto será escolhido o número 4.334. Pode ser observado que inicialmente é verificado se o número é divisível por 4 e em seguida, caso seja positiva a divisibilidade por 4 será verificada divisibilidade por 3. Figura 63.

Figura 63: Critério de Divisibilidade

```

Janela de Comandos
Vamos treinar os critérios de divisibilidade?

Digite s para sim e n para não
s
Digite o número para se verificar o critério:
4334
-----
Um número é divisível por 12 quando é divisível por 4 e por 3
Vamos verificar se 4334 é divisível por 4
-----
Para verificar se um número é divisível por 4, devemos analisar os dois últimos algarismos.
Se o dobro do penúltimo algarismo somado ao último for múltiplo de 4, então o número será divisível por 4.
O penúltimo algarismo do número 4334 é 3
O último algarismo do número 4334 é 4
A soma do dobro de 3 com 4 é 10
Como 4 não divide 10 então 4 não divide 4334.
-----

```

Fonte: Próprio Autor

O algoritmo foi formulado neste moldes devido a sua potencialidade em estimular no aluno o conhecimento da divisibilidade realizando a decomposição de números em parcelas das quais se conheçam o critério a ser empregado. Desta forma, mesmo que não exista, por exemplo, um critério de divisibilidade do número 35 o aluno poderá reconhecer que $35=7 \times 5$ e conseqüentemente, por meio de procedimentos simples determinar se um número é divisível ou não por 35.

As mensagens apresentadas nos critérios de divisibilidade dos números 3 e 9 são análogas. A seguir, na Figura 64 foi escolhido o critério 3 para ser verificado com o número 103.

Figura 64: Critério de Divisibilidade por 3

```
Janela de Comandos
-----
Para verificar se um número é divisível por 3, devemos somar todos os seus algarismos.
Se a soma resultar em um número divisível por 3, então o número será divisível por 3.
Caso contrário a divisão não será exata.
Os algarismos do número 103 é: 1 0 3
A soma dos algarismos do número é 4.
3 não divide 4 então 3 não divide 103
-----
```

Fonte: Próprio Autor

Nota-se neste critério, que o aluno ao executá-lo realiza um treino de operações de adição proporcionando ao mesmo um raciocínio mais ágil e fluído.

Outra mensagem que é apresentada pelo algoritmo é quando o usuário seleciona um número menor do que o critério, quando isso ocorrer surgirá uma mensagem que alertará sobre um pré-requisito essencial dos critérios de divisibilidade que constitui no fato de que dados a e b naturais com $a < b$, então b não divide a , em outras palavras nenhum número divide outro menor que ele mesmo. Figura 65

Figura 65: Critério de Divisibilidade por 8

```
Janela de Comandos
Epa! Você realmente não sabe se 7 é divisível por 8?
Lembre-se que, exceto 0, todo número menor que 8 não será divisível por ele.
Vamos treinar os critérios de divisibilidade?

Digite s para sim e n para não
|
```

Fonte: Próprio Autor

Com a implementação do algoritmo nas aulas do conteúdo de critérios de divisibilidade, estas poderão se tornar mais interessantes, despertando no aluno maior interesse e facilitando o aprendizado por meio de formas interativas e dinâmicas no processo de ensino e aprendizagem.

O critério de divisibilidade no número 11 possui estruturação diversa dos demais, o algoritmo separará os algarismos do número a ser testado em duas classes a primeira que se constituirá dos algarismos posicionados na ordem ímpar e os algarismos posicionados na ordem par no sentido inicial das unidades. Além disso, o programa faz a soma de todos os elementos das referidas classes, par e ímpar, permitindo ao aluno o estímulo aos cálculos mentais.

Ao final o algoritmo realizará a diferença dos resultados obtidos para as duas classes, permitindo definir sobre a divisibilidade do número testado por 11, conforme a Figura 66.

Figura 66: Critério de divisibilidade por 11

```
Janela de Comandos
Vamos treinar os critérios de divisibilidade?

Digite s para sim e n para não
s
Digite o número para se verificar o critério:
163
-----
Para verificar se um número é divisível por 11, devemos somar os algarismos de ordem par
e fazer a diferença com a soma dos algarismos de ordem ímpar.
Os algarismos de ordem par do número 163 são 6
cuja soma resulta em 6
Os algarismos de ordem ímpar do número 163 são 1 3
cuja soma resulta em 4
Fazendo a diferença dos termos de ordem par com os termos de ordem ímpar, resultará em 2.
11 não divide 2, portanto 11 não divide 163.
-----
|
```

Fonte: Próprio Autor

6. RELATOS SOBRE O USO DAS NOVAS TECNOLOGIAS PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA

Foi elaborado um questionário com perguntas relacionadas ao ensino da matemática com auxílio das novas tecnologias, o questionário trazia questões que abordavam sobre os diversos problemas encontrados pelo docente no que pertence às limitações e se relacionam com o uso das novas tecnologias para o apoio ao ensino de matemática, como por exemplo, as dificuldades referentes à contrapartida do Estado com laboratórios, matérias de suporte às novas tecnologias, capacitações, falta de tempo para planejamento, carga horária excessiva, etc.

Sobre o aspecto da infraestrutura, foi identificado na pesquisa a falta de infraestrutura adequada à utilização das novas tecnologias no ensino de matemática, pois as instituições encontram-se desassistidas de laboratórios de informática, ausência de suporte técnico de manutenção, falta de equipamentos, tais como notebook, TVs, data show entre outros.

Soares (2013) que é membro do Conselho Nacional de Educação (CNE) e já foi presidente do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) ressalta que:

“Na realidade brasileira, infraestrutura está sim relacionada com qualidade de ensino. Temos uma grande desigualdade de infraestrutura e infelizmente as escolas menos equipadas atendem os alunos mais carentes. Os alunos vêm com uma dificuldade devido a diversos fatores e ainda chegam em escolas menos preparadas”.

A respeito da capacitação orientada à utilização das novas tecnologias, foi identificado outro problema existente baseado na falta de capacitação e qualificação dos docentes. Os professores de matemática, alegam que não existir treinamentos adequado para a utilização e inserção das novas tecnologias dentro das salas de aulas persistindo o fato de que na época da graduação de diversos professores, não haviam disciplinas voltadas para a aplicação das novas tecnologias no ensino que adicionado a falta de capacitações contribui para a não utilização na sala de aula.

A capacitação dos professores para a utilização das novas tecnologias descreve que o papel desempenhado pelo professor pode ser o de mediador entre o conhecimento teórico e o uso da tecnologia. Desse modo, o professor se coloca como um facilitador e incentivador da aprendizagem, ou seja, apresenta-se como uma ponte entre o aprendiz e o conhecimento, não como uma ponte estática, mas

sim uma ponte “ativa”, que colabora para que o aprendiz alcance seus objetivos (MASETTO 2010).

Foi destacado na pesquisa a carga horária excessiva dos docentes, constituindo unanimidade dentre as respostas dos docentes, uma vez que o professor da rede pública estadual e municipal dedicam 80% de sua carga horária de trabalho a atividade exclusivamente de regência, restando apenas 20% para as demais atividades de ensino tais como planejamento, correção de provas, etc. A falta de carga horária destinada ao planejamento repercute diretamente no estilo de aula a ser abordado, uma vez que faltando tempo para atividades diferenciadas o professor se vê forçado a preparar aulas que exijam menos planejamento, ou seja, a aula tradicionalmente conhecida como expositiva com “quadro e giz”.

Na visão dos professores entrevistados foi observado que o auxílio das novas tecnologias só tem a somar no processo de ensino e aprendizagem. Para os mesmos, o uso das novas tecnologias têm o potencial de despertar a curiosidade dos alunos atraindo a sua atenção para o conteúdo proposto, melhorando a compreensão dos assuntos abordados.

De acordo com (RIBEIRO E PAZ, 2013)

Diante do poder e fascínio que as Novas Tecnologias podem promover no ensino da Matemática, levando o aluno a um conhecimento rápido, fácil, interativo e acompanhado de um raciocínio - lógico, é que tanto o professor como o aluno tem a obrigação de acompanhar essa evolução tecnológica e, assim, inserir-se nesse mundo cada vez mais digitalizado, sobre pena de ser evadido do sistema social.

Por fim, o último ponto de fragilidade identificação na pesquisa está relacionado às parcerias entre as instituições de ensino superior e as escolas de ensino básico. Sobre este tema, foi solicitado aos professores que dissertassem sobre o benefício e a existência de tais parcerias, uma vez que encontra-se um número razoável de instituições no município, estando entre estas três universidades públicas.

