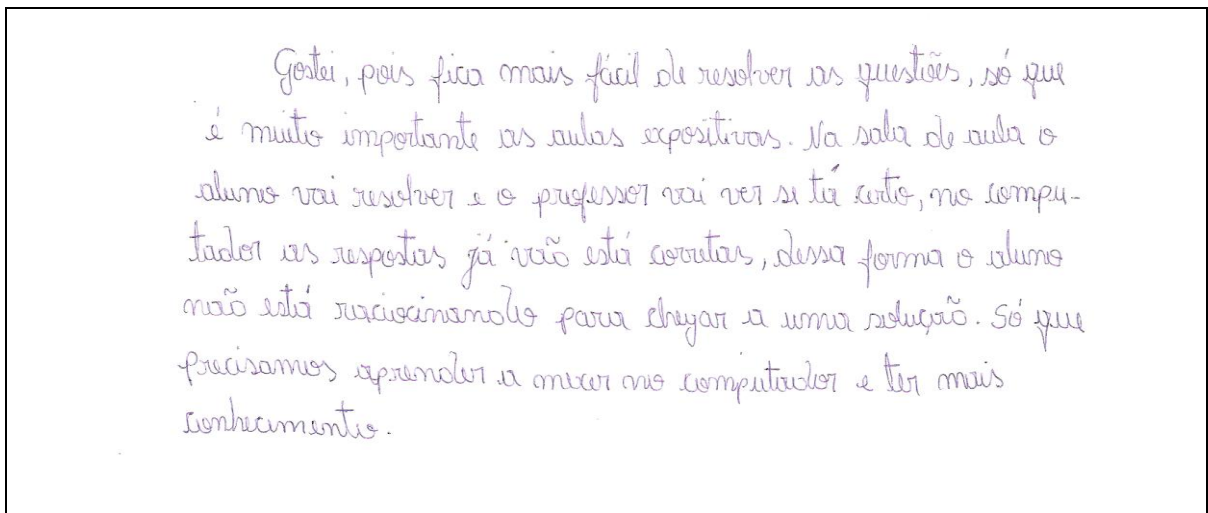


Ao utilizarmos o computador estamos aprendendo matemática e informática ao mesmo tempo. É a matemática no computador é mais fácil porque mostra a solução dos problemas quase que em tempo real, as aulas no computador são mais interessantes do que na sala de aula.

Figura 47: Depoimento do aluno K



Gostei, pois fica mais fácil de resolver as questões, só que é muito importante as aulas expositivas. Na sala de aula o aluno vai resolver e o professor vai ver se tá certo, no computador as respostas já vão está corretas, dessa forma o aluno não está raciocinando para chegar a uma solução. Só que precisamos aprender a mexer no computador e ter mais conhecimentos.

Figura 48: depoimento do aluno L

O maior desafio encontrado na pesquisa foi a insegurança dos alunos quanto à utilização do computador, devido a dificuldade de acesso à essa tecnologia, pois a maior parte desses alunos residem na Zona Rural e trabalham na agricultura, não lhes restando tempo para que tenham contato com essas máquinas.

No entanto, os alunos participaram efetivamente do proposto por Brosseau, passando pelas fases de ação-formulação-validação- formando conceitos, após a institucionalização, com as devidas correções e orientações por parte do pesquisador.

Com base nas análises apresentadas, os resultados apontam que os conceitos e definições referentes à função polinomial do 1º grau foram refletidos na resolução da Lista de Exercícios (AF) de forma satisfatória.

De modo geral, consideramos a atividade dos alunos como um trabalho positivo, em que conceitos e definições, isto é, a aprendizagem sobre o conteúdo se deu por meio da devolução. No desenvolvimento da atividade, com o aplicativo *Grpematica* abordando o conteúdo matemático, a intenção de ensinar não foi revelada aos alunos, mas foi planejada e imaginada pelo professor pesquisador para proporcionar condições favoráveis aos alunos para apropriação do saber sobre função polinomial do 1º grau, oportunizando aos alunos, a agir, a

falar, a refletir e evoluir por si próprio, como ressalta Brousseau. Sendo assim, a Teoria das Situações Didáticas é um referencial para a Educação Matemática, pois enfatiza a importância das noções mobilizadas pelos alunos na construção dos seus conhecimentos matemáticos, como também do trabalho do professor, o qual se alicerça na criação de condições para que o aluno se aproprie dos conteúdos matemáticos (ARAÚJO, 2010).

