RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE FUNÇÃO DO 1º GRAU

Helenara Machado de Souza[1]

Fabrício Soares[2]

Cátia Maria Nering[3]

Educação Matemática no Ensino Médio

Resumo: O presente trabalho foi pensado a partir da leitura de estudos já realizados por outros pesquisadores, sobre as contribuições da Metodologia de Resolução de Problemas para a compreensão de conceitos inerentes ao estudo da função do primeiro grau, e descreve uma proposta de minicurso, direcionada para alunos do curso de licenciatura em matemática, professores do ensino médio e demais interessados, tendo por objetivo principal apresentar para este público atividades que visam desde a definição de função do 1º grau, trabalhando a representação gráfica, identificação da raiz e do intercepto, chegando ao estudo dos sinais deste tipo de função, a partir da Metodologia de Resolução de Problemas, segundo Polya. Como fundamentação teórica, utilizou-se os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, bem como conceitos definidos pelos teóricos Onuchic, Alevatto e Dante. Ainda que as atividades serão realizadas utilizando folha quadriculada e régua, será demonstrado aos participantes como a realização de algumas destas atividades com o auxílio do GeoGebra. A partir da proposta aqui descrita, espera-se que cada participante sinta-se motivado, e ao mesmo tempo desafiado, a realizar tais atividades, podendo adaptá-las, caso ache necessário, na expectativa de poder vivenciar as contribuições desta metodologia, para o ensino, não apenas de função do 1º grau, mas de conceitos matemáticos em geral.

Palavras Chaves: Resolução de problemas. Ensino. Função do 1º grau.

Contexto e Justificativa

Vários estudos, como a dissertação realizada por Ricardo dos Santos de Azevedo, sob a orientação do professor Eduardo Wagner, no Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT) do IMPA, intitulada **“**Resolução de Problemas no Ensino de Função Afim”, apontam as contribuições proporcionadas a compreensão de conceitos relacionados a função afim.

A partir deste fato é que se estruturou este minicurso, como uma proposta para formação de professores, alunos de licenciatura em matemática e público em geral, descrevendo atividades que visam desde a definição de função do 1º grau,

[1] Mestre. Universidade estadual do Rio Grande do Sula - Uergs. helenara25@gmail.com
[2] Mestre. Universidade estadual do Rio Grande do Sula - Uergs. soares.fabricio12@gmail.com
[3] Doutor. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ . catia@unijui.edu.br

trabalhando a representação gráfica e chegando ao estudo dos sinais deste tipo de função.

Função do 1º grau

O ensino de função do 1º grau é um conteúdo indicado para ser abordado no primeiro ano do ensino médio, pelos documentos oficiais que norteiam o currículo na educação básica no Brasil, como os Parâmetros Curriculares Nacionais - PNC – e, mais recentemente, pela Orientações Curriculares para o Ensino Médio - OCEM.

Segundo os PCN,

> O estudo das funções permite ao aluno adquirir a linguagem algébrica como a linguagem das ciências, necessária para expressar a relação entre grandezas e modelar situações-problema, construindo modelos descritivos de fenômenos e permitindo várias conexões dentro e fora da própria matemática. Assim, a ênfase do estudo das diferentes funções deve estar no conceito de função e em suas propriedades em relação às operações, na interpretação de seus gráficos e nas aplicações dessas funções (BRASIL 2000, p.121).

E, ainda, o ensino de funções deve levar o aluno a “compreender o conceito de função, associando-o a exemplos da vida cotidiana (BRASIL 2000, p.123)”, o que também consta nas OCEM,

> Ao final do ensino médio, espera-se que os alunos saibam usar a Matemática para resolver problemas práticos do quotidiano; para modelar fenômenos em outras áreas do conhecimento; compreendam que a Matemática é uma ciência com características próprias, que se organiza via teoremas e demonstrações; percebam a Matemática como um conhecimento social e historicamente construído; saibam apreciar a importância da Matemática no desenvolvimento científico e tecnológico (BRASIL 2006, p.69).

Neste sentido, é que acredita-se que as atividades aqui propostas representam um exemplo de aplicabilidade dos conceitos relativos a função do primeiro grau em situações problemas que se aproximam do cotidiano do aluno.

