ISSN XXXXX

Alfredo Bacia Dumbo Recebido: 01-09-2021 Aprovado: 12-11-2021

O ensino de funções do 1º grau por meio da modelagem de problemas económicos como estratégia de aprendizagem

Teaching 1st degree functions through the modeling of economic problems as a learning strategy

Alfredo Bacia Dumbo[1]

E-mail: (baciaalfredo@gmail.com) (https://orcid.org/ 0000-0003-2058-4317)

RESUMO

Este trabalho visa analisar o ensino de funções do 1º grau por meio da modelagem de problemas económicos como estratégia de aprendizagem subsidiando o processo de ensino - aprendizagem sobre o conteúdo de “Funções do 1º grau”. O trabalho foi realizado com os alunos da 10ª Classe do Curso de Ciências Económico – Jurídicas do Liceu do Mungo, sendo uma população de 243 alunos matriculados, tendo como amostra 32 alunos, o que corresponde a 13,2 % da população, numa amostragem do tipo aleatória simples. A estratégia empregue é o trabalho em grupo dirigido aos 32 alunos, para tal a amostra foi dividida 5 grupos. Foi empregue a metodologia de modelagem de problemas económicos básicos e proposto um problema para cada grupo, aplicando as etapas segundo Biembengut e Hein (2013). Numa primeira fase são apresentadas algumas concepções relevantes à temática, a exposição teórica sobre as funções do 1º grau e algumas aplicações na economia; a abordagem sobre a modelagem matemática e o processo de ensino – aprendizagem e finalmente faz-se a análise dos resultados obtidos do trabalho aplicado à amostra.

Palavras-chaves: Modelagem Matemática, Problemas Económicos e Processo de Ensino – aprendizagem

ABSTRACT

This work aims to analyze the teaching of 1st degree functions through the modeling of economic problems as a learning strategy supporting the teaching process - learning on the content of "1st degree functions". The work was carried out with the students of the 10th Class of the Course of Economic Sciences – Legal of the Liceu do Mungo, being a population of 243 students enrolled, having as sample 32 students, which corresponds to 13.2 % of the population, in a simple random sampling. The strategy used is the group work directed to the 32 students, for this the sample was divided 5 groups. The methodology of modeling basic economic problems was used and a problem was proposed for each group, applying the steps according to Biembengut and Hein (2013). In a first phase, some relevant conceptions to the theme are presented, the theoretical

[1] Licenciado em Matemática e Bacharel em Economia. Docente do Departamento de Engenharias do Instituto Superior da Caála. Pós graduação em Análise Matemática, Professor no Liceu do Mungo – Huambo, Angola.

exposition on the functions of the 1st degree and some applications in the economy; the approach on mathematical modeling and the teaching process – learning and finally the analysis of the results obtained from the work applied to the sample is made.

Keywords: Mathematical Modeling, Economic Problems and Teaching Process– Learning.

INTRODUÇÃO

O ensino da matemática tem sido repensado e vários trabalhos têm sidos publicados, tendo em conta os resultados nas escolas da disciplina de Matemática. Tal fenómeno é observado em quase todas escolas do ensino médio, onde é possivel verificar que a maior percentagem de negativas está virada a essa disciplina. No entanto, ao longo do trabalho docente no ensino de matemática frequentemente indaga-se sobre as possibilidades de ensinar os conceitos matemáticos de maneira que os alunos possam compreender e atribuir sentido a esses conceitos.

Segundo Pontes (1994), para os alunos, a principal razão do insucesso na disciplina de Matemática resulta desta ser extremamente difícil de compreender. No seu entender, os professores não a explicam muito bem nem a tornam fácil, assim os alunos não percebem para que ela serve, nem porque são obrigados a estudá-la. Nesse estudo, destacam-se algumas limitações, como:

- A descontextualização do ensino com a realidade do aluno;
- Insuficiente construção de conhecimentos em forma de actividades que expressem problemas contextuais.
- A não utilização de metodologias, estratégias que estimulam a aprendizagem e o gosto pela matemática;
- O tradicionalismo no ensino da matemática.

É comum encontrar alunos no ensino secundário, questionarem a utilidade dos vários conteúdos matemáticos em seu dia a dia, devido ao tradicionalismo no ensino da matemática. Quanto a isso, Silva refere que “[…] o tradicionalismo dentro do ensino da matemática, os conteúdos matemáticos desenvolvidos em sala de aula sempre se apresentaram desconexos, sem vínculo com a realidade vivida pelo educando, quase sempre gerando questionamentos dos alunos do tipo “estudar isso para que?” (Silva, 2014, p. 18).

