



**Atividades de Matemática para o 9º  
ano do ensino fundamental em  
projetos na modalidade  
1:1 *computing***



**Marco Antônio de Souza**

Frederico da Silva Reis

**Atividades de Matemática para o 9º  
ano do ensino fundamental em  
projetos na modalidade  
1:1 *computing***



**EDITORA UFOP**

Ouro Preto | 2014

© 2014

Universidade Federal de Ouro Preto  
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas|Departamento de Matemática  
Programa de Pós-Graduação|Mestrado Profissional em Educação Matemática

**Reitor da UFOP** | Prof. Dr. Marcone Jamilson Freitas Souza  
**Vice-Reitor** | Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Célia Maria Fernandes Nunes

**INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E BIOLÓGICAS**  
**Diretora** | Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Raquel do Pilar Machado  
**Vice-Diretor** | Prof. Dr. Fernando Luiz Pereira de Oliveira

**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**Pró-Reitor** | Prof. Dr. Valdei Lopes de Araújo  
**Pró-Reitor Adjunto** | Prof. Dr. André Talvani Pedrosa da Silva



**Coordenação** | Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Regina Helena de Oliveira Lino Franchi

#### MEMBROS

Prof <sup>a</sup> . Dr <sup>a</sup> . Ana Cristina Ferreira	Prof <sup>a</sup> . Dr <sup>a</sup> . Maria do Carmo Vila
Prof <sup>a</sup> . Dr <sup>a</sup> . Célia Maria Fernandes Nunes	Prof. Dr. Milton Rosa
Prof. Dr. Dale William Bean	Prof. Dr. Plínio Cavalcanti Moreira
Prof. Dr. Daniel Clark Orey	Prof <sup>a</sup> . Dr <sup>a</sup> . Regina Helena de Oliveira Lino Franchi
Prof. Dr. Dilhermando Ferreira Campos	Prof <sup>a</sup> . Dr <sup>a</sup> . Teresinha Fumi Kawasaki
Prof. Dr. Frederico da Silva Reis	
Prof <sup>a</sup> . Dr <sup>a</sup> . Marger da Conceição Ventura Viana	

S729a Souza, Marco Antônio de.  
Atividades de matemática para o 9º. Ano do ensino fundamental em projetos na modalidade 1:1 computing / Marco Antônio de Souza, Frederico da Silva Reis. Ouro Preto: UFOP, 2013.  
68 p.: il.  
ISBN 978-85-288-0331-0

Produto Educacional do Mestrado Profissional em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto.

1. Interação professor-aluno. 2. Matemática – Estudo e ensino. I. Reis, Frederico da Silva. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU: 51:37

Catálogo: [sisbin@sisbin.ufop.br](mailto:sisbin@sisbin.ufop.br)  
Reprodução proibida Art.184 do Código Penal e Lei 9.610 de fevereiro de 1998.  
Todos os direitos reservados.



# Expediente Técnico

---

**Organização** | Marco Antônio de Souza

**Pesquisa e Redação** | Marco Antônio de Souza

**Revisão** | Vânia Maria Gonçalves

**Projeto Gráfico e Capa** | Editora UFOP

**Fotos** | Marco Antônio de Souza

# Índice

---

1 Introdução .....	10
2 Relacionando a interação e a mediação em Ambientes Informatizados de Aprendizagem .....	12
2.1 Ambientes Informatizados de Aprendizagem .....	12
2.1.1 Contribuições dos Ambientes Informatizados para os processos de ensino e aprendizagem da Matemática .....	13
2.1.2 O <i>software</i> educacional e a questão da visualização .....	16
2.2 Interatividade e interação .....	16
2.3 Interação e conhecimento .....	19
2.4 O computador como instrumento de mediação .....	20
2.5 Interações mútua e reativa .....	21
2.5.1 O processo de interação mútua mediada por computador .....	22
2.5.2 O processo de interação reativa .....	23
2.6 O papel do Professor de Matemática em um Ambiente Informatizado de Aprendizagem .....	24
3 Atividades sobre o tratamento da informação .....	27
3.1 Pesquisa: A inclusão digital dos estudantes do 9º ano .....	27
3.2 Questionário sobre a pesquisa “A inclusão digital dos estudantes do 9º ano” .....	29
3.3 Pesquisa: Conhecendo as famílias dos estudantes do 9º ano .....	30
3.4 Pesquisa eleitoral .....	34
4 Atividades sobre funções e geometria .....	35
4.1 O Plano Cartesiano – Funções do 1º grau .....	35
4.2 O gráfico da função do 1º grau .....	39
4.3 A raiz da função do 1º grau .....	42
4.4 A função do 2º grau .....	46
4.5 A circunferência .....	50
4.6 O círculo .....	54
5 Recomendações .....	59
Referências e Bibliografia Recomendada .....	61





# Apresentação

---

**Caro (a) Professor (a) de Matemática do ensino fundamental,**

Este material apresenta uma proposta de ensino de conteúdos do 9º ano do ensino fundamental envolvendo a construção de tabelas e gráficos, as funções do 1º e do 2º grau, o perímetro da circunferência e a área do círculo, para serem desenvolvidos usando o *laptop* educacional do projeto “Um computador por aluno” e os *softwares* *KSpread* e *GeoGebra*. Entretanto, as atividades também podem ser realizadas nos computadores do laboratório de informática da escola.

As atividades aqui apresentadas já foram realizadas por estudantes de uma turma do 9º ano do ensino fundamental de uma escola municipal de Belo Horizonte – MG e constituem o Produto Educacional, fruto de uma pesquisa de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Ouro Preto, intitulada “A interação dos estudantes em um ambiente informatizado de aprendizagem matemática: uma experiência dentro do projeto um computador por aluno – UCA”, desenvolvida sob a orientação do Prof. Dr. Frederico da Silva Reis.

Esperamos que este material possa contribuir para a sua prática pedagógica e para a aprendizagem matemática de seus estudantes.

Marco Antônio de Souza





## 1. Introdução

---

De acordo com Kenski (2007), a introdução das TICs nas práticas escolares é importante, pois tecnologias e educação são indissociáveis e a tecnologia é essencial à educação. Segundo a autora, é preciso que se utilize a educação para ensinar sobre as tecnologias e utilizar as tecnologias para ensinar as bases da educação.

Belloni (2009) e Kenski (2007) apostam na utilização das TICs como forma de alterar positivamente comportamentos de professores e estudantes, possibilitando um aprofundamento nos tópicos estudados e, conseqüentemente, a melhoria na construção do conhecimento por parte do estudante. Segundo as autoras, as novas tecnologias movimentaram a educação e provocaram novas mediações entre a forma de abordagem dos conteúdos por parte do professor e a forma de compreensão do estudante; são auxiliares no processo educativo e seu uso tem por finalidade favorecer a aprendizagem dos alunos.

Como Belloni (2009) e Kenski (2007), o uso das TICs nas atividades escolares também é defendido por Borba e Penteado (2001). Para eles, o computador precisa estar inserido nas atividades escolares, pois o acesso à informática é um direito dos estudantes. Os autores também enfatizam que as situações imprevisíveis que são vivenciadas em um ambiente informatizado podem ser encaradas como situações que promovam o desenvolvimento dos estudantes, do professor e dos processos de ensino e de aprendizagem.

Mendes e Almeida (2011) e Prado, Borges e França (2011) também destacam as contribuições que o uso de tecnologias pode trazer ao processo educativo, favorecendo a construção do conhecimento pelo estudante e auxiliando o professor. Segundo as autoras, quando usadas de forma criativa, as novas tecnologias podem impulsionar a participação dos estudantes nas aulas, pois é natural o interesse dos jovens pelas tecnologias; assim, cabe ao professor canalizar tal interesse para a promoção da sala de aula em um espaço de aprendizagem ativa e de reflexão.



Segundo Gravina e Santarosa (1999), as TICs apresentam características que as fazem ferramentas poderosas para o ensino e a aprendizagem da Matemática, pois permitem que os estudantes expressem, confrontem e refinem suas ideias. As autoras destacam os *software* que são projetados levando em consideração o caráter pedagógico, como ferramentas voltadas para uma aprendizagem da Matemática, à medida que auxiliam os estudantes a superarem os obstáculos durante o processo de aprendizagem da Matemática.

Com a incorporação das TICs nas aulas, estabelece-se uma nova relação entre professor e alunos, conforme destaca Kenski (2007). Eles entram juntos no processo de descoberta de forma a responder dúvidas e questões; essa proximidade pode facilitar que o professor compreenda as ideias dos alunos, o que, segundo a autora, favorece a interação entre os atores do processo educativo.

## 2. Relacionando a interação e mediação em ambientes informatizados de aprendizagem

---

O uso do *laptop* educacional em projetos do tipo 1:1 *computing* como o projeto Um Computador por Aluno – UCA, na sala de aula de Matemática, apresenta algumas especificidades que o diferenciam do uso do computador no laboratório de informática, pois, conforme o documento “UCA – Princípios orientadores para o uso pedagógico do *laptop* na educação escolar” (BRASIL, 2007), o *laptop* fica armazenado em um armário na própria sala de aula, à disposição do professor e do estudante a qualquer momento, fazendo parte do contexto da sala de aula, não sendo necessário o deslocamento de ambos até outro local para seu uso. Diante de tais particularidades, pretende-se discutir as interações interpessoais mediante o uso do *laptop* educacional, bem como a interação entre o estudante e o *laptop* nas aulas de Matemática.

Procurou-se estabelecer um diálogo com a literatura sobre interação como uma ação entre os sujeitos presentes em um ambiente informatizado de aprendizagem de Matemática, a interação mediada por computador como forma de conduzir dialogicamente os processos de ensino e aprendizagem de Matemática e a atuação do professor em ambientes informatizados de aprendizagem matemática.

### 2.1 Ambientes informatizados de aprendizagem

Diante dos constantes avanços tecnológicos, urge uma busca constante por novas estratégias que possam colocar a escola em sintonia com a atualidade e, para que isso ocorra, os processos de ensino e aprendizagem não podem restringir-se à aula expositiva tradicional. Há uma demanda por novas metodologias e por novos espaços para a construção do conhecimento. Uma alternativa é agregar de forma crítica o potencial da informática ao processo educativo, de forma a criar um ambiente informatizado de aprendizagem, no qual o computador é a máquina que

viabiliza o uso de *software* educativo, a Internet e suas ferramentas, recursos pedagógicos utilizados no processo de construção do conhecimento dos estudantes.

Segundo Baranauskas *et al* (1999), ambientes informatizados de aprendizagem são aqueles nos quais os estudantes são levados a construir o conhecimento por meio de atividades que permitam experimentar, modelar, simular, programar, explorar, investigar e descobrir. Segundo os autores, a interação ocorre entre o estudante e o ambiente de aprendizagem; a partir das ações do estudante, há o *feedback* do ambiente.

Para Oliveira, Costa e Moreira (2001) e Santarosa e Sloczinski (2004), ambientes informatizados de aprendizagem são aqueles enriquecidos com o computador; este, se usado corretamente, torna-se uma ferramenta com potencial para favorecer a reflexão dos estudantes, a interação com seus pares e com o professor, o que pode promover a construção de conhecimento.

De acordo com Almeida e Valente (2011), para que ocorra a integração das tecnologias de informação e comunicação nos processos educacionais a partir da implantação de ambientes informatizados de aprendizagem é fundamental que aconteçam mudanças estruturais nas políticas de inserção das tecnologias em educação e nas concepções de como usar o computador de forma a propiciar ao estudante a construção de seu conhecimento, sendo necessário grande empenho dos professores e da sociedade para que efetivamente tais mudanças se concretizem.

### **2.1.1 Contribuições dos ambientes informatizados para os processos de ensino e aprendizagem da Matemática**

Allevato (2005) afirma que o uso de computadores em ambientes de aprendizagem de Matemática pode conduzir os estudantes a formas de pensar e raciocinar construindo o conhecimento de uma forma peculiar, própria de um ambiente de informática; tal forma de pensar e raciocinar pode, às vezes, também favorecer a aprendizagem e o entendimento de conceitos matemáticos. Para a pesquisadora, o uso de computadores possibilita que a construção do conhecimento matemático aconteça com a presença de processos que envolvem a visualização, a simulação e a experimentação.