Metodologia de Resolução de Problemas

A metodologia de resolução de problemas teve origem nos anos 80, do século XX, nos Estados Unidos, com o *National Council of Teachers of Mathematics (*NCTM), onde ficou definido que, segundo Onuchic e Alevatto (2009, p.140),

> A primeira recomendação desse documento foi “resolução de problemas deve ser o foco da matemática escolar nos anos 80”. Nesse mesmo ano, a fim de enfatizar a necessidade de fortalecer o trabalho com resolução de problemas no ensino de Matemática, o NCTM lança um Livro do Ano

> intitulado *Resolução de Problemas na Matemática Escolar*, com uma vasta gama de artigos escritos por pesquisadores e educadores renomados que se dedicavam e desenvolviam estudos voltados à Resolução de Problemas.

Esta metodologia sugere que a introdução de um conceito deve ser realizada a partir de um problema. Mas o que seria um problema? Segundo Dante (1998, p. 10), um problema "é qualquer situação que exija a maneira matemática de pensar e conhecimentos específicos para solucioná-la." Já Allevato (2005, p.41) afirma que um problema representa "uma questão será um problema se o aluno ainda não conhece os meios necessários à resolução, mas está interessado em resolvê-la".

As atividades aqui propostas serão desenvolvidas a partir das etapas da metodologia de resolução de problemas segundo Polya (1994, p. 3 e 4):

> primeiro temos que compreender o problema, temos de perceber claramente o que é necessário. Segundo, temos de ver como os diversos itens estão inter-relacionados, como a incógnita está ligada aos dados, para termos a ideia da resolução, para estabelecermos um plano. Terceiro, executamos o nosso plano. Quarto, fazemos um retrospecto da resolução completa, revendo-a e discutindo-a.

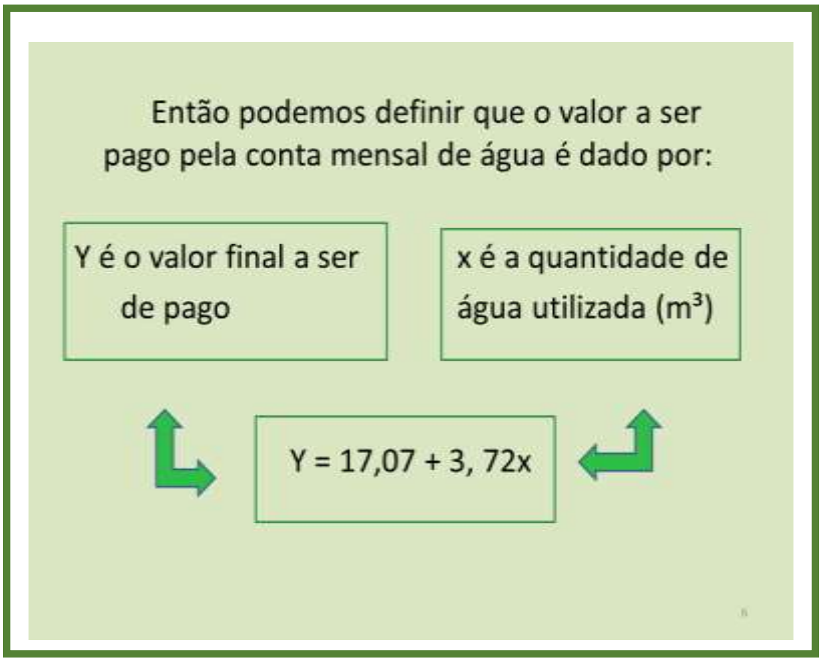
As atividades terão início com a leitura do problema para o grande grupo, posteriormente realizar-se-á uma discussão sobre as soluções possíveis, chegando ao consenso de uma solução ideal.

Atividades para o minicurso

1ª Atividade: Definição de função do primeiro grau

O valor a ser pago pelo consumo mensal de água é calculado por meio de um valor fixo, chamado tarifa de serviço básico, somado ao valor a ser pago por cada metro cúbico (m³) de água consumido neste período. Atualmente é cobrado pela Companhia Riograndense de Saneamento, CORSAN, R$ 17,07 como tarifa de serviço básico e R$ 3,72 por m³ de água consumido. Com base na situação apresentada, responda:

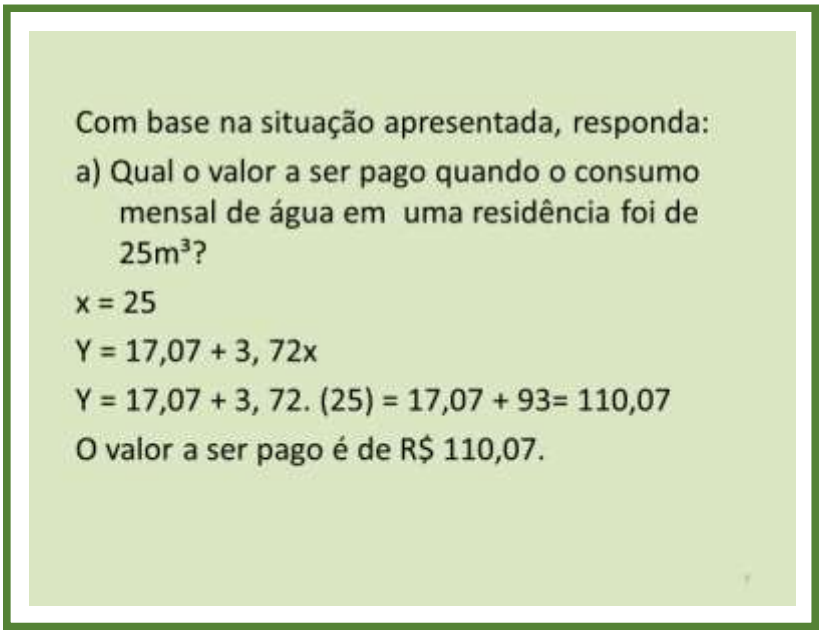
Figura 01: Definição da Função Consumo de água



Fonte: Própria

a) Qual o valor a ser pago quando o consumo mensal de água em uma residência foi de $25m^3$?

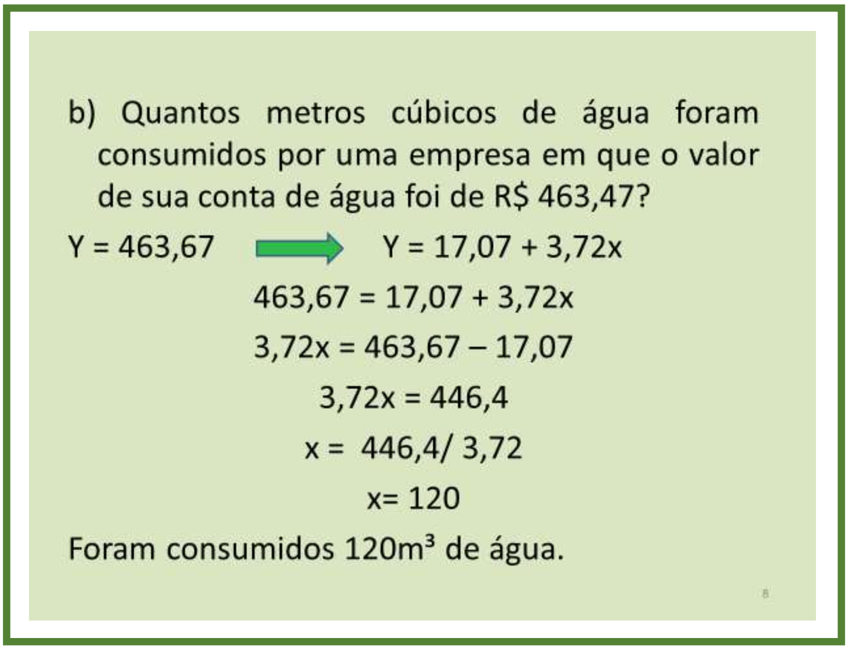
Figura 02: Função Consumo de água em reais



Fonte: Própria

b) Quantos metros cúbicos de água foram consumidos por uma empresa em que o valor de sua conta de água foi de R$ 463,47?