Finalizamos, portanto, nossa pesquisa apontando que as mudanças que ocorreram no processo de ensino e aprendizagem da Matemática foram positivas. Dos resultados obtidos, após as análises realizadas, percebemos indícios de que o aplicativo *Graphmatica* atribuiu melhoras na aprendizagem do conteúdo de função polinomial do 1º grau. Portanto, podemos afirmar que o uso de tecnologias como recurso didático pode vir a contribuir com a aprendizagem de alunos acerca de conteúdos matemáticos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Baseado nos resultados analisados, referentes às ações dos alunos, pretendemos aqui, dar respostas às nossas questões, discutindo alguns resultados, limitações e questões futuras.

A presente pesquisa teve por objetivo investigar o resultado de uma Intervenção de Ensino, voltado ao aprendizado de função polinomial do 1º grau, juntos aos alunos do 1º ano Médio da Escola José Hermínio Bezerra Cabral. Para isso nossa Intervenção de Ensino teve apoio de uma ferramenta tecnológica, o aplicativo *Graphmatica*. Com a intenção de atingirmos nossos objetivos, planejamos um percurso, descrito em nossa introdução, o qual teve como ponto de partida os motivos que nos levaram a essa pesquisa, assim como a escolha da questão a ser investigada.

Retomamos aqui o questionamento que norteou nossa pesquisa:

- Qual o resultado que se obtém quando os alunos são direcionados para construir o saber - matemático sem, contudo, serem direcionadas as respostas?
- Como o aluno se comporta diante de uma pesquisa de investigação utilizando o computador?
- Como se dá a aprendizagem deste aluno, mediante a utilização do computador?
- Como o computador pode ajudar no processo de ensino aprendizagem de Matemática?

Realizamos este estudo com o objetivo de desenvolver e avaliar uma metodologia alternativa de ensino utilizando o aplicativo *Graphmatica* para o ensino da Matemática na tentativa de contribuir para a aprendizagem dos alunos do 1º Ano Médio.

Para responder a pergunta acima e atender ao objetivo desta pesquisa, adotamos como recurso didático a o aplicativo *Graphmatica* abordando o conteúdo de função polinomial do 1º grau.

Nosso estudo, fundamentado na Teoria das Situações Didáticas de Brousseau, teve o aluno como o sujeito principal do processo de ensino e aprendizagem, cabendo ao professor fazer a devolução e a institucionalização, ou seja, cabendo ao professor a responsabilidade de dar início e finalizar o processo de ensino e aprendizagem.

. Durante as aulas no período da pesquisa, o trabalho realizado com o aplicativo *Graphmatica* contemplou o estudo de construções e análises de gráficos de funções de 1º grau, suas leis de formação, assim como melhorou o aprendizado de alguns conceitos básicos

de funções, demonstrada, através da resolução dos problemas e exercícios, mais facilidade tida pelos alunos durante as aulas no período da pesquisa.

Verificou-se na presente pesquisa que o uso de computadores, assim como os aplicativos computacionais podem contribuir com o aprendizado matemático dos alunos, fazendo com que os mesmos compreendam conceitos e formulem seus próprios significados de conclusão, voltados para sua realidade, tornando-se assim, cidadãos preparados para conviverem em sociedade.

Outro aspecto visualizado em nossa pesquisa é que o uso de programas educacionais poupa tempo de operações demoradas, como cálculos e construções de gráficos, liberando, assim, mais tempo para levantar as idéias mais relevantes sobre como resolver a questão. Portanto, vale à pena considerar o uso desses aplicativos.

Outro ponto que devemos considerar, como foi verificado entre alunos pesquisados, é que devemos fazer com que os alunos das escolas públicas possam ter acesso à Tecnologia Informática, pois o uso da Informática no cotidiano da sala de aula ainda é uma situação nova para algumas escolas e há alunos que também não têm contato com essas ferramentas fora do ambiente escolar.

Por outro lado, o uso de aplicativos não substitui o trabalho da disciplina, como se percebeu durante a análise dos depoimentos dos próprios alunos no momento da pesquisa. Criações de gráficos com lápis e papel seguem sendo essenciais para o desenvolvimento da aprendizagem. O computador, por si só, não é justificativa de aprendizagem, mas este deve ser mais uma alternativa auxiliar no processo de ensino.