Gravina e Santarosa (1999) e Miranda e Laudares (2007) chamam a atenção para o cuidado que se deve ter no processo de incluir o computador como recurso no processo educativo para que não se reforce o modelo de escola que valoriza a transmissão de conteúdos. Para os autores, a fim de que se tenha uma aprendizagem matemática em um ambiente informatizado, é fundamental que o estudante aja de forma ativa a construir seu próprio conhecimento, o que envolve dois aspectos: o matemático e o cognitivo. Em relação ao primeiro, o professor deve preparar atividades que permitam aos estudantes a apropriação dos conceitos matemáticos; em relação ao segundo, o professor deve criar atividades que estejam em harmonia com o desenvolvimento cognitivo de seus alunos.

Segundo Gravina e Santarosa (1999), a aprendizagem matemática depende das ações do estudante e das reflexões sobre tais ações, e são essas ações que descrevem uma prática de realizar Matemática quando o estudante pode interpretar, formular conjecturas, fazer induções, abstrações e generalizações, podendo chegar às demonstrações.

Allevato (2005) destaca que, para o uso eficiente do computador nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática, tanto o professor quanto os estudantes precisam saber o que estão fazendo ou o que querem que o computador faça; é necessário que eles saibam Matemática, mas a pesquisadora ressalta que é “uma Matemática diferente da que era necessária quando da ausência dos computadores nos ambientes de ensino”. (ALLEVATO, 2005, p. 79).

Para Gravina e Santarosa (1999), no processo de construção da aprendizagem de Matemática, “são as ações, inicialmente sobre objetos concretos, que se generalizam em esquemas, e num estágio mais avançado são as ações sobre objetos abstratos que se generalizam em conceitos e teoremas”. (GRAVINA e SANTAROSA, 1999, p. 77).

Entretanto, nem sempre é possível ter um suporte concreto para que os estudantes construam os conceitos mais abstratos, o que, segundo Gravina e Santarosa (1999), demanda muita ação mental, o que pode ser um obstáculo ao processo de aprendizagem. Um artifício para transpor tal obstáculo, são os ambientes informatizados, que permitem a transposição do concreto (por exemplo, a representação gráfica de uma função na tela do computador que permite a manipulação do objeto) para o abstrato (a função pode ter sido idealizada pelas construções mentais do estudante).

De acordo com Gravina e Santarosa (1999), os ambientes informatizados propiciam que os estudantes concretizem mentalmente ideias matemáticas, pois eles podem explorar-los, aprimorá-las e, gradativamente, construir a formalização de uma teoria matemática, pois tais ambientes favorecem o processo de investigação e abstração.

Tomando como referência *software* cujos projetos de construção assumem um caráter pedagógico, com ferramentas voltadas para a aprendizagem da Matemática e que permitem aos estudantes concretizarem as ações mentais e, conseqüentemente, superarem possíveis obstáculos que travam o processo de aprendizagem, Gravina e Santarosa (1999) elencam algumas características de um ambiente informatizado: devem ser dinâmicos, permitindo a manipulação das representações que surgem na tela, o que favorece as concretizações mentais das ideias matemáticas dos estudantes e devem ser interativos, pois a cada ação do estudante há uma reação do ambiente informatizado.

No que concerne ao tipo de atividades matemáticas que podem ser realizadas nesses ambientes, de acordo com as características citadas, Gravina e Santarosa (1999) as dividem em atividades de expressão e de exploração. Nas atividades de expressão, os ambientes funcionam como uma ferramenta que serve para materializar as ações, as ideias e os pensamentos dos estudantes que, a partir do resultado obtido, podem refletir sobre suas concepções. Nas atividades de exploração, o estudante é convidado a explorar e analisar uma situação que não foi originada por suas ideias; ele é desafiado mentalmente a compreender as ideias de quem a idealizou o que, segundo as autoras, estimula o raciocínio do estudante e potencializa a elaboração de relações e conceitos matemáticos.

Para Kampff e Cavedini (2004), o ambiente informatizado de aprendizagem propicia uma prática interativa, o que favorece a aprendizagem da Matemática pelos estudantes ao utilizarem as ferramentas dos *software*, fóruns de discussão, *chats* e *sites* da Internet, que podem contribuir no processo de construção do conhecimento matemático, pois facilitam a atribuição de significados pelos estudantes aos conteúdos matemáticos.

Assim como Kampff e Cavedini (2004), Ponte (2002) e Zulatto (2007) destacam a importância da interação nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática, principalmente, no processo coletivo e compartilhado entre os sujeitos que interagem ao trocar ideias, discutem suas dúvidas e as soluções. Os autores



ressaltam que o diálogo que se estabelece entre os sujeitos no processo deve ser incentivado e valorizado de forma que os interagentes expressem opiniões e compartilhem pensamentos e sentimentos, estabelecendo sintonia e confiança. Para eles, as tecnologias de informação e comunicação são ferramentas potenciais para a criação e implementação de propostas que favoreçam o diálogo e a interação no processo de construção do conhecimento matemático.

Para Allevato (2005) e Gravina e Santarosa (1999), a realização de atividades em ambientes informatizados de aprendizagem permite a investigação e a experimentação. Os estudantes podem formular, reformular e rejeitar hipóteses, apresentar outras questões e situações, podem usar o computador para validar ou corrigir *concepções* acerca de conceitos matemáticos, o que, de certa forma, pode contribuir com a ampliação da imagem conceitual dos estudantes em relação a esses conceitos. Para as pesquisadoras, as várias possibilidades de respostas que o computador oferece favorecem a interação entre eles, quando comparam as respostas obtidas.

Almeida e Valente (2011) afirmam que os ambientes informatizados de aprendizagem propiciam ao estudante novas formas de representar suas ideias, escolher informações, compreender e repensar a comunidade na qual se insere e, dessa forma, ir construindo de forma reflexiva seu conhecimento.

### **2.1.2 O *software* educacional e a questão da visualização**

Barbosa (2009) e Borba (2010) destacam as potencialidades de *software* educacionais utilizados pelo professor nas atividades de Matemática ao interferirem na produção do conhecimento matemático. Para eles, os *softwares* educacionais oferecem possibilidades de o estudante fazer explorações, o que favorece a elaboração de hipóteses que podem ser validadas ou contestadas.

Segundo Borba (2010), a postura adotada pelo professor quando da utilização de *software* nas atividades pode fazer com que os estudantes se envolvam mais com o conteúdo em questão, principalmente, quando as atividades explorarem a investigação de conceitos matemáticos, o que pode conferir sentido ao que está sendo estudado.

Borba (2010) também ressalta a importância da internet em diversos contextos quando se trata da produção de conhecimento matemático. Para ele as



buscas pela internet são também atividade investigativa, mas há o inconveniente de os estudantes buscarem apenas respostas prontas. O autor ainda destaca que o professor deve ser zeloso com a escolha e a condução das atividades a serem executadas, de forma a explorar as potencialidades dos recursos da informática.

Allevato (2005), Barbosa (2009) e Borba (2010) destacam o importante papel da abordagem visual de conceitos matemáticos. Segundo eles, o professor de Matemática deve atentar para o fato de que alguns *softwares* educacionais são constituídos de recursos que realçam o papel da visualização no estudo da Matemática, o que, dependendo das estratégias pedagógicas adotadas, pode favorecer para que o estudante produza o conhecimento.

Segundo Allevato (2005), o computador possibilita, a partir do recurso da visualização, processo privilegiado pelo ambiente computacional, um novo estilo de construção do conhecimento. A abordagem de conceitos matemáticos pela visualização que a tela do computador proporciona nem sempre é natural para os estudantes, mas possibilita o questionamento acerca de suas concepções e um repensar dos conceitos de uma forma mais abrangente, favorecendo a reflexão. A pesquisadora alerta que podem ocorrer dificuldades quando do uso de representações múltiplas e imagens visuais concomitantemente e que, por isso, os professores devem ficar atentos.

De acordo com Cifuentes (2005), a visualização está relacionada com a capacidade de elaboração de imagens mentais e é o princípio do processo de abstração. Para o autor, a visualização é um processo de exemplificação, mas que mantém a universalidade, por possibilitar enxergar os padrões. Assim, é um desafio tornar a visualização um recurso para a demonstração em Matemática, isto é, conferir à visualização o *status* de poder mostrar o resultado matemático sem o recurso da demonstração formal.

Barbosa (2009) relata que, quando o estudante não conseguir expressar a matemática utilizando a linguagem algébrica, ele pode lançar mão do recurso da visualização. Para ela, a visualização é uma habilidade e também uma linguagem capaz de comunicar a matemática.

Para que o estudante possa usufruir do potencial de visualização que o computador oferece, e particularmente o *laptop* educacional, é fundamental que ele interaja com o *laptop*.

## 2.2 Interatividade e interação

De acordo com Belloni (2009) e Santaella (2004), é possível observar o uso indiscriminado do termo interatividade nos meios de comunicação. Segundo Santaella (2004), desde a década de 1980, o termo interatividade tem sido usado de forma que beira a banalização.

Para Belloni (2009) e Malheiros (2008), esse termo está relacionado às potencialidades da máquina. Belloni (2009) afirma que interatividade é uma característica das tecnologias de informação e comunicação, pois possibilitam ao sujeito agir sobre a máquina que, de certa forma, também age sobre o sujeito.

Para Belloni (2009), interação é uma ação que envolve reciprocidade entre dois ou mais atores, na qual há o encontro de sujeitos de forma direta ou indireta. Se for indireta, é necessário um veículo de comunicação para que ela ocorra, como carta, telefone, *chat* ou *e-mail*.

Thompson (1999), em seus estudos objetivando a compreensão de como o desenvolvimento das mídias de comunicação pode influir nos processos de interação social, estabeleceu que as interações podem ocorrer de três formas: interação face a face, na qual os participantes partilham o mesmo espaço físico, ao que o autor denomina co-presença e, durante a transmissão das mensagens, os participantes usam entre si sinais, tais como olhares, sorrisos e gestos; interação mediada, na qual há o emprego de um meio que possibilite a transmissão das informações e não há copresença; e interação quase mediada, na qual são empregados meios de comunicação de massa, tais como jornais, televisão, rádio e internet.

Diante dessas três classificações propostas por Thompson (1999), ficam algumas questões: durante uma aula de Matemática usando o *laptop* educacional do Projeto UCA, enquanto executam as tarefas propostas pelo professor, se vários estudantes, entre uma atividade e outra, acessam a internet e trocam mensagens pelo *Facebook*, essa não seria uma nova forma de interação que é mediada e, também, face a face? Dessa forma, é possível uma interação mediada com copresença?

Já Santaella (2004) lista quatro tipos de comunicação interativa: a comunicação face a face, a comunicação por carta, a comunicação telefônica e a comunicação mediada por computador que, para a autora, apresenta vários tipos de interação e uma variedade de aplicações. Para a pesquisadora, um tipo de interação

mediada por computador é aquela na qual são utilizados *softwares* que permitem a interação indivíduo – máquina. Tais *softwares*, disponibilizados em CD-ROM, apresentam muitas possibilidades, até conexões com a internet, o que dá um *upgrade* na interação, mas mesmo assim, não conseguem ir além dos limites a que foram programados, isto é, a interação tem um grau de previsibilidade. Outro tipo de interação mediada por computador, segundo a autora, é aquela que ocorre pela Internet; são síncronas quando ocorrem, por exemplo, em *chats* e assíncronas quando ocorrem em fóruns de discussão ou em correio eletrônico. Segundo Santaella (2004), ao mesmo tempo em que a mensagem é dirigida ao internauta, ele também pode guiá-la, o que torna o processo dialógico.

## 2.3 Interação e conhecimento

Silva (2008) relata que as tecnologias de informação e comunicação, principalmente com a massificação do computador, estabelecem novas formas de interação entre o sujeito e a máquina, pois produzem alterações nas formas de buscar e de transmitir informações.