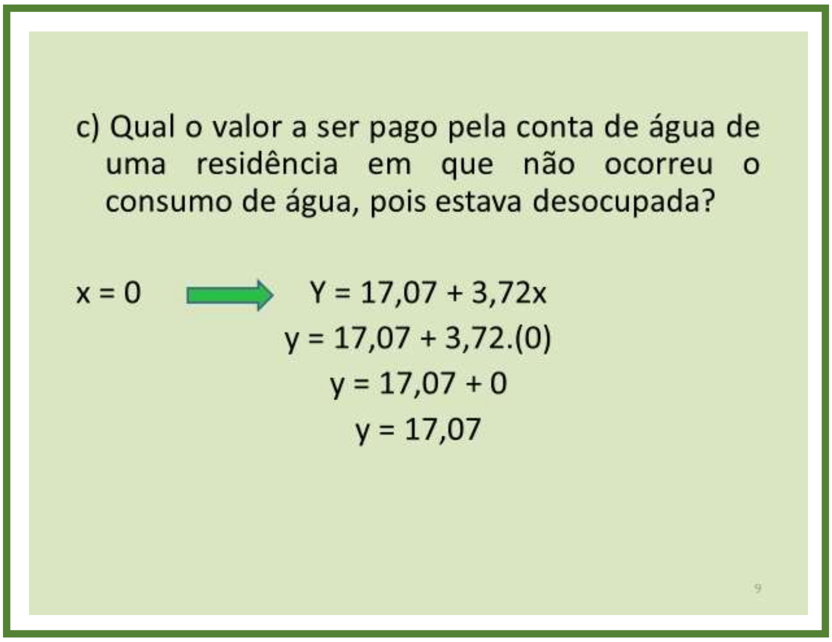
Figura 03: Função Consumo de água m³



Fonte: Própria

c) Qual o valor a ser pago pela conta de água de uma residência em que não ocorreu o consumo de água, pois estava desocupada?

Figura 04: Taxa de disponibilidade de serviço



Fonte: Própria

2ª Atividade: Representação gráfica de função do primeiro grau

Eduardo precisava representar graficamente uma função do tipo f(x) = ax + b, considerando duas situações:

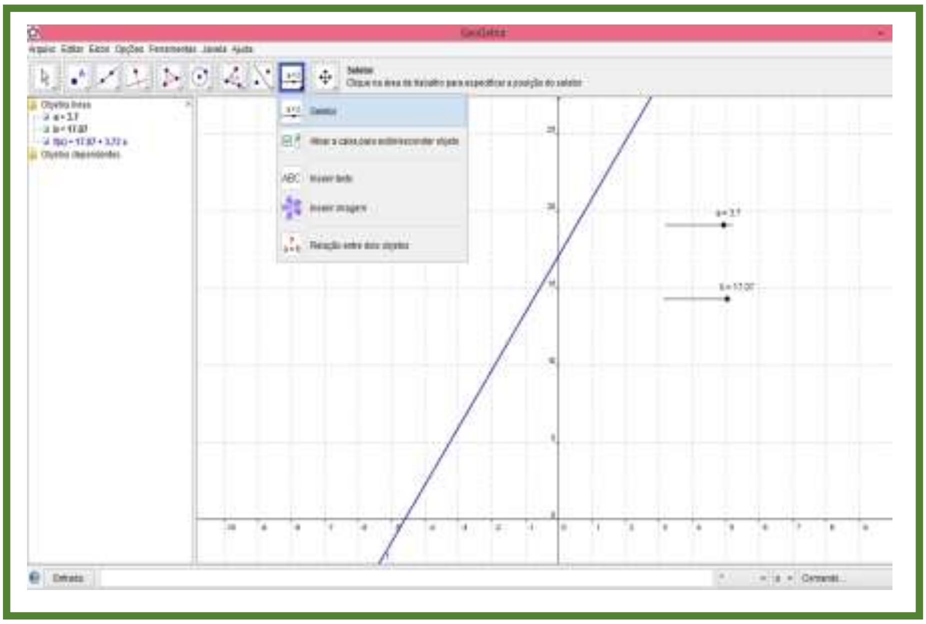
I) a = 3 e b = -5

II) a = -2 e b = 1

O que você conclui após ter realizado a tarefa proposta inicialmente para Eduardo?

Esta atividade será realizada com auxílio do software de Geometria Dinâmica GeoGebra, por meio dos controles deslizantes.

Figura 05: Representação gráfica de função do primeiro grau



Fonte: Própria

3ª Atividade: Estudos dos sinais de uma função do 1º grau

Ana fez um empréstimo em um banco, que somado com todas as taxas e correções, resultou no valor total a ser pago de R$ 6000,00. Ela pretende quitar essa dívida por meio de prestações mensais de R$ 2000,00.

Solução:

Sendo assim, a função que descreve essa situação é:

f(x) = -6000 + 2000x   ou   f(x) = 2000x - 6000

Em que x é referente ao nº de meses após a realização da contratação deste empréstimo.

E f(x) se refere a situação de Ana perante esse banco.