Nas respostas dos docentes identificou-se que inexistem tais parcerias sejam com suporte técnico, científico, de ensino ou mesmo com programas de extensões tais como cursos preparatórios, cursos de capacitações, etc. Tal afirmativa, representa uma realidade indesejável uma vez que as instituições de ensino superior estão fundamentadas no tripé ensino, pesquisa e extensão tendo a função social de modificar positivamente o meio no qual está inserida.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verifica-se, através desse trabalho que o uso do GeoGebra e Octave facilita ao ensino/aprendizagem nos anos finais do ensino fundamental. O uso das novas tecnologias em sala de aula poderá trazer significativas contribuições para se repensar o processo de ensino à medida que auxiliam na construção do conhecimento. Nesse sentido, com auxílio dos programas computacionais (softwares) educativos apresentam inúmeras capacidades funcionais, que poderão ser reconhecidas e aproveitadas por professores e alunos para obter resultados eficientes no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

É de suma importância frisar que na situação econômica que o país se encontra, a educação de qualidade passou a ser uma verdadeira utopia, pois com a escassez de recursos a educação não constitui prioridade do governo faltando políticas públicas no setor educativo. As escolas encontram-se em situação caótica, a falta de investimento em infraestrutura, materiais didáticos, qualificação e salários justos são fatores que vem contribuindo para a má educação no país.

Em pesquisa realizada com os docentes locais, foi identificado que a realidade palmense não foge da realidade nacional, as escolas não recebem o suporte adequado faltando laboratórios de informática, materiais de multimídia, além da falta de carga horária adequada destinada ao planejamento de aulas para o docente e a falta de cursos de qualificação e capacitação para uso de novas tecnologias. Nesta mesma pesquisa foi relatado por parte dos professores a falta de parcerias das instituições de ensino superior de Palmas com as escolas do ensino básico no intento de promover a melhoria da qualidade do ensino.

Em face do exposto, com o auxílio das novas tecnologias o professor tende a obter sucesso na construção do processo de ensino e aprendizagem, espera-se que os gestores façam uma análise do setor educativo e desenvolva projetos destinados à melhoria da qualidade do ensino básico nas escolas públicas. Espera-se também, que universidades ampliem e desenvolvam parcerias junto à rede de ensino local tendendo a contribuir para o avanço e desenvolvimento do ensino público.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- D'AMBRÓSIO, U. Educação Matemática: **Da teoria à prática**. 16ª edição. Campinas – SP: Papirus, 2008.
- MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá**. Papirus, 2007.
- GEOGEBRA .Software **GeoGebra**. Disponível em: <http://www.geogebra.org>. Acesso em: 15 de nov.2017.
- FERNANDES, C. A. F. **Softwares educativos matemáticos como recurso didático nas aulas**. Novembro/2006. Disponível em: [_pdf-6.html](#). Acesso em: dez. de 2017.
- CALC 3D. **Software Calc 3D**. Disponível em: <http://www.calc3d.com>. Acesso em 12 jan. 2018.
- EDI JUSSARA CANDIDO LORENSATTI-UCS. **Aritmética**: Um pouco de história. Disponível em:<http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/1786/265>. Acesso em: 14 jun 2018.
- BORTOLOSSI, H. B. **Régua e Compasso**, Software de Geometria Dinâmico e Gratuito.Disponível em: <http://www.professores.uff.br/hjbortol/car/index.html>. Acesso em: 18 jan.2018.
- PORTAL ESCOLAKIDS. **Polígonos Regulares**. Disponível em:<https://escolakids.uol.com.br/poligonos-regulares.htm>. Acesso em:26 abr 2018
- PORTAL BRASIL ESCOLA. **Círculo**. Disponível em:<https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/matematica/o-que-e-circulo.htm>. Acesso em: 17 fev 2017
- PORTAL PAPELERO. **Pantógrafo**. Disponível em:<https://www.papelero.com.br/des-tecnico-artistico/pantografo/>. Acesso em 23 mar. 2018.
- MANUAL DO OCTAVE. Octave. Disponível em: <https://octave.org/octave.pdf>. Acesso em: 10 jan 2017.
- PORTAL MUNDO EDUCAÇÃO. Área.Disponível em: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/matematica/area-perimetro.htm>. Acesso em:14 jan 2018
- PORTAL SO MATEMATICA. Polignos. Disponível em: <https://www.somatematica.com.br/fundam/poligon.php>. Acesso em: 7 fev 2018
- PORTAL TODA MATERIA. **Bissetriz**. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/bissetriz/>.Acesso em:27 abr 2018
- PORTAL WIKIPEDIA.**Ângulos**. Disponível em:<https://pt.wikipedia.org/wiki/%C3%82ngulo>.Acesso em: 22 jul 2017
- PORTAL BRASIL ESCOLA. **Retas concorrentes**. Disponível em:<https://brasilescola.uol.com.br/matematica/retas-concorrentes.htm>.Acesso em:22 julh 2018
- PORTAL TODA MATERIA. **Retas paralelas**. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/retas-paralelas/>.Acesso em:27 abr 2018
- PORTAL TODA MATERIA. **Retas perpendiculares**. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/retas-perpendiculares/>.Acesso em:27 abr 2018

PORTAL TODA MATERIA.**Segmentos de retas**. Disponível em:
<https://www.todamateria.com.br/segmento-de-reta/>. Acesso em: 27 abr 2018
 PORTAL MUNDO EDUCAÇÃO. **Pontos e retas**. Disponível em:
<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/matematica/nocoas-primitivas-geometria-ponto-reta-plano-espaco.htm>. Acesso em 9 jun 2018
 PORTAL CIENCIA MÃO.**Geometricks**. Disponível
 em: http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=liv&cod=_geometrickssoftwaredegeometriadefractais. Acesso em 9 ago 2018
 PORTAL SOFTWARE. **Cabri geometre**. Disponível
 em: <http://www.software.com.br/p/cabri-geometre>. Acesso 12 jan 2017
 PORTAL GEOGEBRA. Software GeoGebra. Disponível
 em: https://www.geogebra.org/about?ggbLang=pt_BR. Acesso em 22 mai 2017
 PORTAL AQUI HÁ MATEMÁTICA. **Softwares**. Disponível em
 : <http://www.mat.uc.pt/~mat0616/software.html>. Acesso em 12 mai 2017
 PORTAL BRAINLY. **Teorema de Tales**. DISPONÍVEL EM
 : <https://brainly.com.br/tarefa/9447908>. Acesso em 11 Ago 2018
 PORTAL TEC SABER. **Softwares de matemática**. disponível
 em: <http://joanaspohr.blogspot.com/2015/07/softwares-de-matematica.html>. Acesso
 em: 25 jul 2018
 A.HEFEZ. **Elementos de aritmética**. Disponível em <https://pt.slideshare.net/castelo-brancoj/elementos-de-aritmica-abramo-hefez>. Acesso em : 12 jan 2017

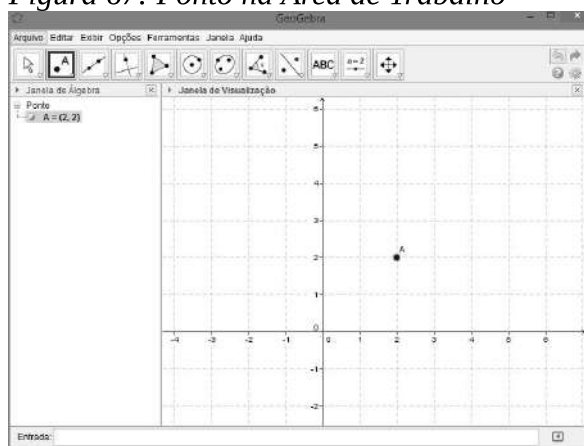
APÊNDICE A - CONHECENDO OS COMANDOS INICIAIS

1. Como Construir um Ponto no Software GeoGebra

Ponto. Em geometria, o ponto não possui dimensões. Os pontos determinam uma localização e são denotados com letras maiúsculas. Portal mundo educação (2018)

Com o auxílio do mouse clique no ícone criar ponto  vá até a área de trabalho e clique em um lugar ou objeto desejado e será terminado um ponto.

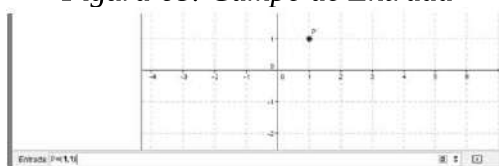
Figura 67: Ponto na Área de Trabalho



Fonte: Próprio Autor

Outra forma de se obter um ponto na área de visualização e através do **campo de entrada**, basta o usuário digitar com letra maiúscula, em seguida o sinal de igual abre parenteses e digita a coordenada do eixo **x** com uma separação com vírgula em seguida a coordenada do eixo **y** e tecla **Enter**. Exemplo: $P=(1,1)$. De acordo com a Figura 68.