Valente (1999) relaciona conhecimento com interação. Para ele, ocorre aprendizagem de duas formas: quando o sujeito busca informações e as memoriza ou quando elas são processadas pelos esquemas mentais. Na segunda forma, o conhecimento é construído pelo sujeito, pois estará incorporado aos seus esquemas mentais e disponível para futuras aplicações, tais como na resolução de questões desafiadoras. Caso ainda não tenha conhecimento suficiente acumulado para resolver a questão, o sujeito irá buscar mais informações que serão processadas e se juntarão aos conhecimentos que ele já possui, configurando um crescente processo de acúmulo de novos conhecimentos. De acordo com o pesquisador, o computador é uma ferramenta que pode tanto repassar a informação para que o sujeito a memorize quanto propiciar o processo de construção do conhecimento, mas para que se entenda como se dá a construção do conhecimento, é necessário observar a interação entre o sujeito e o computador.

Segundo Valente (2002), durante a interação com o computador para a resolução de um problema, o erro pode propiciar ao estudante o repasse de todas as etapas de resolução do problema, pois pode ir analisando, refletindo e depurando os resultados que o computador está gerando. O estudante pode buscar outros

conceitos interagindo com seus colegas de turma, trocando ideias e informações que lhe permitam traçar novas estratégias para resolver os problemas e até mesmo extrair do meio no qual está inserido outras situações-problema a serem resolvidas com o uso do computador; assim, o estudante pode construir e acumular conhecimento.

## 2.4 O computador como instrumento de mediação

Para Belloni (2009), a educação é um processo complexo, que usa como suporte a mediação de algum meio de comunicação a complementar a prática do professor no processo de interação pessoal com o estudante. Segundo a autora, com o avanço das tecnologias e com o aparecimento das mídias que objetivam alcançar grande número de pessoas, os processos de mediação passam a usar como suporte as tecnologias de informação e comunicação.

Segundo Morais (2000), a comunicação mediada por computador é uma estratégia nos processos de ensino e aprendizagem, pois favorece a interação entre o estudante e seus pares; assim, essa interação favorece a construção do conhecimento, pois considera a experiência própria do estudante e também sua atitude em procurar entender o conhecimento do professor e dos outros estudantes.

Pelo potencial e por serem tão atuais, pois fazem parte do cotidiano dos estudantes, Morais (2000) defende o uso dessas tecnologias como meio a auxiliar e a promover a comunicação e a interação entre os estudantes, no ambiente de sala de aula, de forma a potencializar o ensino e a aprendizagem de Matemática. Segundo ele, as TICs aceleram as atividades humanas e quando o professor adota a comunicação mediada por computador como recurso de ensino e aprendizagem enriquece o ambiente.

Bairral, Civardi e Araújo (2003), assim como Morais (2000), defendem que o computador seja usado nos processos de ensino e aprendizagem de Matemática como um recurso para mediar a comunicação e a interação entre os estudantes e entre estes e o professor, de forma a favorecer a realização de atividades propiciando um ensino que promova a aprendizagem matemática e que, além disso, contribua para a integração dos estudantes na sociedade.

Borba, Malheiros e Zulatto (2008) e Morais (2000) abordam o computador como instrumento de mediação entre os estudantes e o conhecimento matemático, à

medida que seja usado como ferramenta a propiciar aos estudantes acesso a um número diversificado de novas fontes de conhecimento. Tal ação possibilita que os estudantes situem a sala de aula de Matemática e, por conseguinte, a escola e a comunidade na qual se inserem, em um contexto global.

Poletto, Camana e Fiorio (2006) consideram que a interação que se estabelece na convivência entre os sujeitos é o *lugar momento* da mediação que faz com que o conhecimento seja erigido. O computador pode ser considerado, segundo os autores, o instrumento de mediação, uma espécie de *conector didático*, facilita a aproximação entre os sujeitos envolvidos no processo de ensino e destes com o conhecimento.

## 2.5 Interações mútua e reativa

Primo (2008) propõe uma abordagem do conceito de interação mediada por computador que considere o que se passa entre os participantes da interação, tendo por referência a interação e a comunicação entre os interagentes nas situações em que um humano dialoga com outro humano (usando, por exemplo, ferramentas do tipo *chat*, *e-mail*, *blog*, *Facebook*, *Instagran*, etc), um humano interage com o computador (usando, por exemplo, *software* e *sites* matemáticos) e um computador interage com outro computador (sistemas de monitoramento).

Nas interações entre humanos, não há como prever o comportamento e a ação dos interagentes, ao que Primo (2008) classifica como interações altamente flexíveis e imprevisíveis, pois os interagentes podem se adequar a situações novas, conflituosas, imprevisíveis. Já as interações entre humano e computador têm certo grau de previsibilidade devido às limitações de configuração do computador, impostas por quem o projetou; cabe ao humano adaptar-se a tais limites.

Para Primo (2008), a interação entre humano e computador acontece obedecendo à lógica de programação do computador; assim, o defeito em um *chip* ou o travamento de um *software* pode ser a causa do rompimento de uma interação, pois o computador por si só não pode imaginar rumos para contornar a situação e reatar a interação. Segundo o autor, nas interações entre humano e computador, é possível que o primeiro se adapte às condições do segundo, mas o inverso não é possível, a menos que haja a intervenção de um sujeito externo à interação. O travamento de um sistema operacional pode inviabilizar a ação de um operador; a



interação poderá ser reatada a partir da interferência de um técnico em eletrônica ou de um programador.

Primo (2008) propõe ainda que o estudo dos processos das interações mediadas por computador seja feito a partir da caracterização do que é interação mútua – aquela que se caracteriza pela recursividade, pelas relações interdependentes e pelos processos de negociação entre os interagentes que se engajam na interação – e do que é interação reativa – que se caracteriza pela linearidade, pelas relações estímulo e resposta impostas por um dos envolvidos na interação.

### **2.5.1 O processo de interação mútua mediada por computador**

No processo de interação mútua, o foco da observação está no relacionamento entre os interagentes e não em um dos interagentes especificamente, isto é, a ênfase está na observação das ações globais, no contexto em que elas ocorrem e nos impactos que provocam, como afetam os participantes, como eles reagem a essas ações e como tais ações os transformam. Primo (2008) confere às interações um caráter recursivo, de interconexão e de interdependência, pois, para ele, em cada interação em que há um engajamento, os participantes sofrem transformações, as ações retornam sobre a relação movimentando e transformando o relacionamento e os interagentes.

Segundo Primo (2008), as modificações sofridas pelos interagentes nas interações mútuas mediadas por computador não podem ser apagadas, pois deixam marcas que podem refletir em outros contextos, em outras interações, em outros ambientes e em outras pessoas, pois discussões que se iniciaram *online* podem ser levadas para outros espaços e, a partir daí, envolverem outras pessoas que podem ou não, sentirem-se motivadas a participar da discussão.

Conforme relata Primo (2008), nas interações mútuas que ocorrem em fóruns de discussão, em *chats* ou em programas de mensagens instantâneas que reúnem pessoas que necessariamente não se conhecem pessoalmente e se encontram no ciberespaço, não há como prever qual curso tomará a interação; nas discussões nem sempre há consenso; o conflito, as relações de poder e o embate de ideias entre os interagentes envolve um constante processo de negociação que pode ser muito produtivo e rico para a discussão, mas não há como saber se a interação irá

evoluir. O autor afirma que, para que o embate de ideias aconteça, os interagentes devem assumir uma posição ativa, debatendo ideias e opiniões, engajando-se no processo interativo.

## 2.5.2 O processo de interação reativa

As interações entre o sujeito e o computador são chamadas interações reativas por Primo (2008). Em tais processos de interação, predomina a linearidade; uma ação provoca automaticamente uma reação. São interações que ocorrem e, de certa forma, sugerem um resultado já esperado (clique em “Gravar” no *software* GeoGebra, por exemplo). Tão logo a solicitação feita ao clicar seja aceita, as interações seguintes podem acontecer sem necessariamente sofrer qualquer tipo de influência das interações anteriores.

As interações reativas são determinadas por condições iniciais relacionadas ao código de programação gravado em algum tipo de dispositivo de armazenamento, e que foi gravado antes de a interação ocorrer. Caso ocorra algum problema com as linhas de código do programa, a interação entre os interagentes ficará travada. Caso o programador localizado localize o erro na programação, ele poderá consertá-lo. Eliminado o problema, as interações poderão fluir normalmente.

Em algumas situações, as interações reativas podem apresentar os mesmos resultados, desde que sejam fornecidos os mesmos valores para as variáveis. Como exemplo, tomemos a situação na qual qualquer interagente, independentemente de seu estado de espírito, ao digitar no campo “Entrada” do GeoGebra a função  $y = x$  e teclar *enter*, o computador apresentará consistentemente o mesmo resultado, que só pode ser aquele e não outro, o gráfico da função linear, ao que Primo (2008, p. 195) caracteriza como “par estímulo-resposta (*input-output*)”.

De acordo com Primo (2008), ao interagir com o computador, o sujeito terá de adequar-se às condições previamente determinadas e exteriores à interação, tais como a configuração do computador e a velocidade de processamento das informações. Os relacionamentos são estáticos; não há choques de ideias, contestações, nem discussões e sim a repetição do que foi programado, não há recursividade, pois os caminhos já estão traçados e limitados; não importando com quem irá interagir, o computador seguirá sempre reagindo da forma como foi inicialmente programado. Quando, por algum motivo, a interação é bloqueada, é



possível retornar às condições iniciais (um disco de recuperação do sistema, por exemplo).

Se, por um lado, as interações mútuas mediadas por computador são marcadas pela constante negociação entre os interagentes durante as relações, as interações reativas são marcadas pela automatização e previsibilidade das relações.

De acordo com Primo (2008), os sistemas informáticos não conseguem contextualizar as informações de forma a analisar e interpretar as relações em uma perspectiva temporal e espacial, o que impede que computadores estabeleçam com humanos uma interação mútua e faz com que as interações entre pessoas e computadores sejam estáticas e limitadas.

Entretanto Primo (2008) adverte para o fato de que esses dois processos de interação não são excludentes; é possível estabelecer-se relações mútuas e reativas ao mesmo tempo. Ao entrar em um fórum de discussão de assuntos de Matemática, é possível interagir com outra pessoa e também com a interface de um *software* e com os acessórios do computador.

## **2.6 O papel do professor de Matemática em um ambiente informatizado de aprendizagem**

Para Masetto (2000), quando o professor adota como técnicas as tecnologias da informação e comunicação, como, por exemplo, o computador, a internet, a teleconferência, a videoconferência, o *chat*, as listas de discussão, ou o correio eletrônico, elas podem favorecer a aprendizagem, pois incentivam a participação dos estudantes, favorecem a visualização de situações-problema e permitem ao estudante debater com seus colegas a solução e analisar o processo.

Masetto (2000) atribui ao professor o papel de mediador pedagógico. Segundo ele, para que as técnicas e as ferramentas de mediação usadas durante os processos de ensino e aprendizagem obtenham êxito é necessário que o professor atue como o mediador pedagógico da aprendizagem e considere que o estudante é o foco, elemento central do processo de aprendizagem; caso contrário, as técnicas de mediação não surtirão efeito.

Belloni (2009), Mendes e Almeida (2011) assim como Masetto (2000) destacam que o uso de tecnologias em sala de aula trará vantagem aos processos de ensino e aprendizagem se ocorrer com a mediação do professor, pois ele poderá



interagir com esse estudante, de forma que ele tenha segurança em discutir os erros, as dúvidas, as incertezas e os sucessos e, assim, auxiliar os estudantes a organizar e a sistematizar as informações, o que enriquece o processo de construção do conhecimento.

Morais (2000) sugere ao professor estabelecer com seus pares uma parceria no planejamento das atividades, nos processos avaliativos, priorizar estratégias que promovam uma aprendizagem de cooperação e colaboração entre os estudantes, dominar muito bem sua área de atuação, buscando sempre ficar conectado com as novas experiências, refletindo sobre sua prática e buscando novas alternativas metodológicas, além de ser criativo e preparado para as situações de sala de aula ao empregar as tecnologias nos processos de ensino e aprendizagem.