Para quitar essa dívida ela realizará 6 depósitos mensais no valor de R$ 2000,00, conforme o que descreve a seguinte tabela:

x	f(x) = 2000x -6000	y
0	2000.(0) -6000	-6000
1	2000.(1) -6000	-4000
2	2000.(2)-6000	-2000
3	2000.(3)-6000	0
4	2000.(4) -6000	2000
5	2000.(5) -6000	4000
6	2000.(6) -6000	6000

a) O que os valores das três primeiras linhas da tabela indicam?
Indicam o período e os valores em que Ana ainda estará o devendo o empréstimo.

x	f(x) = 2000x -6000	y
0	2000.(0) -6000	-6000
1	2000.(1) -6000	-4000
2	2000.(2)-6000	-2000
3	2000.(3)-6000	0
4	2000.(4) -6000	2000
5	2000.(5) -6000	4000
6	2000.(6) -6000	6000

b) O que indicam os valores da 4ª linha desta tabela?

x	f(x) = 2000x -6000	y
0	2000.(0) -6000	-6000
1	2000.(1) -6000	-4000
2	2000.(2)-6000	-2000
3	2000.(3)-6000	0
4	2000.(4) -6000	2000
5	2000.(5) -6000	4000
6	2000.(6) -6000	6000

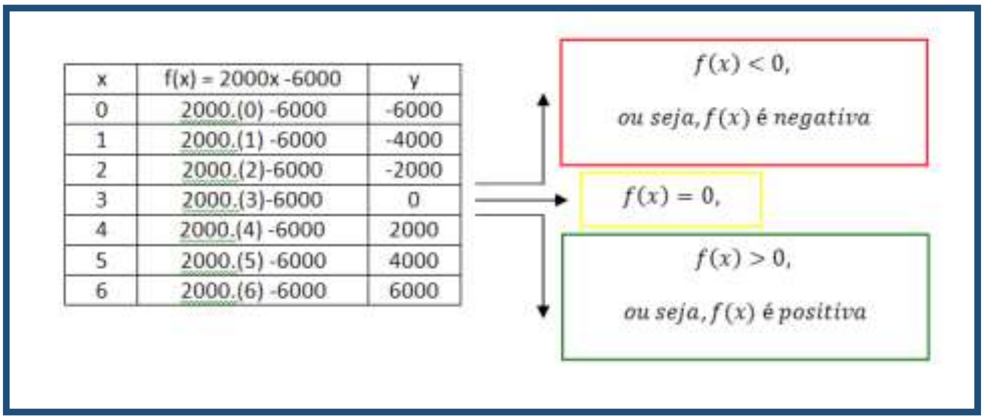
Indicam o momento em que Ana terá quitado o empréstimo.

c) O que podemos dizer com relação aos valores apresentados nas três últimas linhas desta tabela?

x	f(x) = 2000x -6000	y
0	2000.(0) -6000	-6000
1	2000.(1) -6000	-4000
2	2000.(2)-6000	-2000
3	2000.(3)-6000	0
4	2000.(4) -6000	2000
5	2000.(5) -6000	4000
6	2000.(6) -6000	6000

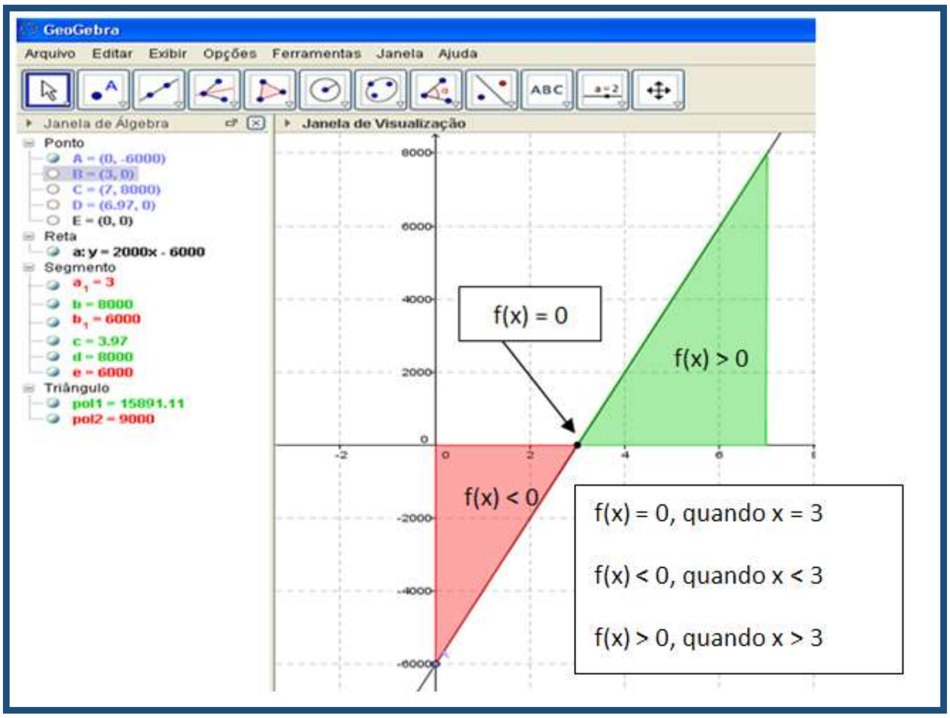
Que Ana passou a ter uma reserva de dinheiro, ao invés de ter uma conta para pagar.