Figura 68: Campo de Entrada



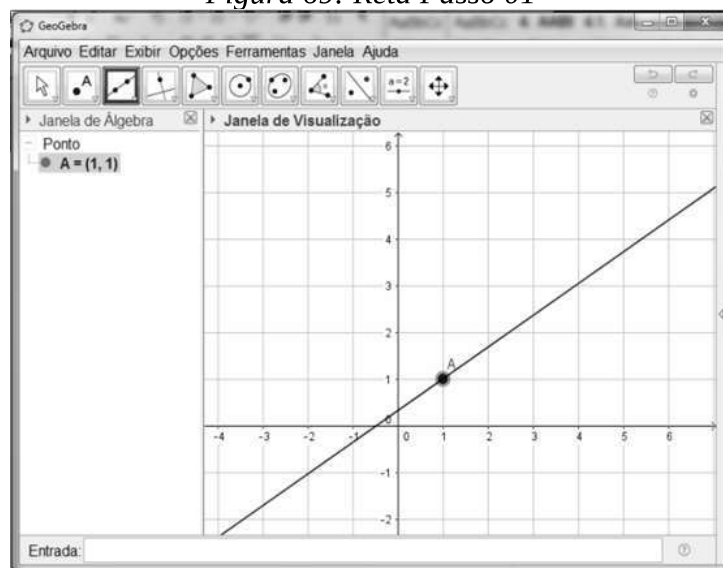
Fonte: Próprio Autor

2. Como Construir uma Reta

Reta. É formada por infinitos pontos que estão alinhados. Ela é ilimitada nos dois sentidos. Quando construímos uma reta devemos utilizar letras minúsculas para representá-la. Portal escola kids (2018)

Basta selecionar na barra de ferramenta, o comando **reta**  com auxílio mouse, o usuário clica um ponto na área de trabalho. Figura 69.

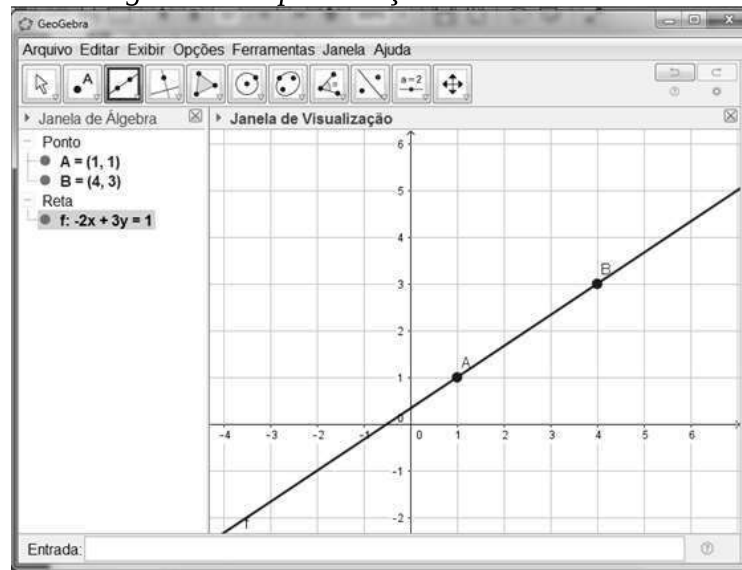
Figura 69: Reta Passo 01



Fonte: Próprio autor

Em seguida clica o segundo, fazendo esses procedimentos será construída uma reta infinita que passa por dois pontos definidos na área de trabalho. Figura 70.

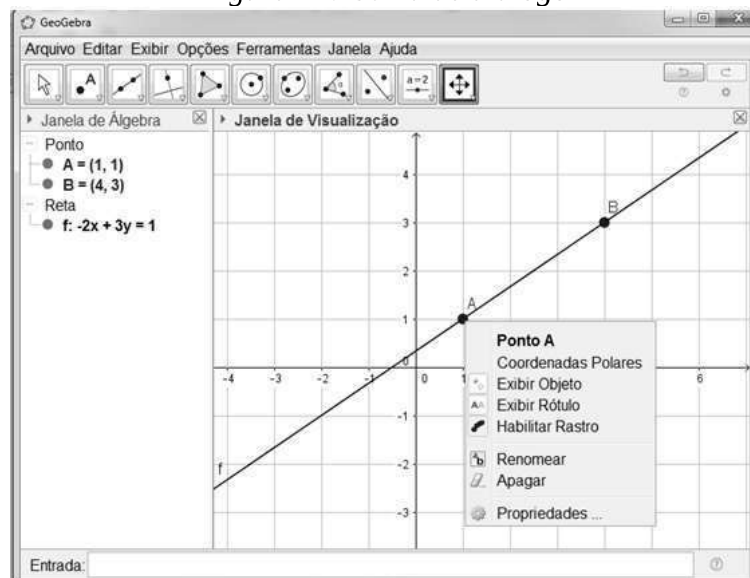
Figura 70: Representação da Reta Passo 02



Fonte: Próprio autor

Para saber identificação dos dois pontos inseridos pelo usuário basta clicar sobre o ponto e com pontão direito do mouse. Figura 71.

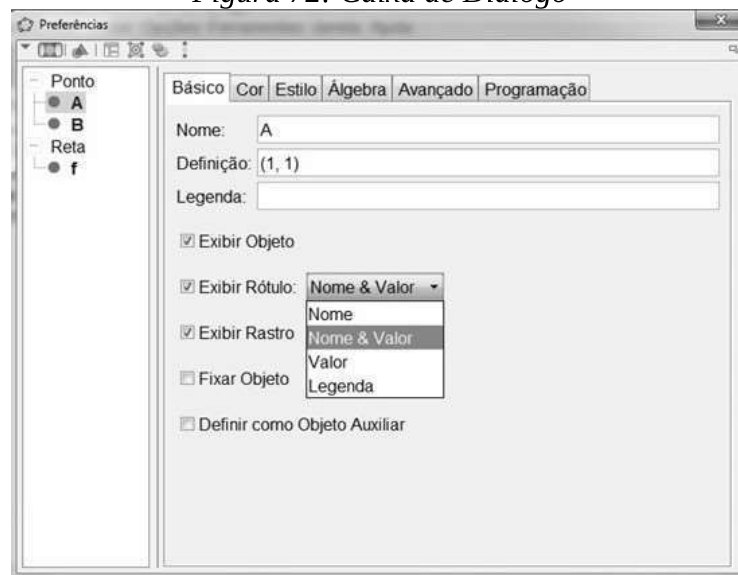
Figura 71: Caixa de diálogo



Fonte: Próprio autor

Vá e clique no ícone **propriedades**. Figura 72

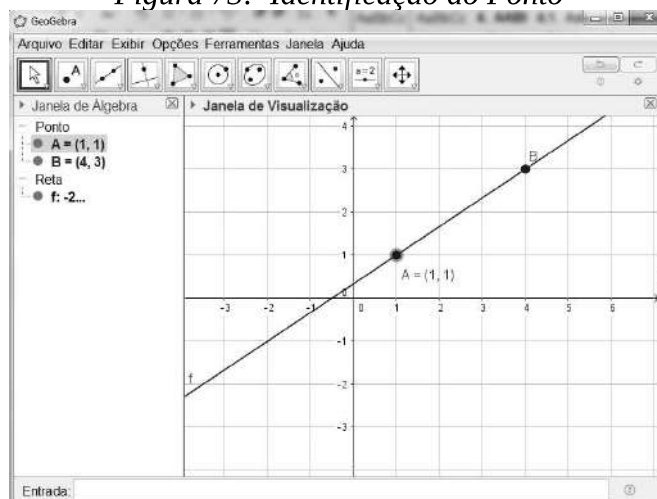
Figura 72: Caixa de Diálogo



Fonte: Próprio autor

Vai até opção exibir rótulo, e selecione a caixa de diálogo nome & valor após ter selecionado feche  a janela de dialogo. Figura 73.

Figura 73: Identificação do Ponto



Fonte: Próprio autor

Para saber a componente do próximo ponto repita o mesmo procedimento que foi feito no primeiro.

3. Como construir um segmento de reta

Segmento de Reta. É definido com uma parte da reta, o qual esta delimitada por dois pontos. Portal toda matéria (2018)

Selecione o ícone **segmento**: Figura 74

Figura 74: Comando Segmento

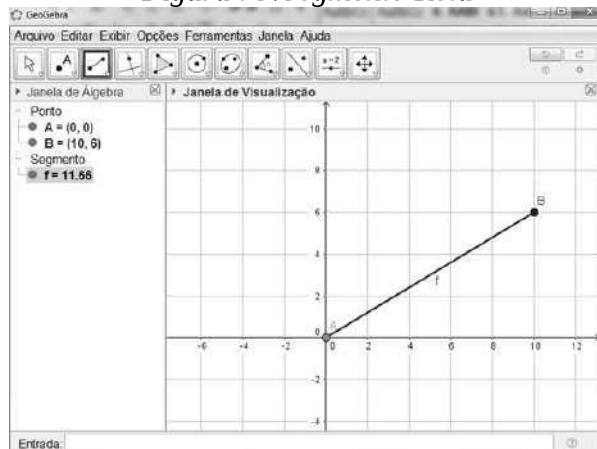


Fonte: Próprio autor

Vá até a área de trabalho clique um ponto com auxílio do mouse.