Allevato (2005) relata que a simples inserção do computador na sala de aula não garante mudanças de qualidade no ensino de Matemática. Para a autora, a concepção de ensino do professor é decisiva para a maneira como ele irá implementar a utilização do computador e, conseqüentemente, de *software* na aula; assim, ele deverá fazer uma avaliação minuciosa de seus objetivos para planejar como e quais recursos da informática irá usar.

Para Almeida e Valente (2011), Dullius e Haetinger (2005) e Miranda e Laudares (2007), os ambientes informatizados de aprendizagem são ambientes inteligentes de aprendizagem. Eles defendem novas posturas do professor de Matemática e da escola no uso de tais ambientes; para eles, o professor deve ser o mediador do processo de interação das tecnologias e a aprendizagem dos estudantes, o que pode favorecer a constituição de um espaço fértil para que o estudante construa seu conhecimento. Para eles, a escola deve proporcionar a eles o acesso às tecnologias e o professor deve prepará-los com atividades que os levem a interrogar, conjecturar, descobrir, argumentar, raciocinar sobre objetos abstratos e relacioná-los com a realidade física e social, de maneira a propiciar o estabelecimento de interações entre os fatos de sua comunidade, o mundo globalizado e a sala de aula. Como afirma Lévy (1999), o professor deve desenvolver a competência de estimular a aprendizagem e o pensamento de seus estudantes.

Allevato (2005) alerta aos professores para o fato de que o uso do computador em ambientes de aprendizagem de Matemática permite que os estudantes lidem melhor com o erro, pois o computador torna possível a correção



ilimitada deles, o que, segundo a autora, alivia as sensações de frustração e ansiedade pelo fato de errarem na execução das atividades ou pelo fato de as deixarem incompletas; isso serve de motivação aos estudantes para formular e testar suas conjecturas e também para refutá-las, por meio de um processo de investigação, construindo assim, o conhecimento matemático.

De acordo com Allevato (2005), esse processo faz gerar, em ambientes informatizados, a imprevisibilidade, pois em muitas situações as conjecturas dos estudantes levam a caminhos inesperados, às vezes nem imaginados pelo professor, rompendo a linearidade características das atividades de ensino. A autora também ressalta que, em tais situações, o professor deve agir de forma profissional e responsável e decidir pelo melhor encaminhamento da situação.

Outro item levantado pela pesquisadora é a dificuldade na elaboração de atividades que engajem os estudantes e também contemplem os objetivos que o professor pretende alcançar em relação aos conteúdos e conceitos matemáticos, de forma a usufruir dos recursos e possibilidades que o computador oferece.

Gravina e Santarosa (1999) alertam para o fato de que não basta apenas colocar o estudante em contato com o ambiente informatizado; é necessário que o professor atue de forma a orientá-lo, preparando atividades que não limitem suas ações, explorações e investigações. Para as autoras, o uso de ambientes informatizados para a construção do conhecimento matemático é um desafio que envolve a formação adequada dos professores, que necessitam de tempo para dominar e compreender as tecnologias. Elas também destacam a importância de novas propostas curriculares que integrem as tecnologias de informação e comunicação e a própria implantação de ambientes informatizados.

Como afirmam Borba e Penteado (2001), quando o professor decide incorporar o uso do computador em suas aulas, ele sai da zona de conforto, que não traz surpresas, e encara a zona de risco, com suas incertezas.

## 3. Atividades sobre o tratamento da informação

---

As atividades envolvendo o bloco Tratamento da Informação constituem uma proposta para se usar o *software KSpread* e a calculadora do *laptop* educacional, objetivando o cálculo de porcentagens e a construção de tabelas e gráficos de colunas e de setores.

O *KSpread* é um editor de planilha eletrônica de cálculo que permite organizar dados na forma de tabelas. A opção por esse *software* para a execução das atividades se deu pelo fato de ele já estar instalado no *laptop*.

As atividades foram planejadas de forma a fomentar o diálogo entre os participantes e o professor. Para privilegiar as interações, as atividades podem ser executadas em duplas ou trios de estudantes.

### 3.1 Pesquisa: A inclusão digital dos estudantes do 9º ano

A atividade tem como objetivo usar os aplicativos *KCalc* e *KSpread* do *laptop* educacional, sendo o primeiro utilizado para calcular porcentagens e o segundo, para a construção de gráficos de colunas e de setores. Inicialmente os estudantes responderão às questões da pesquisa sobre inclusão digital, farão o levantamento da frequência absoluta e relativa e depois construirão tabelas e gráficos usando o *software KSpread*.

Questões da Pesquisa:

1) Você tem computador em casa?  SIM  NÃO

Em caso afirmativo, o computador tem acesso à internet?  SIM  NÃO



2) Você usa o computador:

- DIARIAMENTE       SEMANALMENTE  
 MENSALMENTE       NUNCA USA

3) Onde você usa o computador?

- EM CASA       NA ESCOLA  
 EM LAN HOUSE       OUTRO LUGAR      ONDE?  
\_\_\_\_\_

4) Você tem e-mail?

- SIM      INFORME SEU E-MAIL:  
 \_\_\_\_\_  
NÃO

5) Você participa de alguma rede social?       SIM       NÃO

Em caso afirmativo, qual/quais?

- MSN       ORKUT       FACEBOOK  
 TWITTER       OUTRA QUAL? \_\_\_\_\_

6) Com que frequência você acessa a Internet?

- DIARIAMENTE       SEMANALMENTE  
 MENSALMENTE       NUNCA USA

7) Que meio você usa para acessar a internet?

- COMPUTADOR DA SUA CASA  
 COMPUTADOR DO LABORATÓRIO DE INFORMÁTICA DA ESCOLA  
 LAPTOP EDUCACIONAL (UCA)  
 COMPUTADOR DA CASA DE ALGUM CONHECIDO OU LAN HOUSE  
 TELEFONE CELULAR



8) Com qual finalidade você usa a Internet? Coloque em ordem de prioridade (1 a 6):

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> E-MAIL / REDES SOCIAIS | <input type="checkbox"/> JOGOS EM GERAL     |
| <input type="checkbox"/> MÚSICA / FILMES        | <input type="checkbox"/> PESQUISAS EM GERAL |
| <input type="checkbox"/> NOTÍCIAS / JORNAIS     | <input type="checkbox"/> OUTRA QUAL?        |
- 

### 3.2 Questionário sobre a pesquisa “A inclusão digital dos estudantes do 9º ano”

A atividade tem como objetivo responder a um questionário sobre os dados apurados na pesquisa, as construções realizadas e a experiência de usar o *laptop* educacional nas aulas de Matemática.

1) Sua dupla/trio ficou responsável pela construção dos gráficos referentes a quais perguntas do questionário? \_\_\_\_\_

---

2) Com relação aos dados apurados, o que vocês consideram como mais significativo? Comentem.

---

---

3) Consulte seus colegas e responda:

a) A maior parte de seus colegas de turma tem computador em casa?

---

b) Qual o meio mais usado por seus colegas de turma para acessar a Internet?

---

c) Qual a rede social mais acessada por seus colegas de turma?

---

d) Em quais locais seus colegas de turma mais usam o computador?

---

e) Quantos de seus colegas de turma têm *e-mail*?

---

f) Seus colegas de turma usam a internet prioritariamente com quais finalidades?

---

4) Ao comparar as atividades de construção de gráficos usando o *KSpread* e as atividades de construção de gráficos feitas no caderno, o que vocês acharam?

---

5) Ao compararem os gráficos que construíram, o que observaram em relação à apresentação dos dados? \_\_\_\_\_

---

6) Escrevam suas impressões sobre a atividade de construção de tabelas e gráficos e a experiência de utilizar o *laptop* na aula de Matemática.

---

### 3.3 Pesquisa: Conhecendo as famílias dos estudantes do 9º ano

A atividade tem como objetivo usar os aplicativos *KCalc* e *KSpread* do *laptop* educacional, sendo o primeiro utilizado para calcular porcentagens e o segundo para a construção de gráficos de colunas e de setor. Inicialmente os estudantes responderão às questões da pesquisa sobre o grau de estudo de seus familiares, número de moradores da casa, número de familiares que trabalham etc. Depois construirão tabelas de frequência e gráficos.

Questões da Pesquisa:

1) Preencha a tabela abaixo em relação a você e seus irmãos:

FAIXA ETÁRIA	NÚMERO DE IRMÃOS	QUANTOS <b><u>NÃO</u></b> ESTÃO NA ESCOLA	DOS QUE ESTUDAM, QUANTOS ESTÃO
MENOS DE 6			NA EDUCAÇÃO INFANTIL?



ANOS			_____
DE 6 A 8 ANOS			NO 1º CICLO? _____
DE 9 A 11 ANOS			NO 1º CICLO? _____ NO 2º CICLO? _____
DE 12 A 14 ANOS			NO 2º CICLO? _____ NO 3º CICLO? _____
DE 15 A 17 ANOS			NO 3º CICLO? _____ NA EJA? _____ NO ENSINO MÉDIO? _____
MAIS DE 18 ANOS			NA EJA? _____ NO ENSINO MÉDIO? _____ NA FACULDADE? _____

2) Quantas pessoas de sua família possuem curso superior (Faculdade)?

\_\_\_\_\_

3) Qual é o grau de estudos do seu pai?

Não frequentou a escola

1ª a 4ª série

5ª a 8ª série

Ensino médio (2º grau)

Superior (faculdade)

Está estudando



Série ou curso que

frequenta: \_\_\_\_\_

4) Qual é o grau de estudos da sua mãe?

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Não frequentou a escola | <input type="checkbox"/> 1ª a 4ª série          |
| <input type="checkbox"/> 5ª a 8ª série           | <input type="checkbox"/> Ensino médio (2º grau) |
| <input type="checkbox"/> Superior (faculdade)    | <input type="checkbox"/> Está estudando         |

Série ou curso que

frequenta: \_\_\_\_\_

5) Qual é o número de moradores de sua casa?

\_\_\_\_\_

6) Quantos trabalham e recebem salário?

\_\_\_\_\_

7) Quantos trabalham de carteira assinada?

\_\_\_\_\_

8) Seu pai mora com você?

- SIM       NÃO

Ele trabalha?

- SIM       NÃO       APOSENTADO

9) Sua mãe mora com você?

- SIM       NÃO

Ela trabalha?

- SIM       NÃO       APOSENTADA



## 3.4 Pesquisa eleitoral

A atividade tem como objetivo a construção do gráfico de segmentos usando o aplicativo *Kspread* do *laptop* educacional, a partir dos dados apresentados em um texto sobre uma pesquisa eleitoral, e o cálculo de porcentagem.

Atividade:

Leia com atenção os trechos de publicações extraídos de jornais com informações sobre a intenção de votos dos eleitores de uma determinada cidade na qual três candidatos disputam as eleições para prefeito. Foram realizadas três pesquisas para saber a preferência dos eleitores.

### Pesquisa de intenção de votos para prefeito mostra José na liderança

Pesquisa de intenção de voto para prefeito realizada no dia 31/07/2012 traz José à frente na preferência dos eleitores com 36%, com 15% da preferência aparece em segundo lugar o candidato Pedro, seguido por Maria com 12% da preferência. 11% dos eleitores votarão branco/nulo e 26% não sabem em quem votar.

### Pesquisa de intenção de votos para prefeito mostra disputa acirrada

A segunda pesquisa sobre intenções de voto para prefeito realizada no último dia 31/08/2012 aponta que o candidato José segue na liderança com 25% da preferência do eleitorado, mas agora sofre pressão do segundo colocado o candidato Pedro com 22% e em terceiro lugar na preferência do eleitorado a candidata Maria com 18%. 10% dos eleitores entrevistados votarão branco/nulo e 25% não sabem em quem votar.

### Pesquisa de intenção de votos mostra que 18 % dos eleitores ainda não sabem em quem votar

Pesquisa sobre intenções de voto para prefeito, realizada no último 31/09/2012, mostra o candidato Pedro com 28% das intenções de voto e o candidato José com 26% da preferência, em terceiro lugar a candidata Maria com 19%. 09% dos eleitores votarão em branco/nulo e 18% permanecem indecisos.