Tendo em vista o bom desempenho dos alunos na realização da atividade, acredita-se que a mesma atingiu o seu objetivo. O aplicativo *Graphmatica* no desenvolvimento das atividades satisfaz as expectativas e a hipótese de auxiliar a construção dos conceitos referentes à função polinomial do 1º grau. Pôde-se constatar no presente trabalho, que o aplicativo *Graphmatica* oferece uma alternativa para o ensino de funções, pois os resultados apresentados neste estudo mostram vantagens na aprendizagem do aluno.

Sugerimos a continuidade da pesquisa nos vários níveis de ensino e nos diferentes aspectos do processo de ensino e aprendizagem, para verificar, por exemplo, o que leva cada aluno a ter determinados procedimentos na resolução dos problemas propostos e relacionar isso ao uso da informática por meio de aplicativos.

Sugerimos também que o professor possa utilizar o aplicativo acima citado, direcionando suas aulas de maneira que o conteúdo tenha um objetivo, conhecendo suas funções e colocando situações que despertem o interesse nos alunos, solicitando que cada aluno explique, por escrito, seu raciocínio, questionando sobre os tópicos estudados e, fazendo com que percebam que o aplicativo dará a resposta imediata, ou seja, o gráfico da função, de acordo com a equação digitada por eles, ou seja, o computador faz o cálculo sozinho. Portanto o uso somente do aplicativo, como foi dito anteriormente, não garante a aprendizagem. É importante que o professor incentive seus alunos com explicações orais sobre os conteúdos explorados, fazendo com que os mesmos externem suas idéias ou dúvidas.

Espera-se que a utilização do aplicativo *Graphmatica* possa oportunizar aos alunos uma nova forma de aprendizagem, e não um instrumento para obtenção de respostas de confecção de gráficos. Cabe ao professor ser o responsável em possibilitar estratégias para este aprendizado. Que os resultados desta e de outras pesquisas permeiem as salas de aulas, para que os conhecimentos construídos pelos alunos lhes possibilitem enfrentar com sucesso as inúmeras situações novas com que certamente se depararão no futuro, haja vista o crescimento e desenvolvimento das Novas Tecnologias da Informação e Comunicação.

Para finalizar, sugere-se a continuidade e o progresso da pesquisa, para que possamos ter mais certeza que a informatização pode trazer novas habilidades para o aluno.

REFERÊNCIAS

- ALMOULOUD, S. A. **Fundamentos da didática da Matemática**. Curitiba, Editora UFPR, 2007.
- ARAUJO, C.C. **Tecnologia aplicada à educação: WinPlot na Escola**. 2003. Disponível em <<http://www.gregosetroianos.mat.br/winplotcolegium/index.html>> Acesso em 25 ago 2010.
- ARAÚJO, L.C, CASSIO, J. **Aprendendo Matemática com o Geogebra**.2010. São Paulo: Editora Exato. 2010.
- ÁVILA, Geraldo. **Análise matemática para Licenciatura**. 3. ed. Brasília: Editora Edgard Blücher, 2006.
- BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. **Segunda Jornada de Educação Matemática**. Universidade Santa Úrsula, 13-17 de maio, 1991, p. 1-9.
- BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- BROUSSEAU, Guy. **Introdução ao estudo das situações didáticas: Conteúdos e métodos de ensino**. Tradução de Camila Bógea; São Paulo: Ática, 2008.
- _____. **Manual de Metodologia Científica**. Itumbiara/Go – Ulbra-2011
- CALIL, Alessandro Marques. **Aplicação do software Graphmatica ensino de funções polinomiais de 1º grau no 9º ano do Ensino Fundamental**. Vassouras-RJ, 2010. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) Universidade Severino Sombra.
- CAVALCANTI; V. S. **Composição de paródias: Um recurso didático para compreensão sobre conceitos de circunferência**. 2011. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande, 2011.
- FREITAS, J. L. M. *Teoria das situações didáticas*. In: MACHADO, S. D. A. **Educação Matemática: (Uma nova) Introdução**, 3. ed. rev. São Paulo: EDUC, 2010. p. 77- 111.
- GÁLVEZ, Grécia. *A Geometria, a psicogênese das noções espaciais e o ensino da Geometria na escola primária*. . In: PARRA, C. & SAIZ, I. (Orgs.) **Didática da Matemática: Reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 48-72.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1988.
- GIOVANNI, José Ruy et al. **A conquista da Matemática**. 9º. Ano.São Paulo: FTD, 2009.
- GOMES, C, P. **O ensino de funções a partir do manuseio de software específicos: Graphmatica**. Inclusão digital em Espaços Não Formais de Educação. .São Paulo, 2010 Disponível

em:<<http://inclusaosociodigital.wordpress.com/author/inclusaosociodigital/>>.PUC_RS VIRTUAL 2010. Acesso em 16 agos2011.