Figura 75

Figura 75: Segmento Reta



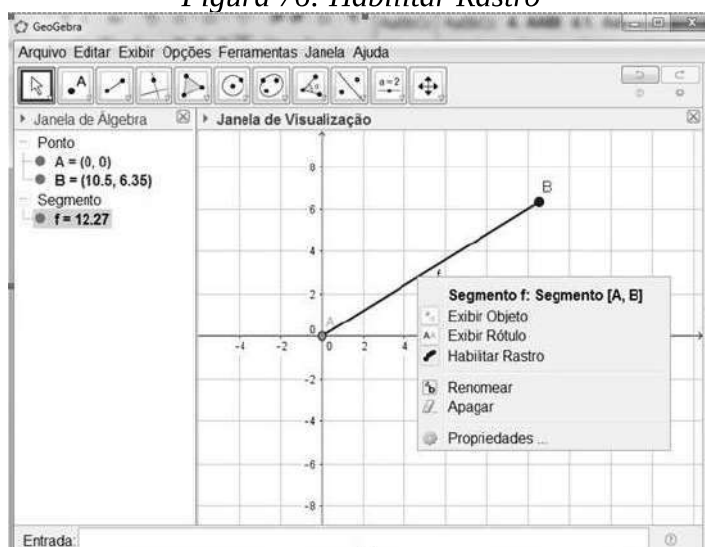
Fonte: Próprio autor

Logo após clicar o segundo ponto, e será determinado um segmento de uma reta. Semelhante o procedimento de construir uma reta, a diferença que o segmento tem o ponto conhecido na origem e nas extremidades e o módulo do segmento.

Outra ferramenta que auxilia muito para facilitar o ensino dos conceitos da geometria plana é **habitar rastro**:

Selecione o segmento, com o botão auxiliar do mouse aparecerá uma caixa de dialogo, vai ate a opção habilitar rastro. Figura 76.

Figura 76: Habilitar Rastro

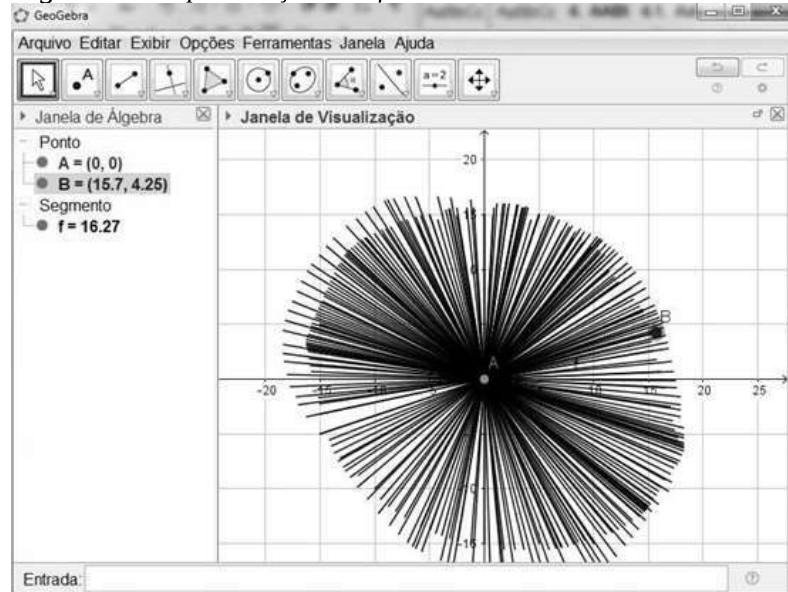


Fonte: Próprio autor

Vá até o ponto **B** e começa arrastar em sentido horário ou anti-horário vai deixando rastro em formato de retas logo após esse procedimento efetuado, com isso permite o aluno visualizar.

Uma propriedade que pode ser facilmente verificada é a seguinte: por um ponto **A** qualquer é possível traçar infinitas ou segmentos de retas. Figura 77.

Figura 77: Representação de Infinitas Retas a Partir de Um Ponto



Fonte: Próprio autor

4. Como Construir uma Semirreta

Semirreta. São limitadas num sentido, uma vez que possuem um ponto de origem, no entanto, não possui um ponto que delimite seu fim. Portal toda matéria (2018)

Basta o usuário selecionar o ícone **semirreta**. Figura 78.

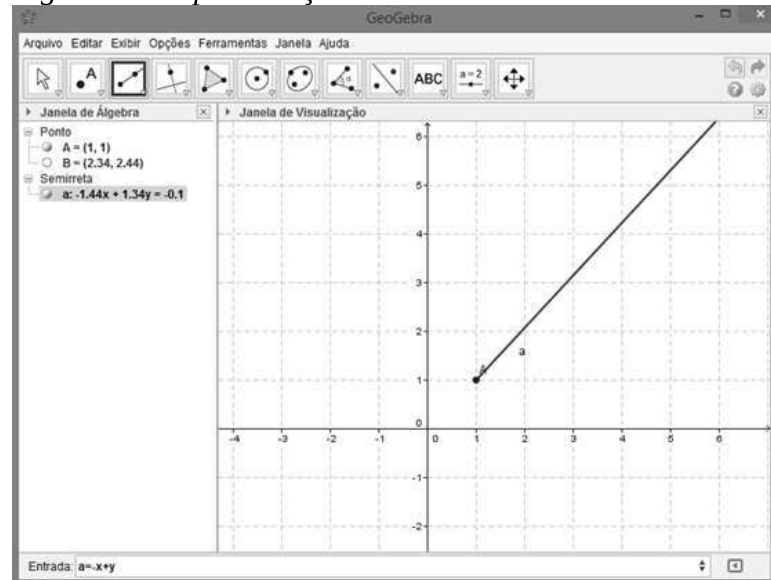
Figura 78: Comando Semirreta



Fonte: Próprio autor

Primeiro clique o primeiro ponto na área de trabalho. Figura 79.

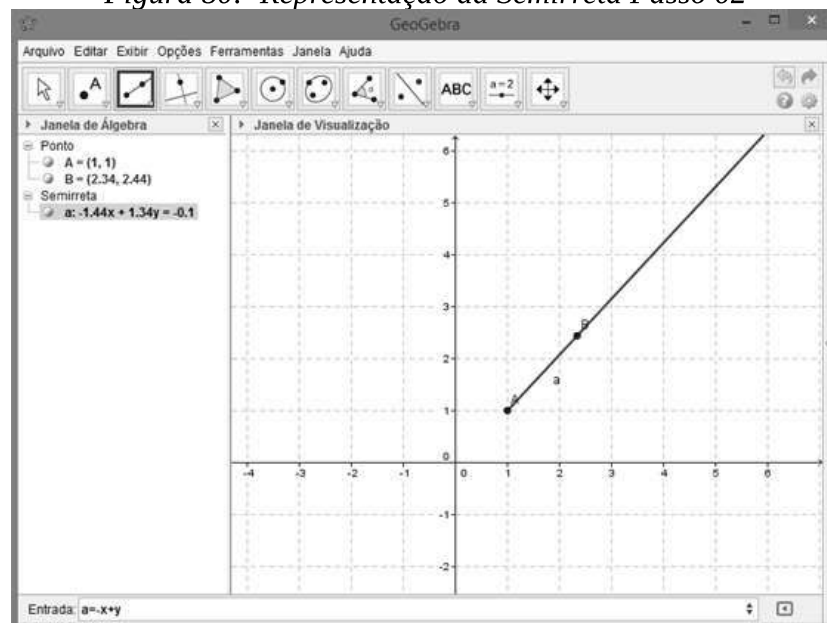
Figura 79: Representação de Uma Semirreta Passo 01



Fonte: Próprio autor

Em seguida clique o outro ponto, determinando uma semirreta de origem **A** que passando por ponto **B**. Figura 80

Figura 80: Representação da Semirreta Passo 02



Fonte: Próprio autor

5. Como Construir Retas Paralelas

Retas paralelas. Duas retas paralelas são paralelas quando possuem a mesma inclinação, ou seja, possuem o mesmo coeficiente angular. Além disso, a distância entre elas é sempre a mesma e não possuem pontos em comum. Portal toda matéria (2018)

Basta o usuário ativar o comando **Reta**  clique o primeiro ponto na área de trabalho, e seguida clique o segundo ponto determinando uma reta depois vá até o comando **ponto**  e clique um ponto auxiliar sobre a reta construída, a anteriormente, conforme a Figura 81

Fonte: Próprio autor

Logo após ter sido criado o ponto auxiliar vá até o comando **Reta Paralela**. Figura 82

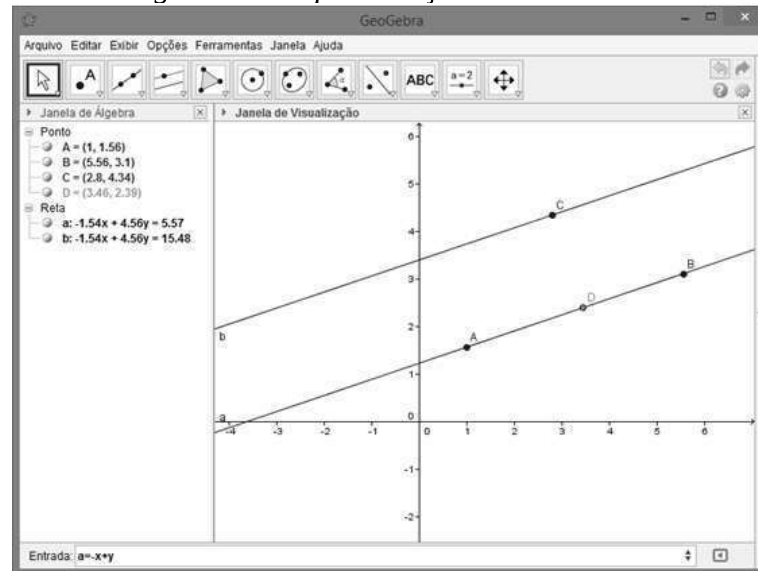
Figura 82: Comando Reta Paralela



Fonte: Próprio autor

E clique um ponto sobre a reta construída local desejado, com botão direito do mouse pressionado arrastando até o ponto auxiliar criado no início, em seguida clica sobre o mesmo. Determinando as retas paralelas na área de trabalho. Figura 83