É importante salientar que o facto dos livros didáticos não abordarem situações próximas daquelas com as quais o profissional vai lidar, pode tornar o aprendizado teórico desmotivador e difícil para o estudante. Para Ferreira e Jacobini (2010) os alunos, não estando suficientemente familiarizados, nem com conceitos matemáticos, nem com a prática da Matemática, não conseguem relacionar a Matemática curricular com situações do seu dia-a-dia e como consequência, eles não compreendem a linguagem que está sendo utilizada pelo professor e não entendem o que está sendo ensinado.

Pesquisadores e autores matemáticos apontam que o ensino por meio da modelagem matemática estimula o aluno a pensar, a desenvolver um raciocínio lógico, a enfrentar novas situações e a aumentar seus conhecimentos acerca dos conceitos matemáticos;

além de tornar as aulas mais atraentes e fazer com que os alunos queiram deixar de ser receptores e expectadores para tornarem-se actuantes e activos no processo de aprendizagem da matemática.

As funções do primeiro grau estão relacionadas a realidade do nosso dia-a-dia, tal como refere, Souza: relacionando, ou não, nossas actividades diárias à este conteúdo matemático, ele encontra-se lá – ao fazer uma compra no supermercado, ou na cantina da escola, ao pagar uma conta de táxi, ou conta de luz, ao calcular o tempo de chegada em algum lugar, etc. (Souza, 2016, p. 14).

O programa de Matemática da 10ª Classe do ensino geral orienta que o ensino das funções esteja virado a resolução de problemas práticos.” Inide (2014). E o programa de Introdução à Economia da 10ª Classe do Curso de Ciências Económicas contempla várias temáticas que podem ser articuladas no estudo das funções do 1º grau.

Diante disso, este estudo se justifica pela necessidade de proporcionar aos alunos novos meios de estabelecer relações e conexões com os conteúdos matemáticos no estudo de funções do 1º grau através da modelagem de problemas económicos.

Ao pensar nas estratégias e métodos de ensino que poderiam colaborar para a aprendizagem e entendimento dos alunos sobre função do 1º grau, a perspectiva da modelagem matemática chamou a atenção, pois tem sido apontada por diversos autores, como uma prática metodológica que toma como ponto de partida e não como ponto de chegada.

Neste trabalho se pretende fundamentalmente analisar o ensino de funções do 1º grau por meio da modelagem de problemas económicos como estratégia de aprendizagem. Entre outros objectivos do presente trabalho destacam-se:

- Apontar os fundamentos teóricos, efectuando um estudo das diferentes fontes bibliográficas sobre o tema em estudo;
- Diagnosticar o grau de conhecimento sobre funções do 1º grau;
- Interpretar graficamente os fenómenos económicos através das funções do 1º grau;
- Propor actividades com problemas económicos em grupo na sala de aula.

A proposta é que, por meio da modelagem matemática dos problemas económicos básicos, os alunos possam apropriar-se do conteúdo de funções do 1º grau e desenvolver uma visão global daquilo que estão estudando e que o aluno possa inferir sobre os problemas propostos e entender como resolvê-los.

Considerando relevante a melhoria no processo de ensino e aprendizagem no estudo de funções do 1º grau, tendo em conta insuficiências observadas durante a ministração das aulas no tema de funções e gráficos, concretamente de funções do 1º grau, procura-se responder a seguinte questão: como o ensino de funções do 1º grau por meio da modelagem de problemas económicos pode servir de estratégia para favorecer a

aprendizagem aos alunos? Dessa questão se defende que através de actividades com problemas económicos em sala de aula e em grupo podem motivar e contribuir para aprendizagem significativa, servir como estratégia para favorecer aprendizagem das funções do 1º grau aos alunos.

DESENVOLVIMENTO

A modelagem matemática como estratégia de ensino-aprendizagem da matemática

Nos últimos tempos, a modelagem matemática como estratégia de ensino tem recebido grande atenção, se justifica ainda mais pelo aumento da literatura sobre o tema, e que apresenta diversas abordagens e diferentes perspectivas de como e onde aplicar a metodologia no processo de ensino – aprendizagem da matemática.

Miola e Silveira (2008, p. 58) salientam que "a modelagem matemática tem sua origem na matemática aplicada, sendo utilizada entre os matemáticos aplicados como um meio para a obtenção de um modelo matemático (fórmulas, equações, gráficos, tabelas, etc.) que expliquem uma situação da realidade."

Para Bassanezi (2013), a modelagem matemática tem como essência resolver por meio da matemática, problema não necessariamente matemático e consiste na arte de transformar situações da realidade em problemas matemáticos cujas soluções devem ser interpretadas na linguagem do mundo real.