GONÇALVES, M.B. CARVALHO, N, T, B. **Formação continuada de professores da rede pública - cenários como alternativa metodológica para o uso de novas tecnologias no ensino.** Formação Continuada de Professores. Santa Catarina-UFCS. Disponível em:<<http://www.ufmg.br/congrent/Educa/Educa89.pdf>>. Acesso em 15 mar 2011.

HENDRIKSEN, Eldon S; BREDÁ, Michael F. Van. **Teoria da Contabilidade.** Tradução de Antônio Zorato Sanvicente. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

HERTZER, K. e MALACA, C. **Graphmatica.** Software computacional. Disponível em: <http://graphmatica.apoioescolar.net/>. Acesso em 26 fev. 2010

MINAYO, M. C. S. et al. **Pesquisa social:** Teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes. 2007.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias Matemática.** Brasília, MEC, 2002.144p.

MIORIM, Maria Ângela. **Introdução à história da educação matemática.** São Paulo: Atual, 1998.

MUNIZ, C, A. **Teoria das situações didáticas.** Programa Gestão da Aprendizagem Escolar – GESTARII. Brasília 2008.

NEVES, J, L. **Pesquisa qualitativa – Características, usos e possibilidades.** São Paulo, 1996. (Mestrado do Curso de Pós Graduação em Administração de Empresas)-USP-SP.

PENTEADO-SILVA, M.G. **O computador na perspectiva do desenvolvimento profissional do professor.** Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1997.

POMMER, W, M. **Brousseau e a idéia de situação didática.** Seminários de Ensino de Matemática/ FEUSP – 2º Semestre 2008.

SILVA, Benedito Antonio. *Contrato didático.* In: MACHADO, S. D. A. **Educação Matemática:** (Uma nova) Introdução. 3. ed. rev. São Paulo: EDUC, 2010. p. 49- 75.

SILVA, Edgard Dias da. **Os conceitos elementares de Estatística a partir do homem virtusiano:** Uma experiência de ensino em ambiente computacional. 2008. 157f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Disponível em: < <http://pucsp.br/pos/edmat/mp/dissertação/Edgard-dias-silva.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2010.

SILVA, Maria Eugênia de Carvalho. **Aprendizagem significativa e o ensino de função do segundo grau.** Disponível em: http://www.utp.br/proppe/X%20seminario_pesquisa/Artigos%20completos/FCHLA/APRENDIZAGEM%20SIGNIFICATIVA%20E%20O%20ENSINO%20DE%20FUN%C7%C3%20DO%20SEGUNDO%20GRAU.doc. Acesso em 18 dez. 2010.

YIM, R. K. **Estudo de caso:** Planejamento e métodos. 3. ed. Tradução de Daniel Grassi. Porto Alegre: Bookman, 2005.

APÊNDICE I – QUESTIONÁRIO I

Nome: _____ Série: _____ Turma: _____

QUESTIONÁRIO I

1. Você usa o computador para alguma atividade, em casa, trabalho, lanch, etc? Se caso não usa, explique porquê.

2. Em relação ao seu domínio nos computadores, você considera que seja:

- Bom
- Regular
- Ótimo
- Excelente
- Não utiliza

3. Se você usa computadores, utiliza algum tipo de software? Marque a (s) alternativa (s) e comente cada situação.

- Editor de texto

- Software de edição de imagens

- Software de navegação na internet

- Softwares educacionais

Outros

4. Você gosta de utilizar o computador ou utiliza-o somente por algum tipo de necessidade? Assinale a alternativa e comente.

Sim

Não

APÊNDICE II- QUESTIONÁRIO II

Nome: _____ Série: _____ Turma: _____

QUESTIONÁRIO II

- 1. Você acha que, se utilizar o computador, ficará mais fácil de aprender conteúdos como os gráficos de Matemática? Por quê?**

- 2. Já aprendeu algum conteúdo na escola utilizando a ajuda do computador? Explique.**

- 3 Já aprendeu com ajuda do computador, algum conteúdo que não conseguiu assimilar com as explicações dos seus professores de Matemática? Comente.**

- 4. Você acha que, utilizando o computador, aprenderia melhor os conteúdos estudados na escola?**