Por meio da tabela anterior, podemos realizar o estudo dos sinais da função descrita por essa situação:



x	f(x) = 2000x -6000	y
0	2000.(0) -6000	-6000
1	2000.(1) -6000	-4000
2	2000.(2)-6000	-2000
3	2000.(3)-6000	0
4	2000.(4) -6000	2000
5	2000.(5) -6000	4000
6	2000.(6) -6000	6000

O que graficamente teremos representado por:



4ª Atividade: O saldo da conta de Pedro em um banco é atualmente de R$ 2000,00. Sabendo que será descontado desta conta R$ 500,00 por mês, valor referente ao pagamento de um empréstimo, nos próximos 7 meses, descreva a função e a tabela que representam esta situação:

f(x) = -500x + 2000

x	f(x) = -500x + 2000	y
0	-500(0)+ 2000	+2000
1	-500(1)+ 2000	+1500
2	-500(2)+ 2000	+1000
3	-500(3)+ 2000	+500
4	-500(4)+ 2000	0
5	-500(5)+ 2000	-500
6	-500(6)+ 2000	-1000
7	-500(7)+ 2000	-1500

a)O que os valores das quatro primeiras linhas desta tabela indicam?

x	f(x) = -500x + 2000	y
0	-500(0)+ 2000	+2000
1	-500(1)+ 2000	+1500
2	-500(2)+ 2000	+1000
3	-500(3)+ 2000	+500
4	-500(4)+ 2000	0
5	-500(5)+ 2000	-500
6	-500(6)+ 2000	-1000
7	-500(7)+ 2000	-1500

Indicam o período em que o saldo da conta de Pedro será positivo.

b)O que significa y = 0, nessa situação?

x	f(x) = -500x + 2000	y
0	-500(0)+ 2000	+2000
1	-500(1)+ 2000	+1500
2	-500(2)+ 2000	+1000
3	-500(3)+ 2000	+500
4	-500(4)+ 2000	0
5	-500(5)+ 2000	-500
6	-500(6)+ 2000	-1000
7	-500(7)+ 2000	-1500

Significa que, após ter ser realizado o 4º desconto, a conta de Pedro ficará com saldo igual a zero.

c)O que ocorrerá após serem realizados cada um dos três últimos descontos?

x	f(x) = -500x + 2000	y
0	-500(0)+ 2000	+2000
1	-500(1)+ 2000	+1500
2	-500(2)+ 2000	+1000
3	-500(3)+ 2000	+500
4	-500(4)+ 2000	0
5	-500(5)+ 2000	-500
6	-500(6)+ 2000	-1000
7	-500(7)+ 2000	-1500

Que o saldo da conta de Pedro será negativo.

x	f(x) = -500x + 2000	y
0	-500(0)+ 2000	+2000
1	-500(1)+ 2000	+1500
2	-500(2)+ 2000	+1000
3	-500(3)+ 2000	+500
4	-500(4)+ 2000	0
5	-500(5)+ 2000	-500
6	-500(6)+ 2000	-1000
7	-500(7)+ 2000	-1500