Enquanto, Biembengut e Hein (2013) definem a modelagem matemática como, processo que envolve a obtenção de um modelo, ou seja, a modelagem matemática é o elo entre a realidade e a matemática, conforme mostra o esquema a seguir:



Figura 1: processo de modelagem matemática, Biembengut e Hein (2013)

Fonte: elaboração própria

A modelagem matemática se apresenta como uma alternativa de ensino da matemática, porque leva o aluno a vivenciar directamente situações-problema, conceitos e aplicações, adquirindo experiências no contexto cultural e social buscando suprir suas necessidades (Cyrino, 2002, p. 01).

Deste modo, a modelagem matemática pode ser o elemento motivador da aprendizagem dando apoio para que a mesma aconteça. Segundo D' Ambrósio (1986) [...] o que representa o verdadeiro espírito da matemática é a capacidade de modelar situações reais, codificá-las adequadamente, de maneira a permitir a utilização das técnicas e resultados conhecidos em outro contexto novo, isto é, a transferência de aprendizado resultante de uma certa situação para a situação nova, ponto crucial do que se poderia chamar aprendizado da matemática, e talvez o objetivo maior do seu ensino.

Almeida, Silva e Vertuan (2012), destacam a Modelagem Matemática como sendo: Uma alternativa pedagógica para as práticas de ensino e aprendizagem em matemática. Tal alternativa consiste em uma abordagem, por meio da matemática, de uma situação-

problema não necessariamente matemática. Esses temas podem contemplar as mais diversas áreas, sejam elas associadas à natureza, sociedade, cultura.

Com isso, percebe-se que a modelagem matemática é uma ferramenta muito útil para o processo de ensino-aprendizagem, pois usando-a podemos contextualizar os conteúdos ensinados em sala de aula e serve como estratégia motivadora da aprendizagem para os alunos. E o professor deve desenvolver actividades que visam estimular seus alunos para aprendizagem, usando a modelagem matemática e assim aflorar suas capacidades, despertando a curiosidade dos mesmos com situações do dia-a-dia.

Etapas da modelagem matemática

O desenvolvimento de uma actividade de Modelagem Matemática compreende algumas fases ou etapas em que acções dos alunos visam, a partir de uma situação inicial problemática encontrar uma solução, em geral, um modelo matemático. Segundo Almeida, Silva e Vertuan (2012) estas etapas são caracterizadas pela: inteiração, matematização, resolução, interpretação e validação. Primeiramente é preciso compreender a situação-problema que se pretende estudar, organizando as informações obtidas em relação à mesma; a seguir, o que se tem a fazer é definir as hipóteses e procurar analisá-las; na sequência torna-se necessário definir as variáveis essenciais envolvidas no problema, cujas relações conduzem ao problema matemático que se precisa resolver; finalmente as possíveis soluções encontradas são avaliadas.

Na perspectiva de Bassanezi (2013), para se modelar algum problema ou situação real, deve-se seguir seguintes etapas:

1. Experimentação - Actividade de essência laboratorial onde se trata a obtenção de dados, os métodos experimentais geralmente são postos pela própria natureza do experimento e intenção da pesquisa;

2. Abstração - Processo que leva à formulação dos Modelos Matemáticos;

3. Resolução - A resolução de um modelo está ligada ao nível de complexidade empregado em sua formulação, é o momento de substituição da linguagem natural das hipóteses por uma linguagem matemática que deve ter coerência;

4. Validação - É onde ocorre a aceitação ou não aceitação do modelo proposto. O modelo será submetido à comparação de suas soluções e previsões com os valores obtidos no sistema real. A aproximação desejada destas previsões com a realidade age como um fator decisivo para sua validação;

5. Modificação - Factores do problema original podem trazer a rejeição ou aceitação do modelo proposto, pois modelos matemáticos podem ser obtidos através de simplificações e idealizações da realidade que está sendo estudada, isso pode acarretar geralmente em previsões incorretas.

Biembengut e Hein (2013) sugere três etapas subdivididas em seis fases:

Primeira etapa: Interação

- Reconhecimento da situação-problema;
- Familiarização com o assunto.

Neste momento o aluno reconhece o problema em questão e busca identificar um conjunto de variáveis relativas à situação a ser modelada. Consistem no reconhecimento da situação-problema, no levantamento dos dados e do referencial teórico necessário à fundamentação e realização do trabalho de modelagem.

Segunda etapa: Matematização

- Formulação do problema – hipótese;
- Resolução do problema em termos do modelo.

Nesta etapa ocorre a formulação do problema para a linguagem matemática; ocorre a seleção das variáveis e constantes envolvidas no problema, bem como, o levantamento das hipóteses.

Terceira etapa: Modelo Matemático

- Interpretação da solução; Validação.