- 5. Qual o seu conhecimento à cerca do conteúdo função polinomial de 1º grau.**

APÊNDICE III–LISTA DE EXERCÍCIOS (AI)**ESCOLA MUNICIPAL JOSÉ HERMÍNIO BEZERRA CABRAL****DISCIPLINA: MATEMÁTICA****PROFESSOR: ANA LÚCIA****SERIE: 1ª ANO TURMA: _____ TURNO: TARDE****NOME: _____ Nº****Nome: _____ série: 1º Ano****1. Construa o gráfico da função determinada por $f(x) = -x + 1$.****a) A função é crescente ou decrescente?****b) Quais as coordenadas dos pontos de interseção das retas com os eixos x e y?****2. Numa loja, o salário fixo mensal de um vendedor é 500 reais. Além disso, ele recebe de comissão 50 reais por produto vendido.****a) Escreva uma equação que expresse o ganho mensal y desse vendedor, em função do número x de produto vendido.****b) Como é denominada a relação assim definida por uma equação do 1º grau.****c) Quanto ele ganhará no final do mês se vendeu 4 produtos?****d) Quantos produtos ele vendeu se no final do mês recebeu 1000 reais?****3. Descreva uma situação que seja relacionada com funções do 1º grau. Faça a lei de formação e construa seu gráfico.**

APÊNDICE IV–ATIVIDADE COM O APLICATIVO *GRAPHMATICA*

ATIVIDADES COM O GRAPHMATICA

NOME DA DUPLA: _____

SÉRIE: _____ PERÍODO: _____

FUNÇÃO POLINOMIAL DO 1º GRAU

Início:

Abra o aplicativo GRAPMATICA na tela inicial e, para fazer um gráfico de uma função polinomial do 1º grau, como por exemplo, $y = 2x - 3$ basta digitarmos (sem espaço entre letras ou sinais) a equação na área editável das funções e comandar a impressão do gráfico.