Agora, construa o gráfico de linhas no *KSpread*, lançando apenas os dados referentes aos candidatos.

1) Em qual mês o candidato Pedro ultrapassou o candidato José?

\_\_\_\_\_

2) No período de julho a agosto, qual candidato(a) apresentou queda na preferência do \_\_\_\_\_ eleitorado?

\_\_\_\_\_

3) É correto afirmar que ele (ela) caiu na preferência do eleitorado em todas as pesquisas?

\_\_\_\_\_

4) Algum candidato(a) apresentou crescimento na preferência do eleitorado em todas \_\_\_\_\_ as \_\_\_\_\_ pesquisas? \_\_\_\_\_ Qual/Quais?

\_\_\_\_\_

5) Em alguma das pesquisas, a candidata Maria ultrapassou algum candidato na preferência do eleitorado? \_\_\_\_\_

6) De acordo com o *site* do TER, há nesta cidade 1.860.000 eleitores. Segundo a pesquisa em 31/09, aproximadamente quantos desses eleitores preferem o candidato \_\_\_\_\_ Pedro?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 4. Atividades sobre função e geometria

---

As atividades envolvendo os conteúdos sobre as funções do 1º e do 2º graus e geometria constituem uma proposta para se usar o *software* GeoGebra, que pode ser instalado nos *laptops* na versão *Webstart*<sup>1</sup> ou pode ser usado na versão *Online*. A opção pelo uso do *software* GeoGebra para a realização das atividades sobre funções e geometria se deu pelos seguintes motivos: é um *software* livre; apresenta uma interface bastante funcional, possibilita trabalhar conjuntamente as representações algébrica e geométrica; favorece a visualização pelas das Janelas de Álgebra e de Visualização; permite a alteração na Janela de Álgebra das propriedades dos objetos que foram construídos, além da possibilidade de inserir funções pelo campo Entrada.

As atividades foram planejadas de forma a fomentar o diálogo entre os participantes e o professor. Para privilegiar as interações, as atividades podem ser executadas em duplas ou trios de estudantes.

### 4.1 O plano cartesiano – funções do 1º grau

A atividade tem como objetivos calcular os pares ordenados de uma função do 1º grau e investigar como se dá a distribuição desses no plano cartesiano, usando o *software* GeoGebra.

1) De acordo com a função  $y = 2x - 3$ , complete a tabela de forma a determinar os pares ordenados, depois confira seus resultados com os de seu colega de dupla:

Valores de x	Operações	Par ordenado (x,y)
(-3)	y =	

---

<sup>1</sup> Orientações sobre a instalação do GeoGebra *Webstart* no *laptop* educacional podem ser obtidas nos sites <https://skydrive.live.com/?cid=85acf42bc577d15c&id=85ACF42BC577D15C%21158&sc=documents> e [www.geogebra.org/webstart/geogebra.jnlp](http://www.geogebra.org/webstart/geogebra.jnlp).



(-2.5)		
(-2)		
(-1.5)		
(-0.5)		
0		
1.5		
2		
3.5		

Agora, usando o GeoGebra instalado no *laptop*:

a) No campo “Entrada”, digite cada um dos pares ordenados, teclando “Enter” após cada par ordenado digitado. Observe na “Janela de Álgebra” que cada par ordenado é representado por uma letra maiúscula.

b) O que surgiu na “Janela de Visualização”?

---

c) Clique na setinha da ferramenta  “Mover Janela de Visualização” e selecione  “Reduzir”. Agora na “Janela de Visualização” vá reduzindo de forma a que os pontos fiquem próximos. Os pontos estão espalhados por toda “Janela de Visualização” ou ficaram mais concentrados?

---

d) Grave o arquivo: clique em “Arquivo”, clique em “Gravar Como”. Digite o nome do arquivo e clique em “Gravar”.

2) Considere a função  $y = - 3.x + 1$ , complete a tabela de forma a determinar os pares ordenados, depois confira seus resultados com os de seu colega de dupla:

Valores de x	Operações	Par ordenado (x,y)
(-2)	y =	
(-1.5)		




(-0.5)		
(0)		
(0.5)		
1		
1.5		
2		
3		

a) Clique em “Arquivo”, clique em “Novo”. Agora no campo “Entrada” digite cada um dos pares ordenados, teclando “Enter” após cada par ordenado digitado.

b) O que surgiu na “Janela de Visualização”?

---

c) Clique na setinha da ferramenta  “Mover Janela de Visualização” e

selecione  “Reduzir”. Agora na “Janela de Visualização” vá reduzindo de forma a que os pontos fiquem próximos. Os pontos estão espalhados por toda “Janela de Visualização” ou ficaram mais concentrados?

---

3) Considere agora qualquer função da forma  $y = a.x + b$  onde  $a$  e  $b$  são números reais, o que você pensa sobre o que vai acontecer com a distribuição dos pontos dessa função? Ficarão distribuídos seguindo a tendência dos pontos das funções das questões 1 e 2? Discuta com seu colega de dupla e justifique.

---

---

Grave o arquivo: clique em “Arquivo”, clique em “Gravar Como”. Digite o nome do arquivo e clique em “Gravar”. Abra um novo arquivo.

4) Atribua valores para  $a$  e  $b$  de forma a criar uma função  $y = \_\_\_ . x + \_\_\_$ . Agora atribua valores para  $x$  e determine alguns pares ordenados de sua função.



Valores de x	Operações	Par ordenado (x,y)
	y =	

Insira os pares ordenados no GeoGebra. O que você pode afirmar sobre a disposição dos pontos?

---

Observando as atividades anteriores e a função do seu colega de dupla, o que você pensa a respeito da distribuição dos pontos das funções do tipo  $y = a.x + b$ ?

---

Grave o arquivo: clique em “Arquivo”, clique em “Gravar Como”. Digite o nome do arquivo e clique em “Gravar”.



5) Clique na ferramenta “Reta definida por Dois Pontos” e na “Janela de Visualização” escolha dois pontos quaisquer e clique sobre eles. O que apareceu na “Janela de Visualização”?

---

6) Veja também o que aconteceu na tela do *laptop* do seu colega de dupla. Todos os pontos ficaram sobre a reta?

---

7) Se você inserisse mais pares ordenados, obtidos usando a mesma fórmula da função que você criou, esses pontos ficariam sobre a reta ou fora dela? Por quê?

---

8) Escreva suas impressões sobre a atividade realizada e sobre a experiência de utilizar o *laptop* e o *software* GeoGebra na aula de Matemática.

---

## 4.2 O gráfico da função do 1º grau

A atividade tem por objetivos investigar se a função do 1º grau é crescente ou decrescente; determinar os coeficientes da função e determinar a interseção da reta com os eixos, observando os gráficos construídos com o *software* GeoGebra.

1) Usando o GeoGebra no campo “Entrada”, digite a função  $y = -2x + 1$  e tecla “Enter”.

Agora converse com seu colega de dupla e responda às questões:

a) O que apareceu na “Janela de Visualização”?

---

b) Essa função é do tipo  $y = a.x + b$ ?

---

Em caso afirmativo, qual é o valor do coeficiente  $a$ ?

---

Qual é o valor do coeficiente  $b$ ?



---

c) Observando o gráfico, o que podemos dizer sobre os valores de  $y$  à medida que os valores de  $x$  crescem?

---

d) Essa função é crescente ou decrescente?

---

e) Agora na ferramenta  tecla na setinha e selecione  “Interseção de Dois Objetos”, dê um clique na reta e no eixo  $x$ . O que apareceu na “Janela de Visualização”?

---



Quais são as coordenadas do ponto?

---

Agora, dê um clique na reta e no eixo y. O que apareceu na “Janela de Visualização”?

---

Quais são as coordenadas do ponto?

---

f) Quantos pontos são necessários para determinar uma reta?

---

g) A reta que passa pelos pontos (0.5,0) e (0,1) é o gráfico de qual função?

---

i) Grave o arquivo.

2) Abra um novo arquivo no GeoGebra. Considere a função  $y = 0.5x - 1$ . Digite-a no campo “Entrada” e tecla “Enter”.

Converse com seu colega de dupla e responda as questões:

a) O que apareceu na “Janela de Visualização”?

---

b) Essa função é do tipo  $y = a.x + b$ ?

---

Em caso afirmativo, qual é o valor de a?

---

Qual é o valor de b?

---



c) À medida que os valores de x crescem, o que acontece com os valores de y?

---



d) Essa função é crescente ou decrescente?

---

e) Agora na ferramenta  “Novo Ponto” tecle na setinha e selecione  “Interseção de Dois Objetos”, dê um clique na reta e no eixo x. O que apareceu na “Janela de Visualização”?

---

Quais são as coordenadas do ponto?

---

Agora, dê um clique na reta e no eixo y. O que apareceu na “Janela de Visualização”?

---

Quais são as coordenadas do ponto?

---

f) Quantos pontos são necessários para determinar uma reta?

---

g) A reta que passa pelos pontos (2,0) e (0,-1) é o gráfico de qual função?

---

h) Grave o arquivo.

3) Peça para o seu colega de dupla pensar em um par ordenado (um valor para x e outro valor para y). Pergunte a ele em que par ordenado pensou e registre-o: ( , ).

Agora é a sua vez. Imagine um par ordenado e registre-o ( , ).

a) Abra um novo arquivo no GeoGebra. No campo “Entrada”, digite os pares ordenados. O que apareceu na “Janela de Visualização”?

---



b) Clique na ferramenta “Reta definida por Dois Pontos”, e, na “Janela de Visualização”, dê um clique em cada ponto. O que apareceu na “Janela de Visualização”? \_\_\_\_\_

c) Qual é a função que tem como gráfico a reta que passa pelos pontos que você e seu colega escolheram? Sugestão: observe na “Janela de Álgebra”.  
\_\_\_\_\_

4) Considerando as atividades de construção do gráfico da função realizadas em papel quadriculado e as realizadas usando o *laptop* e o GeoGebra, vocês perceberam alguma vantagem em usar o *laptop*?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5) Escrevam suas impressões sobre a atividade envolvendo o gráfico da função do 1º grau e sobre a experiência de utilizar o *laptop* e o GeoGebra na aula de Matemática.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_


Grave o arquivo.

### 4.3 A raiz da função do 1º grau

A atividade tem por objetivo investigar o gráfico da função do 1º grau para obtenção de sua raiz com o uso das ferramentas do *software* GeoGebra instalado no *laptop* educacional do Projeto UCA, bem como pela observação da imagem que o *software* propicia; generalizar, de forma a obter a fórmula da raiz da função do 1º grau a partir dos coeficientes.

1) Usando o GeoGebra, no campo “Entrada”, digite a função  $y = 4x+1$  e teclie “Enter”.



Na ferramenta “Novo Ponto”, teclie na setinha e selecione  “Interseção de Dois Objetos”, dê um clique na reta e no eixo x.



Agora observe na Janela de Álgebra, converse com seu colega de dupla e responda às questões:

- Quando a reta intercepta o eixo x, qual é o valor de x? \_\_\_\_\_
- Quando a reta intercepta o eixo x, qual é o valor de y? \_\_\_\_\_
- Para  $y = 0$  então  $x =$  \_\_\_\_\_ é a \_\_\_\_\_ da função.
- Qual é o valor do coeficiente a? \_\_\_\_\_
- Qual é o valor do coeficiente b? \_\_\_\_\_
- Qual é o valor de  $\frac{-b}{a}$ ? \_\_\_\_\_
- Qual é a representação decimal de  $\frac{-b}{a}$ ? \_\_\_\_\_
- Grave o arquivo.

2) Abra um novo arquivo no GeoGebra. Considere a função  $y + 2x = -3$ . Digite-a no campo “Entrada” e tecla “Enter”.



Na ferramenta “Novo Ponto”, tecla na setinha e selecione “Interseção de Dois Objetos”, dê um clique na reta e no eixo x.