Figura 83: Representação Reta Paralela



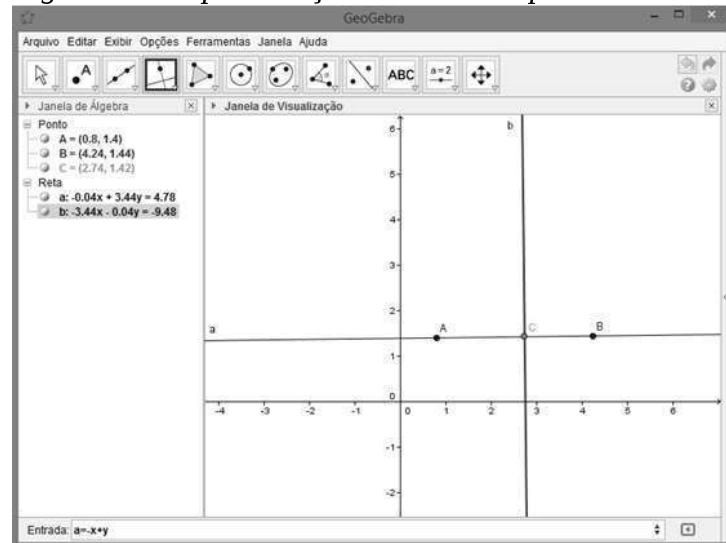
Fonte: Próprio autor

6. Como Construir Retas Perpendiculares

Retas Perpendiculares. Duas retas são perpendiculares quando ao se cruzarem forma um ângulo de 90° . Portal toda matéria (2018)

Basta o usuário ativar o comando **Ponto** , logo em seguida clica dois pontos distintos na área de trabalho, vá até ícone do comando **Reta**  e clica sobre os pontos já construídos, determinando uma reta. Figura 84

Figura 84: Representação de Retas Perpendiculares



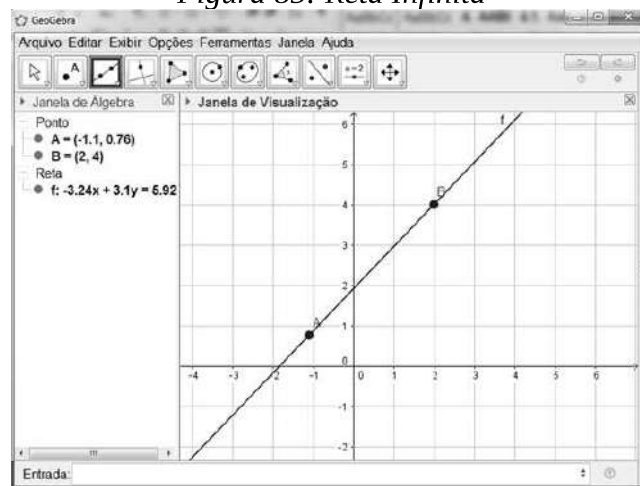
Fonte: Próprio autor

7. Como Construir Retas Concorrentes

Retas Concorrentes. Duas retas dizem-se concorrentes quando se cruzam num ponto dessa forma podemos ter a reta oblíquas ou perpendiculares, consoante a amplitude dos graus formados. Se os ângulos formados forem de 90° graus, então essas retas dizem-se perpendiculares. Se os ângulos formados não forem retos, então essas dizem-se oblíquas. Portal Brasil escola (2018)

Basta o usuário ativar o **Reta** , clica dois pontos distintos na área de trabalho construído a primeira reta. Figura 85.

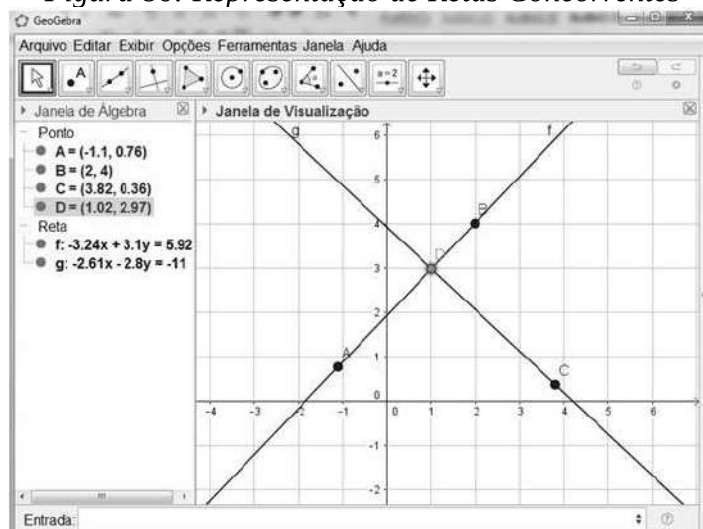
Figura 85: Reta Infinita



Fonte: Próprio autor

Logo em seguida um ponto abaixo da reta já construída e o segundo sobre a reta, onde o comando reta já está ativando, de forma que as retas se cruzam determinando as retas concorrentes. Figura 86.

Figura 86: Representação de Retas Concorrentes



Fonte: Próprio autor

Depois das retas já construídas, clique sobre o ponto em comum entre elas, com o botão esquerdo do mouse pressionado arraste movimento e demonstrando as propriedades existente sobre elas.

8. Como cria ângulos entre semirretas

Ângulos. É a região de um plano determinado pelo encontro de duas semirretas que possuem uma origem em comum, chamada vértice do ângulo. Portal wikipedia (2018)

Basta o usuário selecionar o comando **semirreta**. Figura 87.

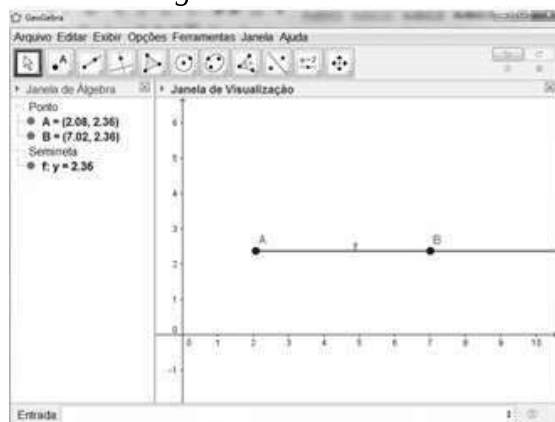
Figura 87: Comando Semirreta



Fonte: Próprio autor

Clique o primeiro ponto na área de trabalho e em seguida o segundo ponto, determinando uma semirreta. Figura 88

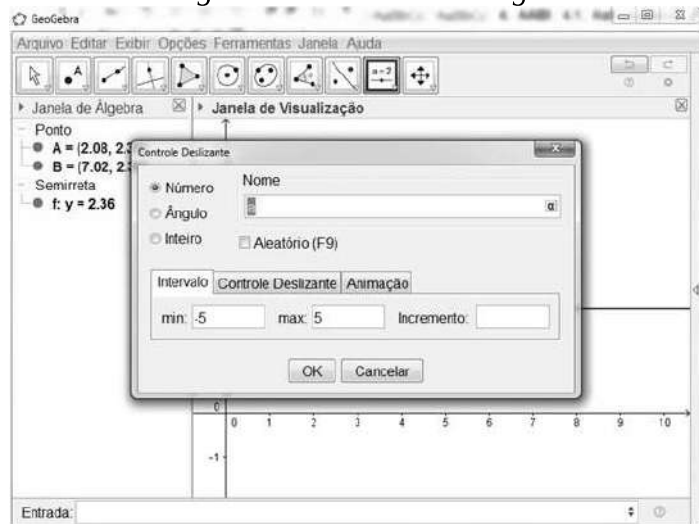
Figura 88: Semirreta



Fonte: Próprio autor

Vá até o comando **Deslizador**  clique sobre um lugar desejado da área de trabalho. Figura 89.