A aplicação do modelo como forma de avaliar o processo é essencial para verificar sua aproximação com a situação-problema, bem como, para reestruturá-lo caso necessário.

Nesta etapa o aluno testa a validade do modelo.

Bassanezi (2002) destaca cinco argumentos para a inclusão da Modelagem no currículo: motivação, facilitação da aprendizagem, preparação para utilizar a matemática em diferentes áreas, desenvolvimento de habilidades gerais de exploração e compreensão do papel sócio cultural da matemática.

A modelagem matemática como processo de ensino-aprendizagem é uma opção na tentativa, de melhorar os índices de aprendizagem em matemática no ensino médio, pois tem como princípio o trabalho com problemas reais do cotidiano dos alunos, buscando assim um maior interesse em estudar e aprender a matemática.

É interessante destacar que cada uma das propostas de trabalhos apresentadas pelos autores caracterizam-se num contexto diferente e fundamentam a modelagem como alternativa para o processo de ensino e aprendizagem.

Elementos de estudo da função do 1º grau

O conceito de função é um dos mais importantes em matemática, está associado à análise da variação entre grandezas. Ao longo da história, o conceito de função sofreu alterações, somente no início do século XX, passou a ser associado como relações unívocas entre conjuntos.

Uma função *f* definida num conjunto com *A* valores em *B*, e que representamos por $f: A \to B$, é uma correspondência de *A* em *B* que a cada elemento *x* de *A* faz corresponder um e um só elemento do conjunto, usualmente designado por $f(x)$, isto é, $y = f(x)$. O conjunto A chama-se domínio da função e o subconjunto de B constituído pelos elementos de B que correspondem a algum elemento de A designa-se por contradomínio

da função. Aos elementos do domínio de uma função designam-se objectos e aos elementos do contradomínio, imagens.

Simbolicamente: $f: A \to B$ $x \rightsquigarrow f(x) = y$

Observações:

- ✓ Em uma função, cada um dos elementos $x \in A$ do domínio só pode estar associado a um único elemento $y \in B$ do contradomínio. Entretanto, um elemento do contradomínio pode estar associado a mais de um elemento do domínio;
- ✓ Não pode haver nenhum elemento do domínio $x \in A$ que não esteja associado a um elemento do contradomínio $y \in B$;
- ✓ Não deve haver ambiguidades: a cada elemento $x \in A$, deve-se fazer corresponder um único em; $f(x)$ B
- ✓ Os elementos $x \in A$ (domínio) são chamados de variáveis independentes, enquanto os elementos $y \in B$ (contradomínio) são chamados de variáveis dependentes. O conjunto imagem é o conjunto formado pelos elementos y que estão associados a um ou mais elementos x. O conjunto imagem é um subconjunto do contradomínio $(Im \subseteq CD)$.

Uma função $f: \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ cujos valores são dados por uma fórmula como $f(x) = ax + b$, onde a e b são números reais e a é diferente de zero, chama-se função do primeiro grau, onde:

- a é a taxa de variação de y em função de x ou coeficiente angular;
- b é o coeficiente linear ou termo independente.

O coeficiente angular determina a inclinação da recta e o coeficiente linear define o intercepto com o eixo dos yy.

Casos especiais da função $\boldsymbol{f(x) = ax + b}$

- Se $a = 0$ entã $f(x) = b$; a função é constante e o seu gráfico é sempre paralelo ao eixo dos xx;
- Se $a \neq 0 \; e \; b = 0$ entã $f(x) = ax;$ a função é linear e o seu gráfico corta sempre pela origem;
- Se $a \neq 0 \; e \; b \neq 0$ entã $f(x) = ax + b;$ a função é Afim e o seu gráfico corta sempre fora da origem.

Crescimento ou decrescimento e gráfico

- Se $a > 0$, a função é crescente;
- Se $a < 0$, a função é decrescente.

Obtenção do modelo por meio de uma função do 1º grau

Ao trabalhar com fenómenos que permitem a representação do modelo matemático por meio de uma função do 1º grau, é importante a obtenção correcta da expressão que representa tal função (Murolo, A. C.; Bonetto, G. A. (2004, p. 29). Em outras palavras, se pudermos representar o modelo por uma expressão do tipo $y = ax + b$, é importante obtermos de maneira correcta os parâmetros a e b

Para a obtenção de devemos estar atentos para informações que dizem respeito à taxa de variação, ou seja, qual a variação da variável dependente em relação à variação da variável dependente, assim podemos utilizar a definição da variação:

$a = \frac{variação\ em\ y}{variação\ em\ x} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0}$ onde a expressão geral pode ser obtida

a partir de: $y = a(x - x_0) + y_0$

Modelos de aplicação da função do 1º grau na economia

Das necessidades ilimitadas humanas, nasce a economia que lida com o foco de tentar satisfazer o maior número possível de necessidades com os recursos disponíveis. Assim, economia é a ciência social que estuda a forma como as sociedades utilizam os recursos para a produção de bens com valor e a forma como é feita a sua distribuição entre os indivíduos.