Agora observe a “Janela de Álgebra”, converse com seu colega de dupla e responda às questões:

- Quando a reta intercepta o eixo x, qual é o valor de x? \_\_\_\_\_
- Quando a reta intercepta o eixo x, qual é o valor de y? \_\_\_\_\_
- Para  $y = 0$ , então  $x =$  \_\_\_\_\_ é a \_\_\_\_\_ da função.
- Qual é o valor do coeficiente a? \_\_\_\_\_
- Qual é o valor do coeficiente b? \_\_\_\_\_
- Qual é o valor de  $\frac{-b}{a}$ ? \_\_\_\_\_



g) Qual é a representação decimal de  $\frac{-b}{a}$ ? \_\_\_\_\_

h) Grave o arquivo.

3) Considere uma função da forma  $y = a.x + b$ .

a) Pense em um valor para o coeficiente  $a$  e registre-o: \_\_\_\_\_

b) Peça ao seu colega de dupla para falar um valor para o coeficiente e registre-o:  
\_\_\_\_\_

c) Qual é a função obtida? \_\_\_\_\_

Abra um novo arquivo no GeoGebra. Digite a função no campo “Entrada” e tecla “Enter”.



Na ferramenta “Novo Ponto”, tecla na setinha e selecione



“Interseção de Dois Objetos”, dê um clique na reta e no eixo  $x$ . Agora converse com seu colega de dupla e responda às questões:

d) Quando a reta intercepta o eixo  $x$ , qual é o valor de  $x$ ? \_\_\_\_\_

e) Quando a reta intercepta o eixo  $x$ , qual é o valor de  $y$ ? \_\_\_\_\_

f) Para  $y = 0$ , então  $x =$  \_\_\_\_\_ é a \_\_\_\_\_ da função.

g) Qual é o valor do coeficiente  $a$ ? \_\_\_\_\_

h) Qual é o valor do coeficiente  $b$ ? \_\_\_\_\_

i) Qual é o valor de  $\frac{-b}{a}$ ? \_\_\_\_\_

j) Qual é a representação decimal de  $\frac{-b}{a}$ ? \_\_\_\_\_

Grave o arquivo.

4) Considere uma função da forma  $y = a.x + b$ . Juntamente com seu colega de dupla, responda:

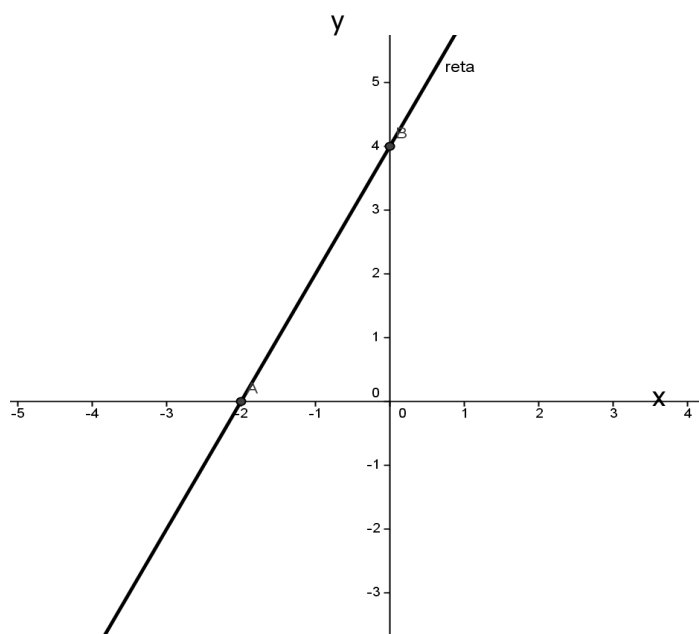
a) Para  $y = 0$ , qual é o valor de  $x$ ? \_\_\_\_\_

b) Para  $y = 0$ , então  $x =$  \_\_\_\_\_ é a \_\_\_\_\_ da função.

5) Juntamente com seu colega de dupla, determine a raiz de cada uma das funções:

	Função	Raiz
a)	$y = 2x - 6$	$x =$
b)	$y = -4x + 8$	$x =$
c)	$y = 0.2x + 3$	
d)	$2x + 3y = -2$	
e)	$y - 2x = 8$	

6) Com seu colega descubra qual é a lei de formação da função que tem como gráfico a reta:



7) Considerando as atividades de descoberta da raiz de uma função do 1º grau do livro didático, as atividades propostas pelo professor realizadas no caderno e aquelas usando o GeoGebra, vocês perceberam alguma vantagem em usar o computador?

---



8) Escrevam suas impressões sobre a atividade envolvendo o cálculo da raiz da função do 1º grau e sobre a experiência de utilizar o *laptop* e o GeoGebra na aula de Matemática.

---

## 4.4 A função do 2º grau

A atividade tem como objetivos investigar o gráfico da função do 2º grau, a concavidade da parábola e as raízes da função com o uso das ferramentas do *software* GeoGebra instalado no *laptop* educacional do Projeto UCA, bem como pela observação da imagem que o *software* propicia.

1) Usando o GeoGebra, no campo “Entrada”, digite a função  $y = -x^2 + 8x$ . Converse com seu colega de dupla e responda às questões.

a) O que apareceu na tela?

---

b) O gráfico da função é uma \_\_\_\_\_ chamada *parábola*.

2) Considere a função  $y = x^2$ . Juntamente com seu colega, complete a tabela de forma a obter alguns pontos pertencentes ao gráfico da função:

x	$y = x^2$	(x;y)
(-5)		
(-4)		
(-3.5)		
(-2)		
(-1.5)		
(-1)		
0		
1		
2		
3		
4		
5		

Agora no GeoGebra, abra um outro arquivo e insira os pontos no campo “Entrada”.



Na ferramenta “Elipse”, clique na setinha e selecione “Cônica definida por Cinco Pontos”. Escolha cinco pontos quaisquer dos que você inseriu e dê um clique em cada um. O que surge na tela?



Todos os pontos que você inseriu estão sobre a curva?

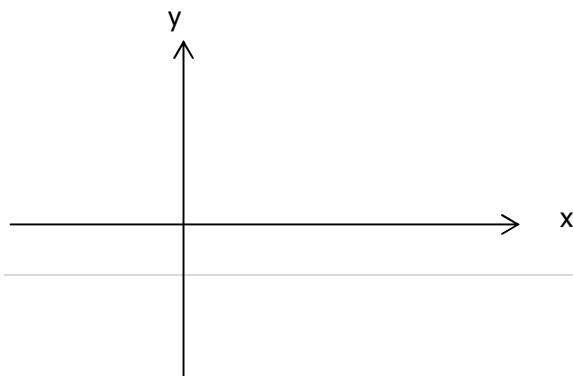
3) Uma função do 2º grau é da forma  $y = a.x^2 + b.x + c$ . Juntamente com seu colega de dupla, atribua valores para os coeficientes  $a$ ,  $b$ ,  $c$ . Registre a função que foi criada: \_\_\_\_\_

Agora abra outro arquivo no GeoGebra e digite a função no campo “Entrada”. O que apareceu na tela?

**O gráfico de uma função do 2º grau é uma curva chamada *parábola*.**

4) Considere a função  $y = a.x^2 + 3.x - 2$ . Peça a seu colega para falar um valor positivo para o coeficiente  $a$ . Registre a função

Abra outro arquivo no GeoGebra e insira a função no campo “Entrada”. Grave o arquivo. Desenhe o formato do gráfico da função que apareceu na tela:

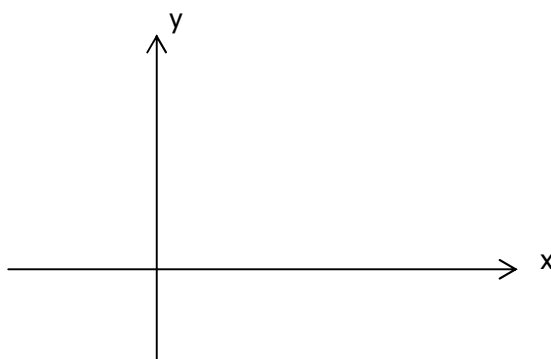


Quando o coeficiente  $a$  é positivo, a concavidade da parábola é voltada pra cima e o gráfico se parece com o que você desenhou ao lado.

Novamente, peça ao seu colega para falar um valor negativo para o coeficiente  $a$ .  
Registre  $a$  função

---

Abra outro arquivo no GeoGebra e insira a função no campo “Entrada”. Grave o arquivo. Desenhe o formato do gráfico da função que apareceu na tela:



Quando o coeficiente  $a$  é negativo, a concavidade da parábola é voltada pra baixo, o gráfico se parece com o que você desenhou

5) Converse com seu colega e discuta como fica a concavidade da parábola em cada uma das funções:

a)  $y = -3x^2 - 6$

---

b)  $y = 5x^2 + 3x$

---

c)  $y = 2x^2 - 9x - 5$

---

d)  $y = -x^2 + 20x$

---

6) Construa o gráfico da função  $y = -x^2 + 10x - 16$  no GeoGebra. Converse com seu colega de dupla e responda às questões:



A curva intercepta o eixo x?

---

Em caso afirmativo, qual é a raiz da função/quais são as raízes da função?

---

Grave o arquivo.

7) Construa o gráfico da função  $y = x^2 - 9x + 18$  no GeoGebra. Converse com seu colega de dupla e responda às questões:

A curva intercepta o eixo x?

---

Em caso afirmativo, qual é a raiz da função/quais são as raízes da função? \_\_\_\_\_

Grave o arquivo.

8) Construa o gráfico da função  $y = -5x^2$  no GeoGebra. Converse com seu colega de dupla e responda às questões:

A curva intercepta o eixo x? \_\_\_\_\_

Em caso afirmativo, qual é a raiz da função/quais são as raízes da função?

---

Grave o arquivo.

9) Construa o gráfico da função  $y = x^2 + 1$  no GeoGebra. Converse com seu colega de dupla e responda às questões:

A curva intercepta o eixo x? \_\_\_\_\_

Em caso afirmativo, qual é a raiz da função/quais são as raízes da função?

---

Grave o arquivo.

10) Observe as atividades anteriores e converse com seu colega para responder à seguinte questão: toda função do 2º grau tem raízes?

---

---

11) Considerando as atividades de construção do gráfico da função do 2º grau realizadas no papel quadriculado e as realizadas usando o *laptop* e o GeoGebra, vocês perceberam alguma vantagem em usar o computador?

---

12) Escrevam suas impressões sobre a atividade envolvendo o gráfico da função do 2º grau e sobre a experiência de utilizar o *laptop* e o GeoGebra na aula de Matemática.

---

## 4.5 A circunferência

A atividade tem como objetivos investigar a relação entre o comprimento da circunferência e o seu diâmetro e obter a fórmula para calcular o comprimento da circunferência usando a calculadora e ferramentas do *software* GeoGebra instalado no *laptop* educacional do Projeto UCA.

1) Na guia “Exibir” do GeoGebra, desabilite “Eixos”.



Usando a Ferramenta “Círculo dados Centro e Um de seus Pontos”, clique em duas regiões da “Janela de Visualização” de tal forma que o círculo fique visível.



Agora use a ferramenta “Reta Definida por Dois Pontos”, clique no ponto do centro da curva e no ponto que está destacado sobre a curva.



Na ferramenta “Novo Ponto”, clique na seta e selecione a ferramenta



“Interseção de Dois Objetos”, dê um clique na reta e outro na curva.



Na ferramenta “Reta Definida por Dois Pontos”, clique na seta e selecione



“Segmento definido por Dois Pontos”, clique em cada um dos pontos que estão destacados na curva. Na janela de Álgebra, clique na bolinha ao lado da equação da reta, para que ela não seja exibida.



Na ferramenta “Ângulo” clique na seta e selecione a ferramenta “Distância, Comprimento ou Perímetro”. Dê um clique no diâmetro do círculo. Qual é o comprimento do diâmetro do círculo? Registre-o na linha 1 da tabela a seguir.



Agora use a ferramenta “Distância, Comprimento ou Perímetro” e dê um clique na curva para calcular seu comprimento. O que surge na “Janela de Visualização”? Registre a medida na linha 1 da tabela a seguir.