Figura 89: Caixa de Diálogo



Fonte: Próprio autor

Ao clicar na área de trabalho vai abrir uma janela de diálogo. Figura 90

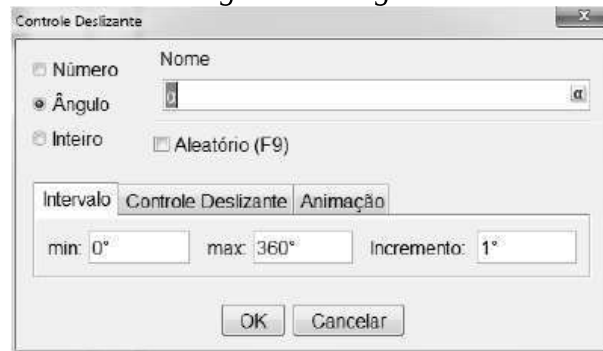
Figura 90: Janela de Diálogo



Fonte: Próprio autor

Marque a opção **Ângulo** e digite os valores de acordo a Figura 91 e tecla **O.K.**

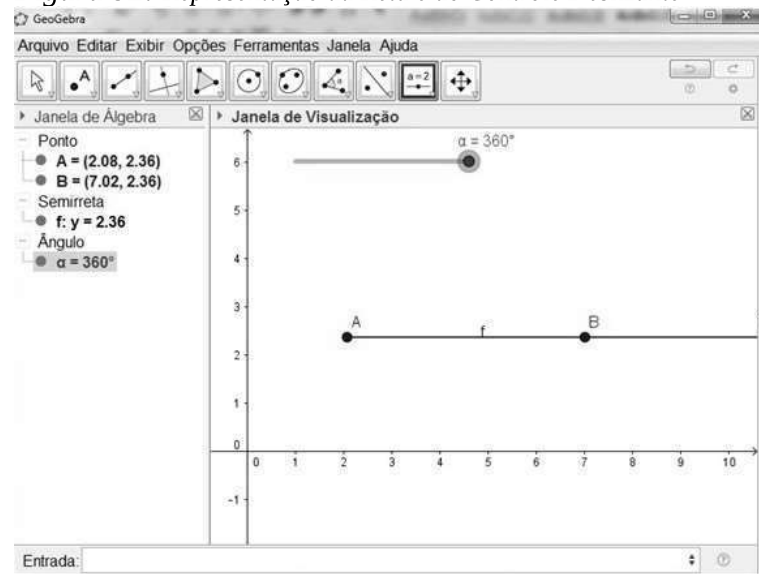
Figura 91: Ângulo



Fonte: Próprio autor

Será construída uma barra de controle, que permite o usuário deslizar de 0° a 360° . Figura 92

Figura 92: Representação da Reta e do Controle Deslizante

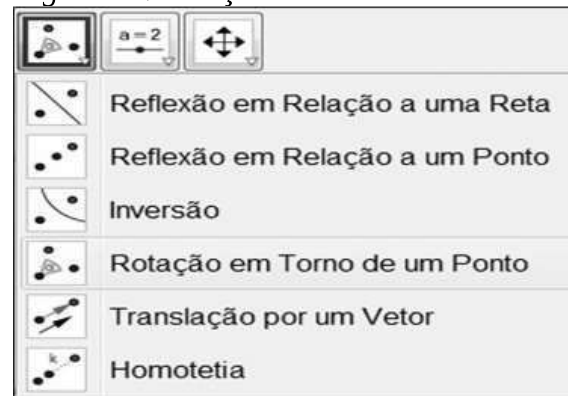


Fonte: Próprio autor

Em seguida, selecione o comando **Rotação em Torno de um ponto**.

Figura 93

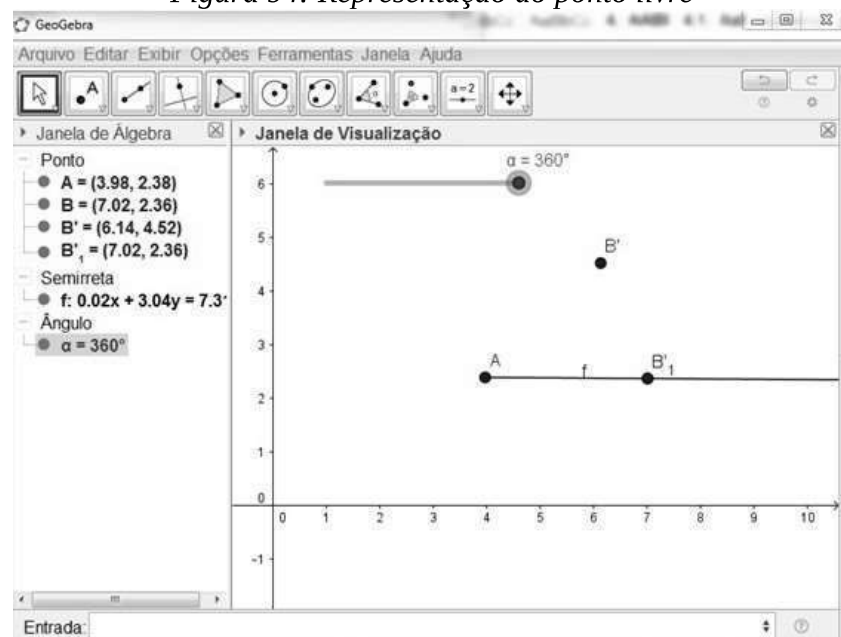
Figura 93: Rotação em Torno de Um Ponto



Fonte: Próprio autor

E clique primeiro ponto da semirreta representando pela letra **B**, em seguida no ponto representado pela letra **A**. Figura 94.

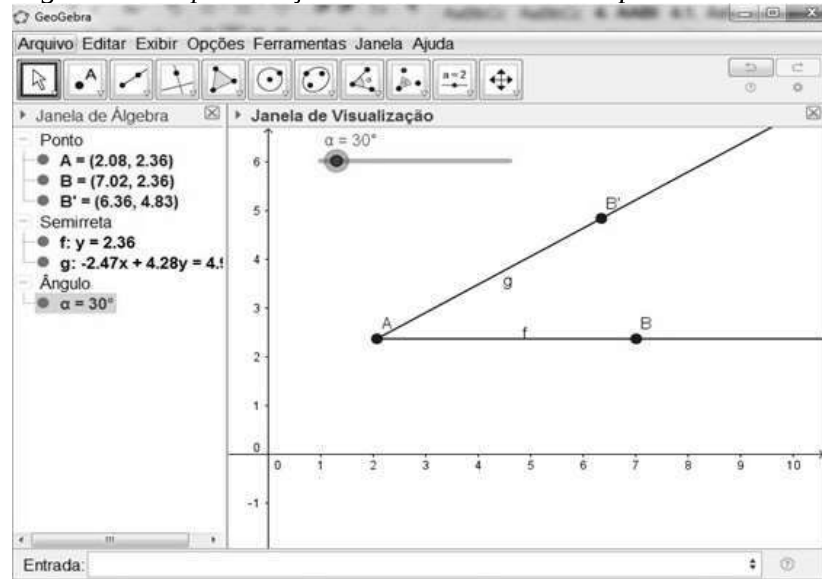
Figura 94: Representação do ponto livre



Fonte: Próprio autor

Será criado um ponto livre **B'** entre os pontos **A** e **B** em seguida, faça semirreta que a sua origem parte do ponto A e passa por ponto **B'**. Figura 95

Figura 95: Representação de duas retas tendo um ponto em comum

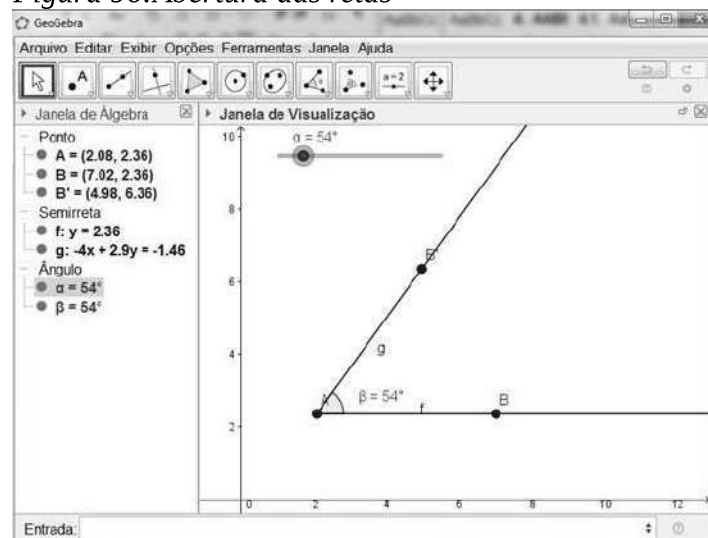


Fonte: Próprio autor

Depois feito esses procedimentos vai até o comando **Ângulo** 

E clique sobre o ponto **B** depois no ponto **A** e no ponto **B'** obedecendo a essa sequência. Figura 96.

Figura 96: Abertura das retas



Fonte: Próprio autor

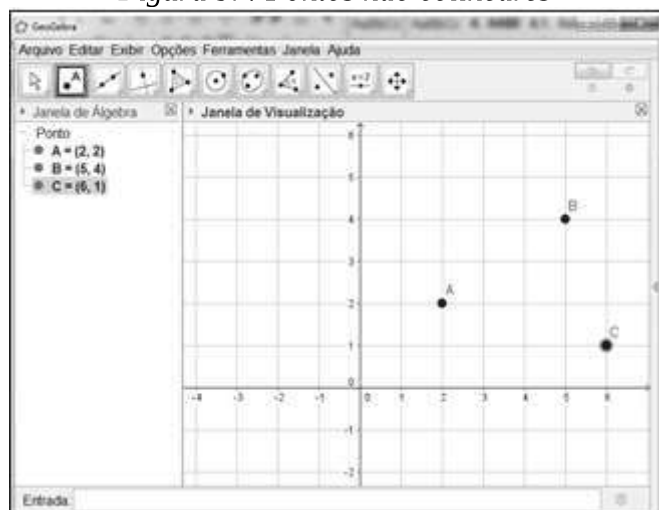
Na área de trabalho o usuário poderá visualizar a abertura do ângulo entre as semirretas de acordo com a movimentação do **deslizador**.