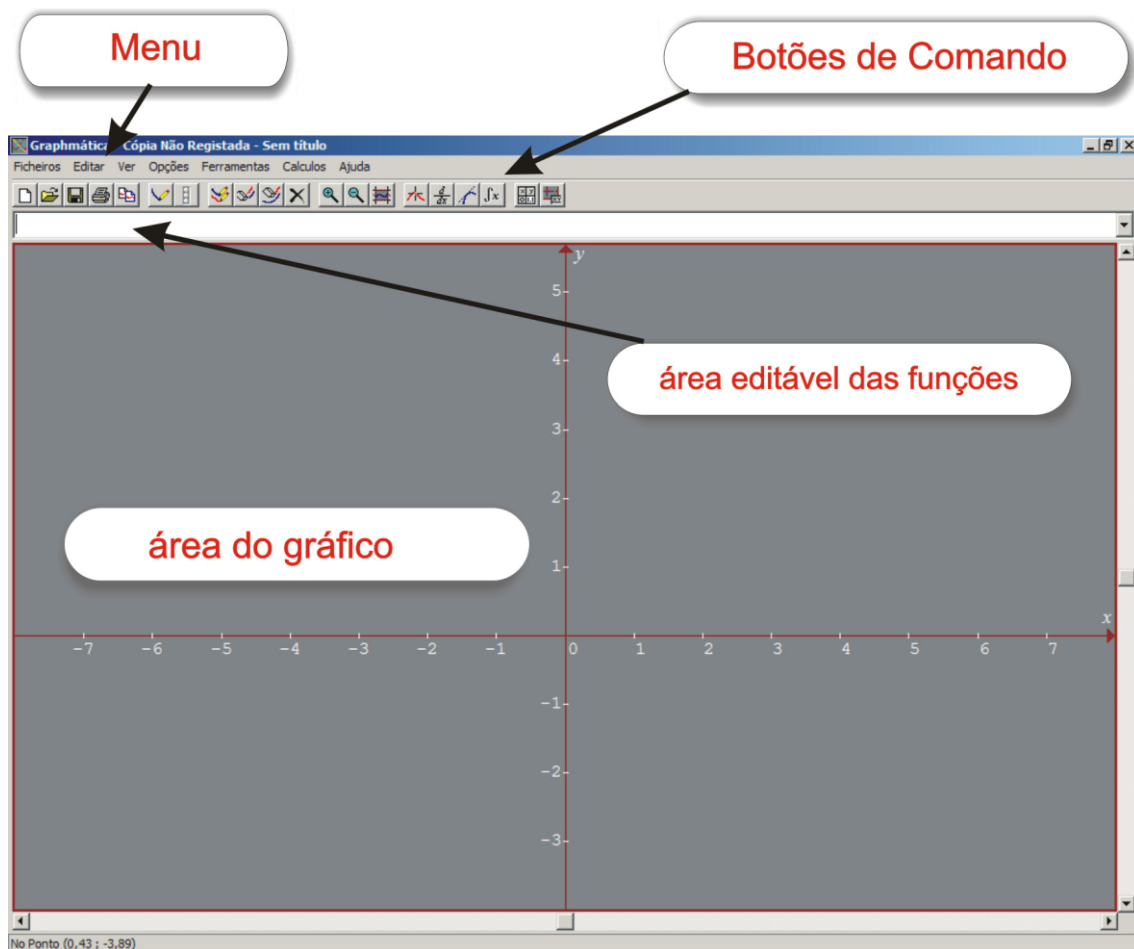


Figura 1: Tela inicial do Graphmática



Figura 2: gráfico da função $y = 2x - 3$

ATIVIDADE I

Processo de construção:

1. Esboce o gráfico $y = 2x + 6$ utilizando o aplicativo Graphmatica
2. Altere o coeficiente “a” permanecendo com o parâmetro b constante;
3. Altere o parâmetro “b” permanecendo com o parâmetro “a” constante;

Momento de reflexão:

Descrever o que acontece quando mudamos o valor de “a” e de “b” referindo-se aos seguintes aspectos:

- Posição relativa entre as retas;
- Intersecção do gráfico com o eixo das abscissas (x,0);
- Intersecção do gráfico com o eixo das ordenadas (0,y);

ATIVIDADE II

Zero da função afim

Processo de construção:

Utilizando os gráficos já construídos marque a intersecção da reta com o eixo X, clicando sobre o ponto. O ponto que será o zero da função aparecerá automaticamente.

Momento de reflexão

1. Qual o valor do zero de cada uma das funções que foram analisadas na atividade anterior?

ATIVIDADE III

Ponto de intersecção com o eixo das ordenadas

Processo de construção:

Utilizando os gráficos já construídos marque a intersecção da reta com o eixo Y, clicando sobre o ponto. O ponto de intersecção de reta com o eixo Y aparecerá automaticamente.

Momento de reflexão

- Você consegue estabelecer uma relação entre o ponto de intersecção com o eixo das ordenadas e o coeficiente “b” da equação da função?

ATIVIDADE IV

Função crescente e função decrescente

Processo de construção e Momento de reflexão

Construa o gráfico da função $f(x) = ax + b$, fixe um valor para o coeficiente “b”. Altere o sinal da variável “a”. O que você observa? A função é crescente ou decrescente? Que relação há

entre ser crescente e decrescente e o parâmetro “a”? O que acontece com o gráfico da função se $a > 0$? O que acontece com o gráfico da função se $a < 0$? O que acontece com o gráfico da função se $a = 0$?

Exercício

01. Em cada uma das funções abaixo definida nos reais, determine o zero da função, o ponto onde intercepta o eixo das ordenadas e se é crescente ou decrescente:

e) $f(x) = -3x + 5$

f) $f(x) = 6x - 3$

g) $f(x) = -5x + 1$

h) $f(x) = -3x + 4$

APÊNDICE V –LISTA DE EXERCÍCIOS (AF)**ESCOLA MUNICIPAL JOSÉ HERMÍNIO BEZERRA CABRAL****DISCIPLINA: MATEMATICA****PROFESSOR: ANA LÚCIA****SERIE: 1ª ANO TURMA: _____ TURNO: TARDE****NOME: _____ Nº****EXERCÍCIO AVALIATIVO DE FUNÇÕES DO 1º GRAU****1. Construa o gráfico da função $y = 2x - 3$** **1.1– Quais as coordenadas dos pontos de interseção das retas com os eixos x e y?****1.2– A função é crescente ou decrescente?****2. Uma firma de conserto de aparelhos eletrônicos cobra R\$ 12,00 de taxa fixa para a visita e R\$ 20,00 por hora trabalhada. Responda:****a) Escreva uma lei de formação para a situação acima;****b) Construa o gráfico da função;****c) Se o valor pago pelo conserto foi de R\$ 72,00, quantas horas foram gastas para efetuar o serviço?****d) Se a firma mudar a taxa fixa para 15,00, qual será a mudança do gráfico no plano cartesiano?****3. Descreva uma situação que seja relacionada com funções do 1º grau. Faça a lei de formação e construa seu gráfico.**

APÊNDICE VI- QUESTIONÁRIO III

Dê a sua opinião em relação ao uso do aplicativo *graphmática* para o aprendizado em matemática