A economia divide-se em dois ramos de estudo: Microeconomia e Macroeconomia. Enquanto a microeconomia estuda as escolhas individuais e os comportamentos individuais dos agentes (funcionamento do mercado de um bem, consumidores, produtores, estruturas de mercado), a macroeconomia estuda a inter-relação entre todos os agentes intervenientes na economia (famílias, Estado, empresas, exterior e Instituições financeiras).

Uma grande variedade de problemas económicos podem ser resolvidos através de funções e análise de seus gráficos (Ferreira; Fortulan, 2012). Na economia, mais especificamente, as definições de lucro (Harshbarger; Reynolds, 2006), de custo (Morettin et al., 2004) e de receita (Harshbarger; Reynolds, 2006) entre outras definições podem ser usadas como aplicações para ilustrar esse importante conceito da Matemática.

Análise da procura de bens ou serviços

Demanda ou procura é a quantidade de determinado bem ou serviço que os consumidores desejam adquirir, num dado período, dada sua renda, seus gastos e o preço de mercado, assim, representa um desejo, um plano. A procura de bens ou serviços relaciona a variação das quantidades que os consumidores estão dispostos a facturar ou a demandar em relação à variação do preço.

ISSN XXXXX

Alfredo Bacia Dumbo Recebido: 01-09-2021 Aprovado: 12-11-2021

Pelo comportamento dos consumidores, quando aumenta o preço de um produto no mercado, ou seja quando há aumento nos preços dos produtos, os consumidores tendem a reduzir as quantidades destes bens ou serviços. E à medida que o preço diminui, os consumidores aumentam o consumo das quantidades dos bens ou serviços cujos preços reduziram.

Suponhamos o seguinte problema: Num determinado mercado quando o preço de um produto qualquer é 10 kz, os consumidores estão dispostos a demandar 10 unidades deste produto, mas quando o preço diminui para 5 kz os consumidores demandam 20 unidades.

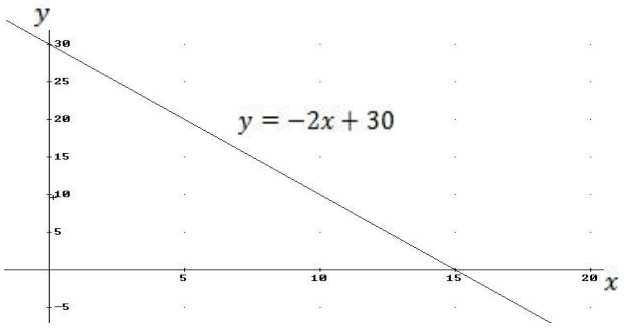
Pode-se buscar a taxa de variação ou coeficiente angular usando a fórrmula

$$a = \frac{variação\ em\ y}{variação\ em\ x} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0}$$

E obtemos o modelo a partir de $y = a(x - x_0) + y_0$

Verifica-se o comportamento do gráfico de uma função do 1º grau do tipo $y = -2x + 30$ onde *x* indica o preço e *y* as quantidades, logo é uma função

decrescente, pois $a < 0$.



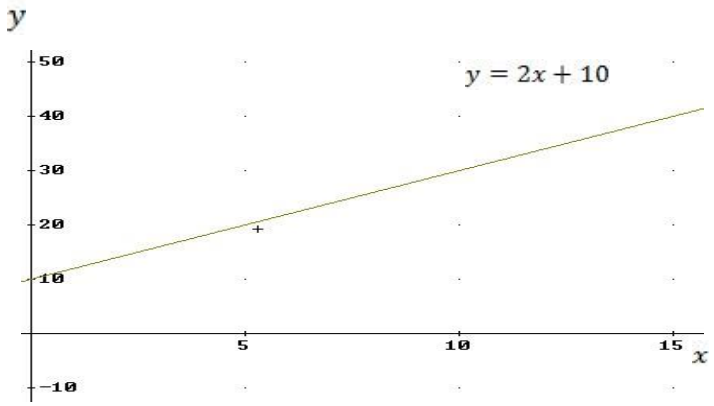
Análise da oferta de bens ou serviços

Oferta é a quantidade de determinado bem ou serviço que os produtores e vendedores desejam vender em determinado período. Como na demanda, a oferta representa um plano ou intenção, neste caso, dos produtores ou vendedores, e não a venda efectiva. A oferta de bens ou serviços relaciona a variação nas quantidades de bens ou serviços que os produtores dispõem ao mercado quando varia o preço.