9. Como Construir uma Bissetriz de um Ângulo Quaisquer

Bissetriz. É a semirreta que divide um ângulo em dois ângulos congruentes (ângulos com a mesma medida). Ela é o lugar geométrico que indica o meio do ângulo, o que é feito a partir do seu vértice. Portal toda matéria (2018)

Basta o usuário ativar o comando **Ponto**  vá até a área de trabalho, clicar três pontos não colineares conforme Figura 97.

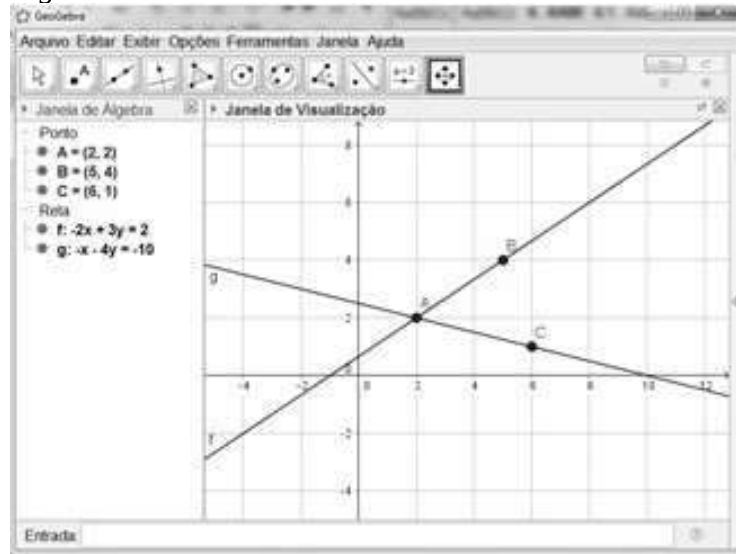
Figura 97: Pontos não colineares



Fonte: Próprio autor

Depois de ter criado os três pontos não colineares na área de trabalho, vá até o comando **Reta**  selecione e clique sobre o ponto nomeado pela letra **A** e depois clique sobre o ponto nomeado pela letra **B**, determinando uma reta que passa por dois pontos. Em seguida com o mesmo comando já selecionado, clique sobre o ponto nomeado pela letra **C** em seguida clique no ponto nomeado pela letra **A**, obtendo outra reta tendo um ponto em comum, conforme a Figura 98.

Figura 98: Retas Concorrentes Tendo o Ponto em Comum em A.



Fonte: Próprio Autor

Depois vai ate o comando **Bissetriz**, selecione, Figura 99.

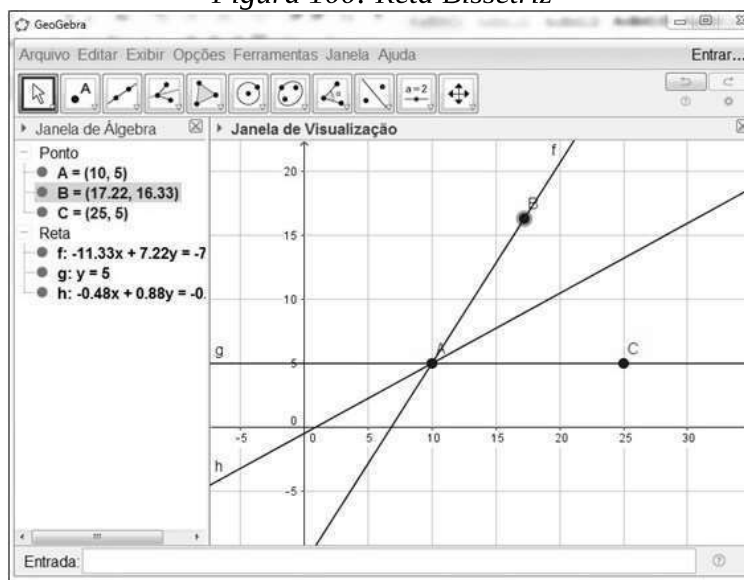
Figura 99: comando Bissetriz



Fonte: Próprio Autor

Clique sobre o ponto nomeado com a letra **C**, depois no Ponto nomeado com a letra **A**, depois clique no ponto nomeado com a letra **B**, determinando a reta bissetriz. Figura 100.

Figura 100: Reta Bissetriz

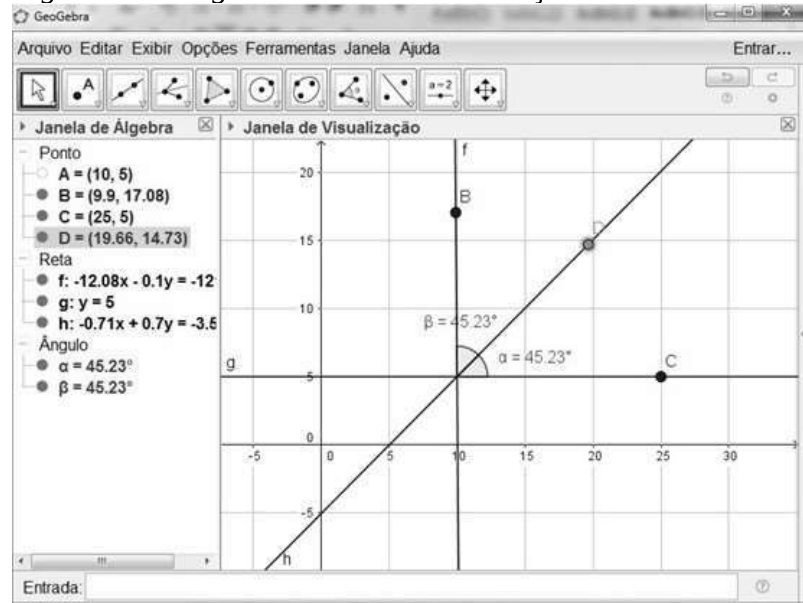


Fonte: Próprio Autor

Para construir os ângulos entres as retas basta o usuário criar um ponto livre sobre a reta bissetriz, apenas de referência. Selecione o comando **Ponto** , e clique sobre a reta bissetriz em seguida selecione no comando **Ângulo** , clique no ponto nomeado com a letra **C**, depois no ponto nomeado com a letra **A** e em seguida no ponto livre criado sobre a reta bissetriz, determinando a metade do ângulo.

Para criar a outra metade, já com o comando ângulo  selecionado clique sobre o ponto livre criado na reta bissetriz depois no ponto nomeado com a letra **A**, e em seguida clica no ponto nomeado com a letra **B**, determinando a outra metade do ângulo. Figura 101.

Figura 101: Ângulos Formados em Relação a Reta Bissetriz



Fonte: Próprio Autor

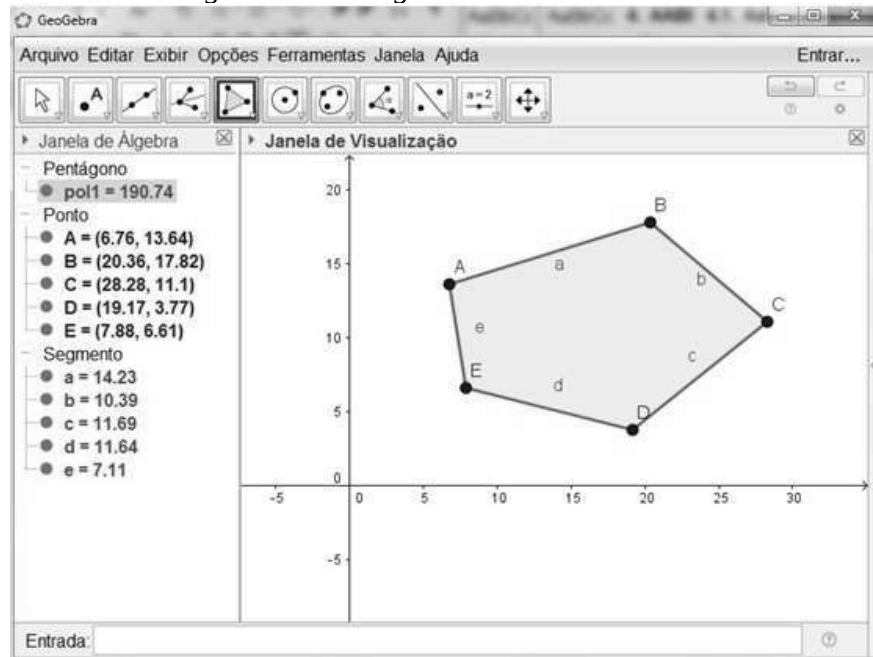
10. Como Construir um Polígono

Polígono. A palavra "**polígono**" vem da palavra grega "**polúgonos**", que significa ter muitos lados ou ângulos. Na geometria, polígono é uma figura plana limitada por uma linha poligonal fechada. Portal só matemática (2018)

Selecione o comando **Ponto** , clique na área de trabalho o número desejado de pontos.