$f(x) > 0,$

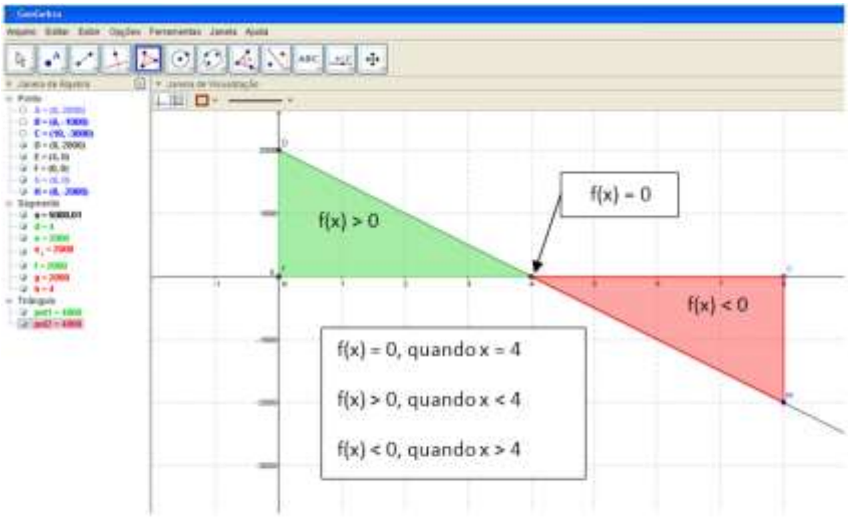
$ou\ seja, f(x) é\ positiva$

$f(x) = 0,$

$f(x) < 0,$

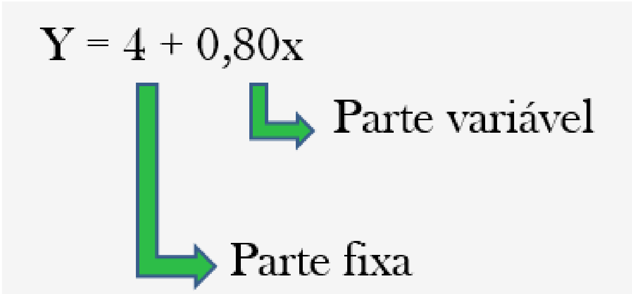
$ou\ seja, f(x) é\ negaitiva$

O que graficamente pode ser representado por:



5ª Atividade: O preço a ser pago por uma corrida de táxi inclui uma parcela fixa, denominada bandeirada, e uma parcela que depende da distância percorrida. Se a bandeirada custa R$ 4,00 e cada quilômetro rodado custa R$ 0,80, determine:

a) a função que descreve esta situação:



b) o preço de uma corrida de 10 km.

X = 10 Y = 4 + 0,80x

Y = 4 + 0,80.(10)

Y = 4 + 8 = 12

Logo, o valor a ser pago por esta corrida é de R$ 12,00.

c) a distância percorrida por um passageiro que pagou R$ 20,00 pela corrida.

Y = 20 Y = 4 + 0,80x

20 = 4 + 0,80x

0,80x = 20 – 4

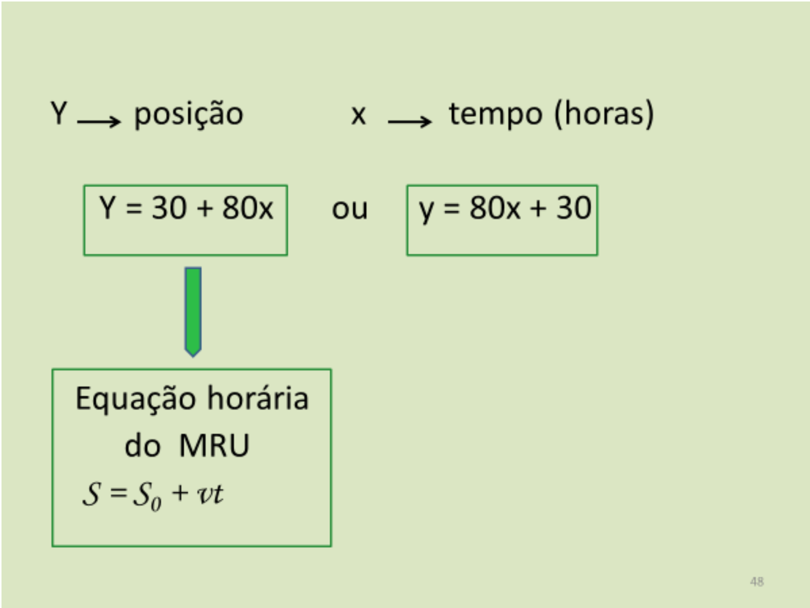
0,80x = 16

x = 16/0,80

x = 20

Portanto a distância percorrida foi de 20 quilômetros.