O aumento do preço dos bens ou serviços no mercado faz com que os produtores aumentem a produção, ou seja, à medida que o preço aumenta, os produtores ou vendedores tendem a disponibilizar mais quantidades ao mercado.

Suponhamos o seguinte problema: Num determinado mercado quando o preço de um produto qualquer é 10 kz e os produtores dispõem 30 unidades deste, mas quando o preço aumenta para 15 kz os consumidores demandam 40 unidades.

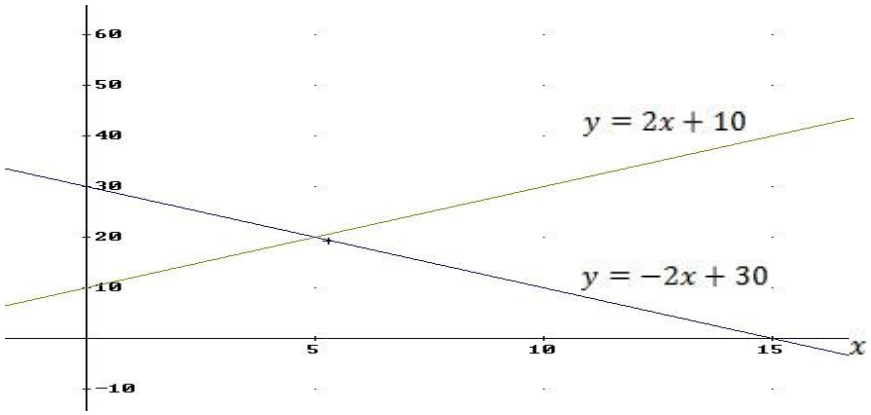
Verifica-se o comportamento a partir do gráfico de uma função do 1º grau do tipo $y = 2x + 10$ onde x indica o preço e y as quantidades, logo é uma função crescente, pois a > 0.



Equilíbrio do mercado

O preço em uma economia de mercado é determinado tanto pela oferta como pela procura. Colocando em um único gráfico as curvas de oferta e de procura de um bem ou serviço qualquer, a intersecção das curvas é o ponto de equilíbrio. Este ponto é único: a quantidade que os consumidores desejam comprar é exactamente igual à quantidade que os produtores desejam vender. Ou seja, não há excesso ou escassez de oferta ou de demanda, existe coincidência de desejos.

Observa-se no gráfico, tendo em conta os dados dos dois problemas anteriores, onde no preço de 20 kz quer os consumidores, quer os produtores estão dispostos a demandar e a ofertar 5 unidades.



Análise do custo de produção de bens

No exemplo a seguir, a tabela traz o custo para a produção de camisas

Custo (x) em kwanzas	0	5	10	20	50	100
Quantidade (y)	100	110	120	140	200	300

Alfredo Bacia Dumbo Recebido: 01-09-2021 Aprovado: 12-11-2021

Notamos que, quando há um aumento de 5 unidades produzidas, o custo aumenta em 10,00; se há um aumento de 10 unidades, o custo aumenta em 20,00, ou ainda, para um aumento de 30 unidades, o custo aumenta em 60,00. Concluímos que uma variação na variável independente gera uma variação proporcional na variável dependente. É isso o que caracteriza uma função do 1º grau. Para um maior entendimento da função do 1º grau desse exemplo, podemos calcular a taxa de variação média, ou simplesmente taxa de variação da variável dependente, em relação à variável independente pela razão:

$a = \frac{10}{5} = \frac{10}{5} = \frac{20}{10} = \frac{60}{30} \ldots = 2,$ e substituindo em $y = a(x - x_0) + y_0$ tomando um dos pontos da tabela, temos $y = 2x + 100$

Onde, $C_v = 2x \; e \; C_f = 100,$ tendo em conta que $C = C_v + C_f$

Notamos ainda que, mesmo se não forem produzidas camisetas (x = 0), haverá um custo fixo de 100,00. Tal custo pode ser atribuído à manutenção das instalações, impostos, despesas com pessoal etc. De modo geral, podemos dizer que a função custo é obtida pela soma de uma parte variável, o Custo Variável, com uma parte fixa, o Custo Fixo:

A Receita

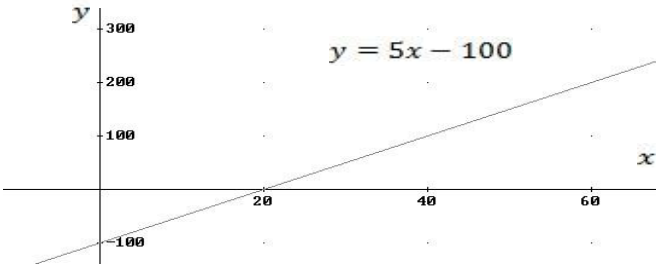
Dado o custo para a produção das camisas do exemplo anterior, vamos analisar a receita obtida com a comercialização das unidades. Para um produto, a receita R é dada pela multiplicação do preço unitário pela quantidade comercializada, ou seja, $R = p \times q$, onde podemos adoptar que y é a receita e x a quantidade.