Em seguida selecione o comando **Polígono** , clique no primeiro ponto, obedecendo a sequência; primeiro, segundo, terceiro, quarto e quinto ao clicar no quinto ponto finaliza o polígono clicando no primeiro ponto inserido. Para esse exemplo foi criado um polígono com cinco vértices conforme a Figura 102.

Figura 102: Polígono com Cinco Vértices



Fonte: Próprio Autor

11. Como calcular a Área de um Polígono

Área. É a medida de uma superfície. Portal mundo educação (2018).

Utilizando o exemplo anterior da Figura 103, vá até o comando **Área**:

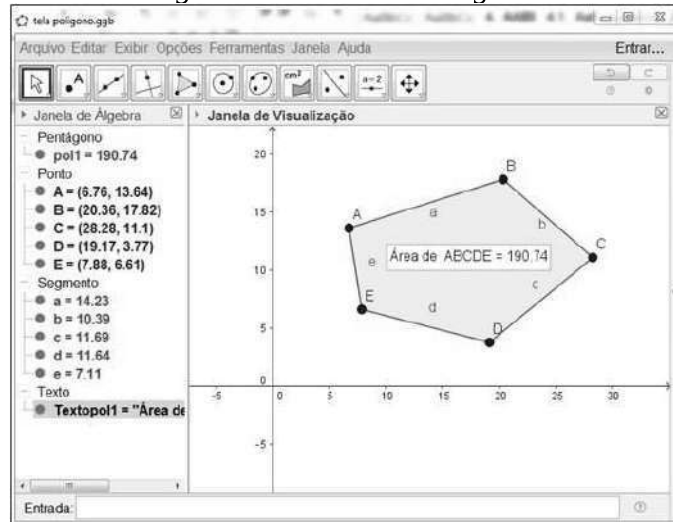
Figura 103: Comando Área



Fonte: Próprio Autor

Clique sobre o polígono construído na área de trabalho e será determinada a área da superfície do polígono, conforme a Figura 104.

Figura 104: Área do Polígono



Fonte: Próprio Autor

12. Como Construir Polígono Regular

Polígono regular. Todo polígono regular possui os lados e ângulos com a mesma medida.

Vá até o comando **polígono Regular**. Figura 105.

Figura 105: Polígono Regular



Fonte: Próprio Autor

Selecione o comando regular, vá até a área de trabalho clique um ponto em seguida outro ponto.

Abrirá uma caixa de dialogo, com a mensagem de quantos vértices o usuário deseja construir seu polígono regular. Figura 106

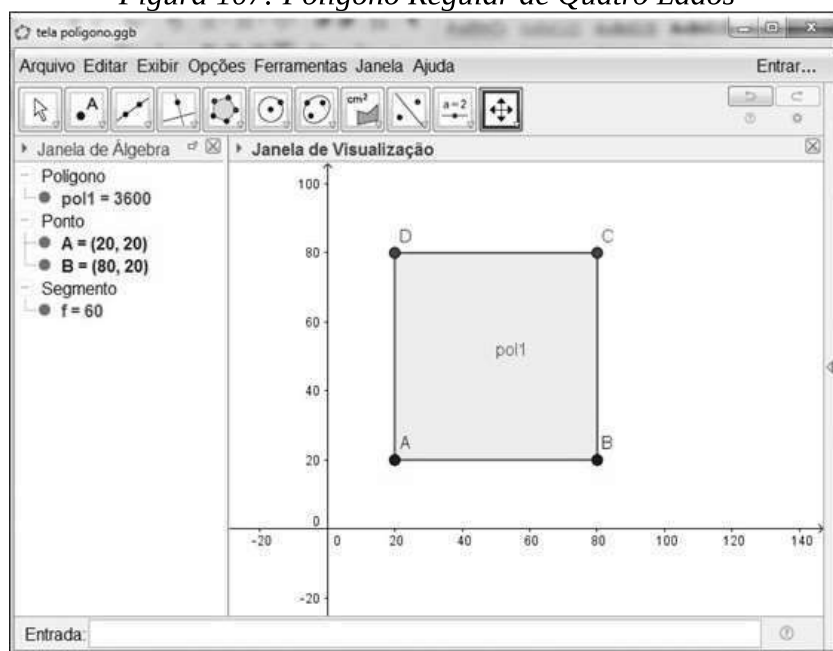
Figura 106: Caixa de Diálogo



Fonte: Próprio Autor

Para esse exemplo, será construído um polígono regular com quatro lados. Figura 107

Figura 107: Polígono Regular de Quatro Lados



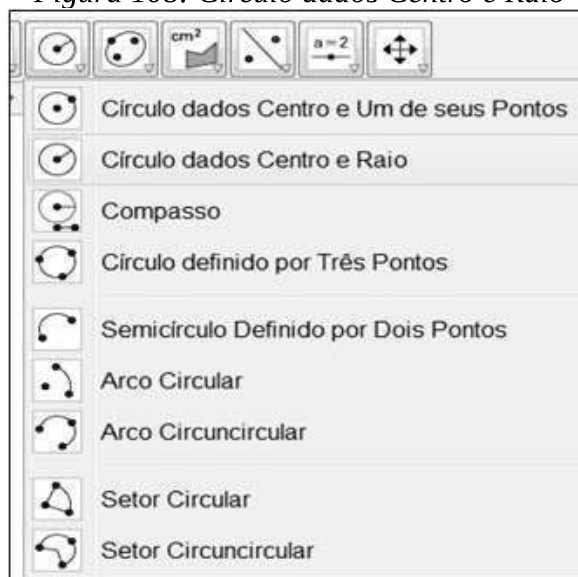
Fonte: Próprio Autor

13. Como Construir um Círculo

Círculo. E um conjunto que inclui todos os pontos de uma circunferência e todos os pontos no interior dela.

Basta o usuário ativar o comando **Círculo dados centro e Raio**. Figura 108

Figura 108: Círculo dados Centro e Raio



Fonte: Próprio Autor

Clique um ponto sobre a área de trabalho, abrirá uma caixa de diálogo com a mensagem para o usuário inserir o raio do círculo. Figura 109.

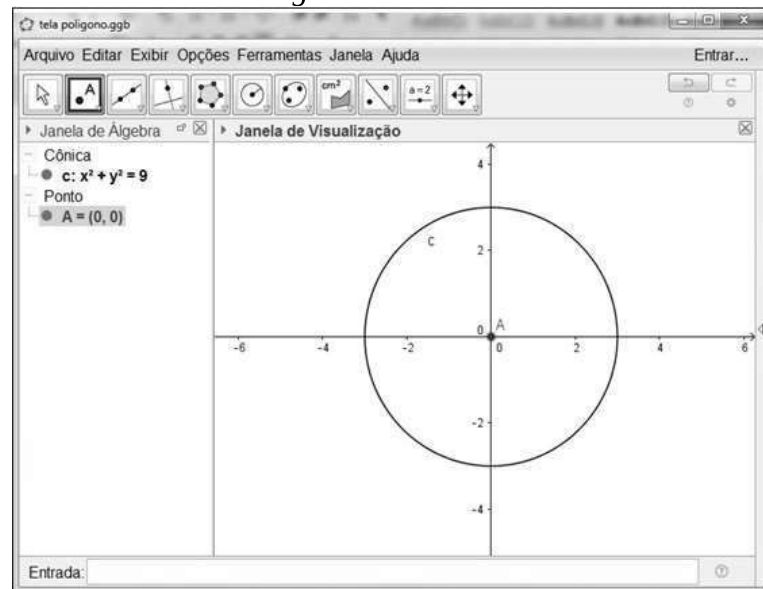
Figura 109: Raio



Fonte: Próprio Autor

Para esse exemplo foi informado um raio com media 3 unidades conforme a Figura 110.

Figura 110: Círculo



Fonte: Próprio autor

B. QUESTIONÁRIO

1. Qual o seu posicionamento em relação a utilização das novas tecnologias para o ensino de matemática? Como você acredita que elas podem contribuir para o processo de ensino-aprendizagem?

2. Quais as dificuldades encontradas para utilização das novas tecnologias no ensino de matemática?

- a. Capacitação;
- b. Tempo para planejamento das aulas;
- c. Interesse dos alunos;
- d. Falta de infraestrutura adequada;

3. Com que frequência a instituição de ensino oferece capacitação adequada para a utilização das novas tecnologias no ensino de matemática?

- a. ocasionalmente ()
- b. anualmente ()
- c. semestralmente ()
- d. Nunca ()

4. Informe sobre as novas tecnologias oferecidas pela instituição em que trabalha:

4.1. Laboratório de informática

- a. supre demanda;
- b. supre parcialmente a demanda;
- c. não supre a carência.

4.2. Data show

- a. supre demanda;
- b. supre parcialmente a demanda;
- c. não supre a carência.

4.3. Outros recursos tecnológicos?

5. O que você acha dos seguintes softwares:

- a. GeoGebra:

- b. Octave:

6. A universidade como instituição de ensino superior possui o dever social de modificar positivamente de algum modo a sociedade na qual está inserida, o que você pensa sobre as parcerias (possivelmente) realizadas entre as universidades tocantinenses e a sua escola para melhoria do ensino? E especificamente, referente às parcerias para utilização das novas tecnologias no ensino de matemática?