Abra um novo arquivo, repita os passos de forma a obter outras medidas para o Diâmetro e para o Perímetro dos círculos construídos e complete as demais linhas da tabela; depois calcule a razão entre as medidas do Perímetro e do Diâmetro com aproximação de duas casas decimais:



	Perímetro	Diâmetro	(Perímetro) : (Diâmetro)
1			
2			
3			
4			
5			

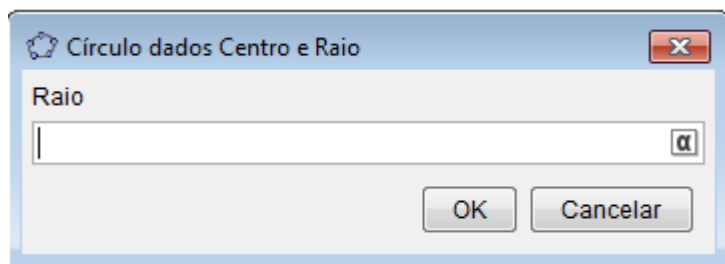
Converse com seu colega e discuta sobre o valor encontrado na divisão entre as medidas do Perímetro e do Diâmetro. Registre o que vocês concluíram:

---

2) Converse com seu colega e expresse o Perímetro do círculo em função da medida do Diâmetro:


---



3) Abra um novo arquivo no GeoGebra. Na ferramenta  “Círculo dados Centro e Um de seus Pontos”, clique na seta e selecione a ferramenta  “Círculo dados Centro e Raio” e dê um clique na “Janela de Visualização”. Digite um valor para o “Raio” e clique “OK”.





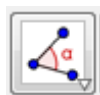
O que surgiu na “Janela de Visualização”?

Selecione a ferramenta  “Novo Ponto” e dê um clique sobre a curva.

Agora use a ferramenta  “Reta Definida por Dois Pontos”, clique no ponto do centro da curva e no ponto que está destacado sobre a curva.

Na ferramenta  “Novo Ponto”, clique na seta e selecione a ferramenta  “Interseção de Dois Objetos”, dê um clique na reta e outro na curva.

Na ferramenta  “Reta Definida por Dois Pontos”, clique na seta e selecione  “Segmento definido por Dois Pontos” e clique em cada um dos pontos que estão destacados na curva.



Na ferramenta “Ângulo”, clique na seta e selecione “Distância, Comprimento ou Perímetro”. Dê um clique diâmetro do círculo. Qual é o comprimento do diâmetro do círculo?

---

Você se lembra do valor que escolheu para a medida do raio? A medida do Diâmetro é quantas vezes a medida do raio?

---

4) Repita os procedimentos do exercício 3) e obtenha outros círculos a partir dos valores de raio indicados:

	Raio	Diâmetro
1	1.5	
2	2.6	
3	3.7	

Converse com seu colega, comparem as medidas do Diâmetro e do Raio e expresse o Diâmetro (D) em função do Raio (r).

---

5) Converse com seu colega e expresse o Perímetro do círculo em função da medida do raio:

---

6) Ao comparar a atividade de calcular o Perímetro do círculo usando o paquímetro, a fita métrica e os objetos circulares com as atividades de cálculo do Perímetro usando o GeoGebra, o que vocês acharam?

---

7) Escreva suas impressões sobre a atividade realizada e sobre a experiência de utilizar o *laptop* e o *software* GeoGebra nas atividades de Geometria.

---





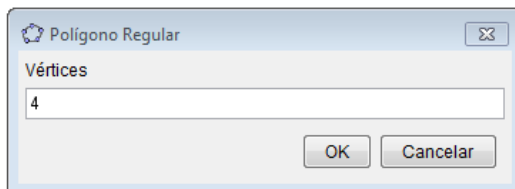
---

## 4.6 O círculo



A atividade tem como objetivos investigar a relação entre as áreas do círculo e do polígono regular inscrito; obter a área do círculo pelo método da divisão do círculo em setores circulares e da organização conveniente destes setores circulares, de forma a construir uma figura que tende a um paralelogramo usando um aplicativo<sup>2</sup> que deve ser previamente instalado no *laptop*, calculadora e ferramentas do *software* GeoGebra instalados no *laptop* educacional do Projeto UCA.



1) Na Guia “Exibir” do GeoGebra, desabilite “Eixos” e “Janela de Álgebra”.

Na ferramenta  “Polígono”, clique na seta e selecione  “Polígono Regular”. Clique em duas regiões da “Janela de Visualização”. Na caixa



digite 4 e clique em “OK”. Que polígono apareceu na “Janela de Visualização”?

Agora na ferramenta  “Circulo dados Centro e Um de seus Pontos”, clique na seta e selecione  “Circulo definido por Três Pontos”. Na “Janela de Visualização”, clique em três vértices do polígono.

Agora na ferramenta  “Ângulo”, clique na seta e selecione  “Área”. Dê um clique dentro do polígono e anote a medida de sua área na tabela a seguir. Dê

<sup>2</sup>O aplicativo está disponível em <https://sites.google.com/site/geogebando/fundamental/geoplana/areacirc>. Ele pode ser baixado em *pendrive* e depois copiado no *laptop*. Acesso em 03/nov./12.



um clique na curva e anote a medida da área do círculo na tabela abaixo. Calcule a razão entre a área do polígono e a área do círculo e registre também.

Repita os procedimentos de forma a completar a tabela

Número de lados do polígono	Área do polígono regular	Área do círculo	Razão entre a área do polígono e a área do círculo
4			
5			
8			
10			
20			
100			

2) Compare a área do polígono regular inscrito com a área do círculo à medida que aumentamos o número de lados do polígono. Converse com seu colega e registre a que conclusão chegaram \_\_\_\_\_

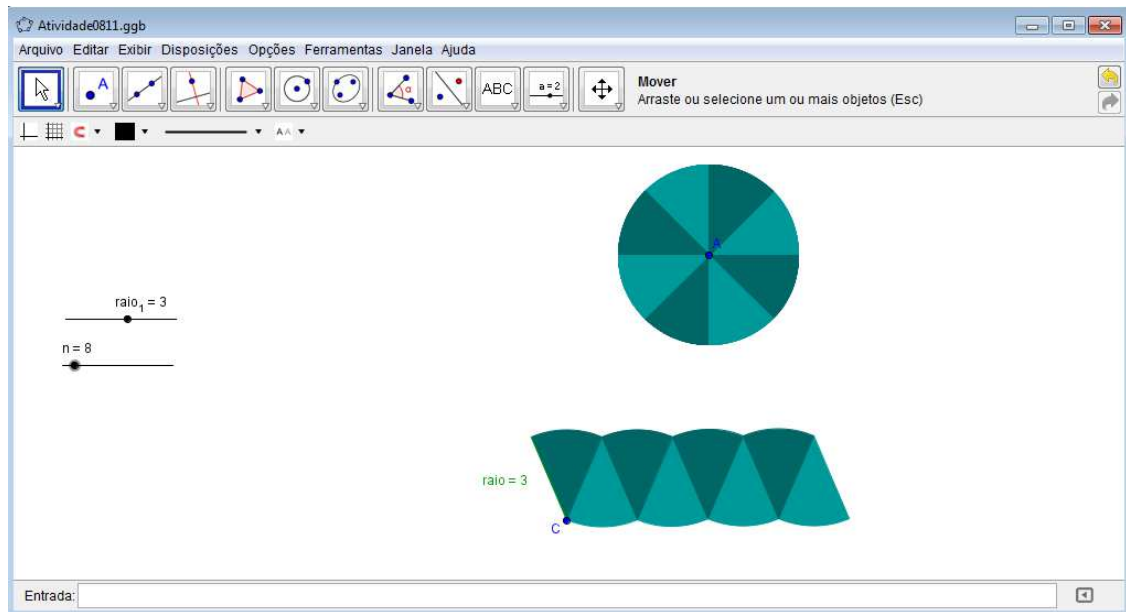
3) Observe o que acontece com a razão entre as áreas à medida que o número de lados do polígono regular inscrito aumenta. Converse com seu colega sobre para qual valor a razão entre as áreas está se aproximando. Registre o que vocês pensam a respeito: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Grave o arquivo com suas construções.

4) No menu “Arquivo”, selecione “Abrir ...” e dê um clique duplo em “Atividade0811”<sup>3</sup>:

<sup>3</sup> Arquivo com o aplicativo mencionado anteriormente e que foi copiado do *pendrive* para cada *laptop*.



Movimente os “Controles Deslizantes” “raio<sub>1</sub>” e “n” e observe o que acontece com as figuras. Escolha um valor para o “raio<sub>1</sub>” e faça o valor de “n” variar. Converse com seu colega sobre o número de setores circulares do círculo e o que acontece com a figura abaixo do círculo à medida que o número de setores circulares aumenta. Registre o que vocês pensam a respeito:

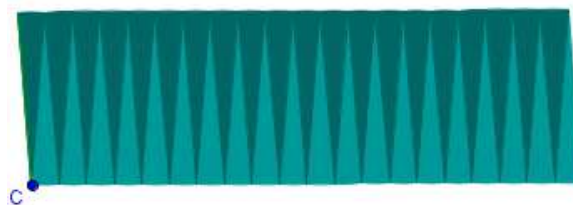
---



---

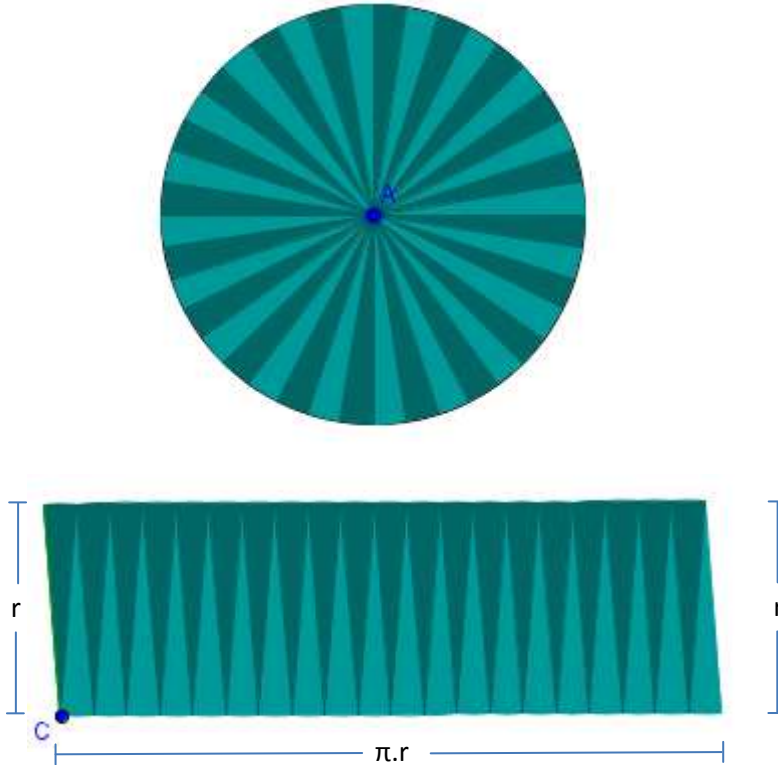
5) Observe que a base superior da figura tem a metade dos arcos nos quais o círculo foi dividido. A outra metade se encontra na base inferior da figura. Você se lembra de qual é a fórmula para calcular o comprimento da circunferência? Registre-a: \_\_\_\_\_

Juntamente com seu colega, determine qual é o comprimento das bases inferior e superior da figura.





6) Imagine agora que o círculo foi dividido em uma quantidade muito grande de setores circulares.



A figura abaixo do círculo vai tomando a forma de qual quadrilátero? Converse com seu colega e registre as conclusões a que chegaram

7) Como calculamos a área desse quadrilátero?

Converse com seu colega e expressem a área da figura em função do raio  $r$  do círculo:

Se juntarmos a área de todos os setores circulares que formam a figura, teremos também a área do círculo. Qual é então a área do círculo?



8) Escreva suas impressões sobre a atividade realizada e sobre a experiência de utilizar o *laptop* e o *software* GeoGebra nas atividades de Geometria.