Supondo em nosso exemplo anterior que o preço para a comercialização de cada camisa seja Kz 7,00, obtemos a Receita $y = 7x$. Trata-se de uma função linear crescente, ou seja, a medida que comercializa mais camisas se obtém mais receitas desta comercialização.

O Lucro

Podemos obter a função lucro dos dados anteriores, sendo que $L = R - C$, assim temos que $C = 2x + 100 \quad R = 7x$ e substituindo e $L = R - C$, temos:

$L = 7x - (2x + 100)$ Þ $L = 7x - 2x - 100$ Þ $L = 5x - 100$ e obtemos a função que representa o lucro na produção de camisas através de função afim crescente.



Podemos observar pelo gráfico que a recta corta o eixo horizontal em $x = 20$. Tal valor indica que, se $x < 20$, temos lucro negativo ($y < 0$, o que indica prejuízo) e, se $x > 20$, temos lucro positivo ($y > 0$).

Descrição das actividades propostas e análise dos resultados

Na primeira fase foi aplicado um questionário, visando avaliar algum conhecimento sobre funções, já que este conteúdo foi aprendido nas classes anteriores. Após esta primeira fase, foi ministrada uma aula de 120 minutos com o tema: o estudo das funções do 1º grau por meio de problemas económicos de modo a instrumentalizar o conhecimento sobre o tema em questão. Com esta actividade pretendia-se:

- Formalizar o conceito de função;
- Introduzir os conceitos de dependência;
- Reconhecer as noções de variáveis, dependência e regularidade, domínio e imagem de uma função do 1º grau, taxa de variação;
- Obter o modelo da função do 1º grau e o seu estudo a partir de exemplos de problemas económicos como: a procura, a oferta, os custos totais de produção, receita e lucro.

Posteriormente foi aplicado um questionário e uma ficha de trabalho contendo problemas ligados aos conceitos básicos de economia, tendo em conta que os conteúdos ministrados na disciplina de Introdução à Economia nesta classe e curso. Foram resolvidos pelos alunos em grupo; envolveu a resolução de situações-problema ligados a economia em que os alunos apresentaram a função expressa algebricamente e respostas as perguntas; e a representação gráfica. Os trabalhos desenvolvidos pelos alunos em grupos que serviram para:

- Avaliar o nível de domínio de conhecimentos sobre as funções do 1º grau;
- Analisar o grau de aprendizagem das funções do 1º grau por meio da modelagem de problemas económicos.

Na elaboração das actividades, foram consideradas as três etapas descritas por Biembengut e Hein (2013).

Análise dos resultados

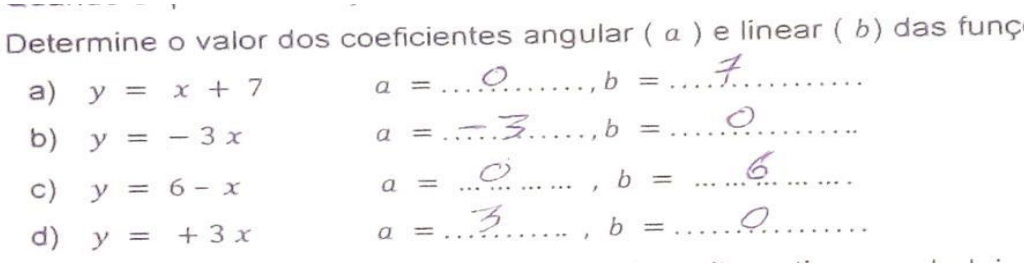
Quanto ao questionário aplicado constavam perguntas que visam constatar o entendimento do conceito de função, noção da função do 1º grau, a determinação do coeficiente angular e linear, o estudo do crescimento ou decrescimento de uma função do 1º grau e a representação gráfica. No entanto, constatou-se alguma melhoria no entendimento deste conceito como, a determinação dos coeficientes angulares e lineares, mas embora com algumas dificuldades na sua distinção.

Já para a identificação da expressão algébrica da função do 1º grau, bem como, a monotonia a partir do sinal do coeficiente angular não houve tantas dificuldades, porém, demonstrou-se mais dificuldades na representação do gráfico da função do 1º grau (Identificação do coeficiente angular e linear).