6ª Atividade: Lúcio mora no quilômetro 30 de uma rodovia e trabalha em uma empresa de laticínio situada no quilômetro situada no quilometro 150 desta mesma rodovia. Sabendo que a velocidade máxima permitida nesta rodovia é de 80 km/h, descreva a equação que determina a posição de Lúcio em função do tempo:



a) Qual a localização de Lúcio 15 minutos após ter saído de sua casa?

x = 15min, que é igual a ¼ de hora

y = 80x + 30

y = 80.(1/4) + 30

y = 20 + 30 = 50

Logo, 15 minutos após ter saído de sua casa Lúcio estará no quilômetro 50 desta rodovia.

b) Se Lúcio seguir a velocidade máxima permitida por esta rodovia, em quantas horas ele chegará ao seu local de trabalho?

Y = 150 y = 80x + 30

150 = 80x + 30

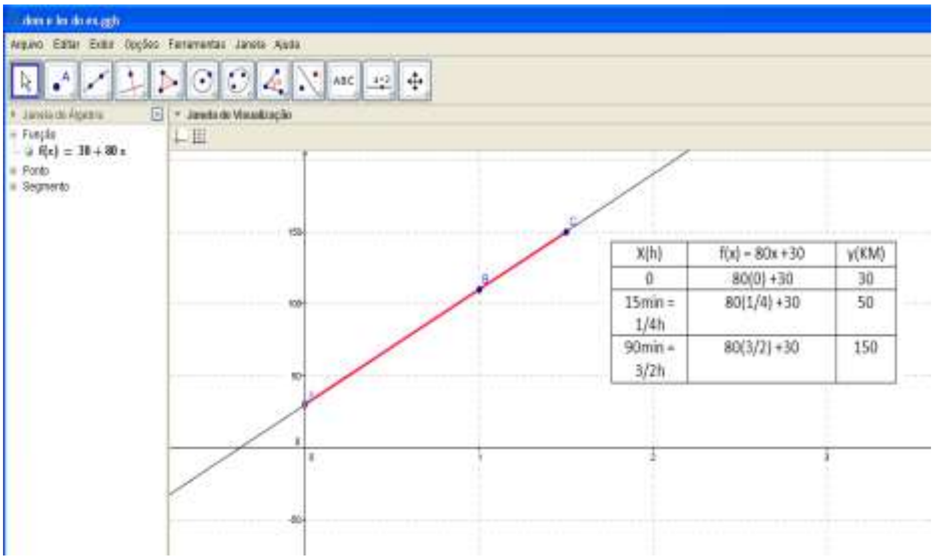
80x = 150 – 30

80x = 120

X = 120 / 80 = 1,5

Lúcio chegara ao seu local de trabalho, 1 hora e meia (90minutos) após ter saído de sua casa.

c) Construa um gráfico com as informações dadas nessa questão e identifique o Domínio e o conjunto Imagem?



Considerações Finais

Apesar dos conceitos inerentes a função do primeiro grau configurar entre os conteúdos mínimos a serem ensinados no primeiro ano do ensino médio, segundo os documentos oficiais que definem o currículo – PCN e OCEM, e também ser frequentemente discutido no meio acadêmico as metodologias que visam facilitar a compreensão deste conteúdo, alguns livros didáticos ainda trazem uma proposta tradicional como abordagem para este tema.

A partir da proposta aqui descrita, espera-se que cada participante sinta-se motivado, e ao mesmo tempo desafiado, a realizar tais atividades, podendo adaptá-las, caso ache necessário, na expectativa de poder vivenciar as contribuições desta metodologia, para o ensino, não apenas de função do 1º grau, mas de conceitos matemáticos em geral.

Referências

ALLEVATO, N. S. G. **Associando o computador à resolução de problemas fechados:** Análise de uma experiência**.** 378 f. 2005. Tese (Doutorado em Educação

Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Campus de Rio Claro, S.P. 2005.

ALLEVATO, N.S.G.; ONUCHIC, L.R. **Ensinando Matemática na sala de aula através da resolução de problemas**. Boletim GEPEM, n. 55, pp. 133-154, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio:** ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, 2006.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica: **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC, SEMTEC, 2000.

DANTE, L.R. **Didática da Resolução de Problemas de Matemática**. 2ªed. São Paulo: Ática, 1998.

POLYA, G**. A arte de resolver problemas**: um novo enfoque do método matemático. Rio de Janeiro: Interciência, 1994.