---

---

## 5. Recomendações

---

Diante de salários irrisórios, salas de aula com excesso de estudantes, estudantes indisciplinados, estudantes que não se comprometem com a construção do próprio conhecimento, falta de condições dignas de trabalho, desvalorização profissional, formação acadêmica deficiente, dificuldade para investir em formação continuada, dentre outros desafios que o professor de Matemática enfrenta para desempenhar dignamente sua prática pedagógica, desculpe-nos pela ousadia de ainda querer fazer recomendações.

Quando do uso de TICs em sala de aula com o objetivo de fazer com que os estudantes construam seu conhecimento, recomenda-se que o professor de Matemática atue junto a seus estudantes incentivando-os à aprendizagem, ajudando-os na busca de informações, fomentando o diálogo e o debate em sala de aula, a troca de experiências e ideias, propondo questões que os façam refletir sobre a sociedade, objetivando a produção de um conhecimento significativo que os leve a compreender a sociedade na qual estão inseridos, posicionando-se criticamente. Uma interação plena entre todos os atores envolvidos no processo educativo favorece a atuação do professor de Matemática.

Souza (2013) constatou em sua pesquisa que se as atividades a serem executadas não forem bem planejadas, o uso do *laptop* educacional na modalidade 1:1 *computing* pode levar a um isolamento dos estudantes, o que dificulta as interações, pois as imagens que surgem na tela e as possibilidades de manipulação das ferramentas dos *software* podem fazer com que o estudante se isole e não preste atenção ao que ocorre à sua volta, criando um distanciamento de seus pares. Segundo Souza (2013), a proposta de execução das atividades de pesquisa em duplas ou em trios, com questões que exijam a participação dos colegas de grupo, tende a romper com esse distanciamento, além de promover e potencializar as interações, os diálogos e a participação dos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.



Ainda segundo Souza (2013), a interação mediada pelo *laptop* é uma forma de conduzir dialogicamente os processos de ensino e aprendizagem de Matemática. Para o pesquisador, a interação, a ação entre os sujeitos presentes em um ambiente informatizado de aprendizagem de Matemática propicia um processo de construção de conhecimento, além de valorizar as relações, a cooperação mútua, a autonomia e o diálogo entre os interagentes.

Para alcançar uma interação que se estabelece na convivência entre os atores envolvidos no processo educativo e que tem o *laptop* como o instrumento de mediação a aproximar os sujeitos e a possibilitar que o conhecimento seja erigido (POLETTTO; CAMANA; FIORIO, 2006), uma espécie de “interação global”, na concepção da palavra, entre todos os estudantes e o professor e que efetivamente contribua com a aprendizagem matemática, recomenda-se que o professor de Matemática aproxime-se dos estudantes com disposição para sanar as dificuldades, discutir com eles as dúvidas, ouvir as ideias, as críticas e as sugestões, estimular a reflexão, o que, sem dúvida, é um trabalho árduo, mas que pode produzir bons resultados.

## Referências

---

ALLEVATO, N.S.G. *Associando o computador à resolução de problemas fechados: análise de uma experiência*. 2005. 370 . Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2005.

ALMEIDA, M.E.B., VALENTE, J.A. *Tecnologias e currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?* – São Paulo: Paulus, 2011.

BAIRRAL, M. A.; CIVARDI, J. A.; GIMENEZ, J. *O computador e as negociações docentes nas aulas de Matemática*. Vetor Neteclem. v. 1, Rio de Janeiro, p. 27-50, 2003.

BARANAUSKAS, M.C.C.; ROCHA, H.V.; MARTINS, M.C.; D'ABREU, J.V.V. *Uma taxonomia para ambientes de aprendizado baseados no computador*. In: VALENTE, J. A. O computador na sociedade do conhecimento. Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 1999, p. 49-68.

BARBOSA, S.M. *Tecnologias da informação e comunicação, função composta e regra da cadeia*. Tese (doutorado) Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro, 2009.

BELLONI, M.L. *Educação a distância*. 5. ed. 1. reimpressão – Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

BORBA, M.C. *Software e Internet na sala de aula de Matemática*. Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática - Educação Matemática, Cultura e Diversidade - X ENEM. Salvador – BA, 2010.



BORBA, M.C.; MALHEIROS, A.P.S.; ZULATTO, R.B.A. *Educação a distância online*. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

BORBA, M.C.; PENTEADO, M.G. *Informática e Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

BRASIL. *Princípios orientadores para o uso pedagógico do laptop na educação escolar*. Brasília: MEC/SEED, 2007.

CIFUENTES, J.C. Uma via estética de acesso ao conhecimento matemático. Boletim GEPEM, Rio de Janeiro, no. 46, p. 55-72, Jan./Jun. 2005.

DULLIUS, M.M.; HAETINGER, C.; *Ensino e aprendizagem de matemática em ambientes informatizados: concepção, desenvolvimento, uso e integração destes no sistema educacional*. Lajeado-RS (Brasil), Anais do IV Encontro Ibero-americano de Coletivos Escolares e Redes de Professores que Fazem Investigação na sua Escola, 2005, p. 1-8. Disponível em <<http://ensino.univates.br/~chaet/Uso%20de%20Novas%20Tecnologias.html>> Acesso em 12 jun. 2012.

GRAVINA, M.A.; SANTAROSA, L.M. *A aprendizagem da Matemática em Ambientes Informatizados*. Revista Brasileira de Informática na Educação, PGIE-UFRGS, v.2, n.1, p.73-88, maio, 1999. Disponível em: <http://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/6275/3742>. Acesso em: 10/05/2012.

KAMPFF, A.J.C; CAVEDINI, P. *Ambientes Informatizados de aprendizagem Matemática: O Estudo da geometria no ensino fundamental*. In: Congresso da Rede Ibero-americana de Informática na Educação, 2004, Monterrey. Anais do RIBIE, 2004, p. 1102-1111. Disponível em [www.niee.ufrgs.br/eventos/RIBIE/2004/breve/breves1102-1111.pdf](http://www.niee.ufrgs.br/eventos/RIBIE/2004/breve/breves1102-1111.pdf) acesso em 12 jun. 2012.

KENSKI, V.M. *Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação*. Campinas, SP: Papyrus, 2007.

LÉVY, P. *Cibercultura* (Trad. Carlos Irineu da Costa). São Paulo: Editora 34, 1999.

MALHEIROS, A.P.S. *Educação Matemática online: a elaboração de projetos de modelagem*. Rio Claro, 2008. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008.

MASETTO, M.T. *Mediação pedagógica e o uso da tecnologia*. In: *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. Campinas, SP: Papyrus, 2000.

MENDES, M; ALMEIDA, M.E.B. *Utilização do laptop educacional em sala de aula*. In BAGATINI, F.M. [et al], ALMEIDA, M.E.B; PRADO, M.E.B.B. (orgs). *O computador portátil na escola: mudanças e desafios nos processos de ensino e aprendizagem*. São Paulo: Avercamp, 2011.

MIRANDA, D.F.; LAUDARES, J.B. *Informatização no Ensino da Matemática: investindo no ambiente de aprendizagem*. In *Revista Zetetiké*. V. 15, n. 27, jan/jun, 2007.

MIRANDA, A.M. *As Tecnologias da informação no estudo do cálculo na perspectiva da aprendizagem significativa*. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. Ouro Preto: MG, 2010.

MORAIS, C.M.M. *complexidade e comunicação mediada por computador na aprendizagem de conceitos matemáticos – Um estudo no 3º Ciclo do Ensino Básico*. Tese (Doutoramento em Educação) – Área do Conhecimento de Metodologia do Ensino da Matemática. Universidade do Minho. Portugal, Braga, 2000.

OLIVEIRA, C.C.; COSTA, J.W.; MOREIRA, M. *Ambientes informatizados de aprendizagem: Produção e avaliação de software educativo*. Campinas: Papyrus, 2001.



POLETTI, R.L.; CAMANA, C.R.B.; FIORIO, R.M. *Acompanhamento tutorial em ambiente virtual de aprendizagem: uma experiência com categorização de interações*. Anais do IV Seminário Nacional ABED de educação a distância. Brasília, 2006. Disponível em <<http://www.abed.org.br/seminario2006/pdf/tc033.pdf>> Acesso em 10 maio 2012.

PONTE, J.P. *As TICs no início da escolaridade*. In: J. P. Ponte (Org.), *A formação para a integração das TICs na educação pré-escolar e no 1º ciclo do ensino básico* (Cadernos da Formação de Professores, nº 4, pp. 19-26). Porto: Porto Editora, 2002. Disponível em [http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Ponte%20\(TIC-INAPOP\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/02-Ponte%20(TIC-INAPOP).pdf) Acesso em: 10 jul. 2012.

PRADO, M.E.B.B.; BORGES, M.A.F.; FRANÇA, G. *O uso do laptop na escola: algumas implicações na gestão e na prática pedagógica*. In BAGATINI, F.M. [et al], ALMEIDA, M.E.B; PRADO, M.E.B.B. (orgs). *O computador portátil na escola: mudanças e desafios nos processos de ensino e aprendizagem*. São Paulo: Avercamp, 2011.

PRIMO, A. *Interação mediada por computador: comunicação, cibercultura, cognição*. Porto Alegre: 2ª.ed, Sulina, 2008.

SANTAELLA, L. *Navegar no ciberespaço: o perfil cognitivo do leitor imersivo*. São Paulo: Paulus, 2004.

SANTAROSA, C.; SLOCZINSKI, H. *Aprendizagem coletiva em curso mediado pela web*. Anais do VII Congresso Iberoamericano de Informática Educativa, México, 2004. Disponível em: <http://www.niee.ufrgs.br/ribie2004/Trabalhos/Comunicacoes%20Breves/breves1112-1121.pdf> . Acesso em: 12 jun 2012.

SILVA, M.L. *A urgência do tempo: novas tecnologias e educação contemporânea*. In SILVA, M.L. (Org.) *Novas tecnologias - educação e sociedade na era da informação*. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.





SOUZA, M.A. *A interação dos estudantes em um ambiente informatizado de aprendizagem matemática: uma experiência dentro do Projeto Um Computador por Aluno* – UCA. 2013. 241 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Instituto de Ciências Exatas e Biológicas – Departamento de Matemática, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2013.

THOMPSON, J.B. *A mídia e a modernidade: Uma teoria social da mídia*. Tradução de Wagner de Oliveira Brandão. Petrópolis: 2ª. Edição, Editora Vozes, 1999. Disponível em <<http://pt.scribd.com/doc/52340433/Thompson-Advento-da-Interacao-Mediada>>. Acesso em 15 jun. 2012.

VALENTE, J.A. *Um laptop para cada aluno: promessas e resultados educacionais efetivos*. In BAGATINI, F.M. [et al], ALMEIDA, M.E.B; PRADO, M.E.B.B. (orgs). *O computador portátil na escola: mudanças e desafios nos processos de ensino e aprendizagem*. São Paulo: Avercamp, 2011.

\_\_\_\_\_. *O computador na sociedade do conhecimento*. Campinas: SP – UNICAMP/NIED, 2002.

\_\_\_\_\_. *Análise dos diferentes tipos de software usados na educação*. Em J. A. Valente (Org.) *O Computador na sociedade do conhecimento*. Campinas, SP; UNICAMP/NIED, 1999, p. 89 – 99. Disponível em <<http://gied.ffalm.br/artigos/SociedadeConhecimento.pdf>>. Acesso em 15 jun. 2012.

\_\_\_\_\_. *Informática na educação no Brasil: Análise e Contextualização Histórica*. Em Valente, J.A. (Org.) *O Computador na sociedade do conhecimento*. Campinas, SP; UNICAMP/NIED, 1999, p. 01 – 28. Disponível em <<http://gied.ffalm.br/artigos/SociedadeConhecimento.pdf>>. Acesso em 15 jun. 2012.

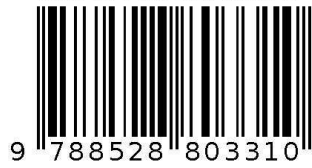
ZULATTO, R.B.A. *A natureza da aprendizagem matemática em um ambiente online de formação continuada de professores*. 2007. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007.





—

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-288-0331-0



Este trabalho foi composto na fonte Myriad Pro e Ottawa.  
Impresso na Coordenadoria de Imprensa e Editora | CIED  
da Universidade Federal de Ouro Preto.