ISSN XXXXX

O ensino de funções do 1º grau por meio da modelagem de problemas económicos como estratégia de aprendizagem

Alfredo Bacia Dumbo Recebido: 01-09-2021 Aprovado: 12-11-2021


Determine o valor dos coeficientes angular (a) e linear (b) das funções abaixo:

a) $y = x + 7$ $a = 0, b = 7$

b) $y = -3x$ $a = -3, b = 0$

c) $y = 6 - x$ $a = 0, b = 6$

d) $y = +3x$ $a = 3, b = 0$

Esta imagem apresenta os resultados relativos a identificação dos coeficientes angular e linear numa função do 1º grau. Verifica-se ainda alguma dificuldade na identificação do coeficiente angular e linear. Na alínea (a), apenas os coeficientes lineares conseguiram identificar e quanto ao coeficiente angular houve uma dificuldade por este estar subtendido. A alínea (b) foi claramente acertada por todos os grupos e esperava-se que tivessem dificuldades nesta alínea. Para a alínea (c), surgem as mesmas dificuldades da alínea (a).

Quanto a representação gráfica, constatou-se várias dificuldades, conforme demonstram as duas imagens. Já na modelação de problemas económicos o contacto entre professor-aluno e alunoaluno aumentava e as actividades se desenvolviam. Percebeu-se que o interesse dos alunos começava a mudar, bem como o ritmo, pois entendiam que as actividades tinham uma dinâmica diferente, por se abordar de problemas que trataram na disciplina de Introdução à Economia e neste percurso, constatou-se um maior envolvimento dos mesmos, pois participavam mais com perguntas, discutiam entre si, passaram a se relacionar mais uns com os outros, o que não acontecia logo de início, pois havia grupos fechados.

Verifiquemos ao apresentar os problemas:

Problema 1: A empresa de transporte do Sr. António verificou que quando cobra 6 Kz pelo preço dos bilhetes de passagem a média de bilhetes vendidos é de 720 e quando passou o preço para 11 Kz em média eram vendidos 320 bilhetes.

a) Identifique as variáveis do problema;
b) Encontre o modelo matemático do problema;
c) Qual é a variável dependente e independente;
d) Diga se a função é crescente ou decrescente
e) Qual é a taxa de variação?

A partir do problema os alunos conseguiram satisfatoriamente resolver as questões e responder as questões sobre as funções do 1º grau, como a taxa de variação, a monotonia e identificação da taxa de variação ou coeficiente angular.

Problema 2: O preço do feijão varia de acordo com sua a quantidade procurada. A tabela a seguir fornece o preço e a quantidade procurada.

Preço (x)	3	7	11	15
Quantidade procurada (y)	43	37	31	25

a) Determine a expressão que relaciona o preço e quantidade procurada.

b) Determine o preço para uma quantidade de 10.

c) Esboce o gráfico da função.

d) Analise se a função é crescente ou decrescente

Facilmente os grupos conseguiram do problema extrair a expressão algébrica ou modelar o problema, verificou-se algum interesse por parte dos alunos, principalmente na forma como resolveram os problemas, identificaram o coeficiente angular e linear, a monotonia e a representação gráfica. Isto prova que o ensino das funções do 1º grau por meio da modelagem matemática por meio de problemas económicos favorece a aprendizagem, dado que, contextualiza o conteúdo com a realidade, mas desde que o professor saiba adequar e articular essas actividades no processo de ensino e aprendizagem quer das funções do 1º grau, assim como em outros assuntos da matemática.

Algumas orientações no trabalho com modelagem matemática

No estudo de funções do 1º grau por meio da modelagem matemática é necessário:

- Que o professor trate de abordar o conteúdo, antes de ir para as actividades em grupo, pois o trabalho de modelagem matemática é feito em pequenos grupos de pelo menos 7 elementos no máximo;
- A discussão em cada grupo de trabalho é alargada com a turma, devem garantir uma síntese completa e a real apropriação dos conhecimentos matemáticos implicados;
- Os temas sejam seleccionados de acordo com o contexto do aluno e também a especificidade do curso, tendo em conta a interdisciplinaridade;
- Existem várias etapas, mas adota-se as descritas por Biembengut e Hein (2013), por serem mais viáveis para o ensino secundário, mas o professor pode sim adequar outros elementos no trabalho com modelagem matemática;
- Durante os trabalhos deve o professor mediar o trabalho, orientando os grupos e no final avaliar os resultados após a resolução dos problemas de modo a verificar se a solução encontrada é adequada;
- Deve haver respeito à opinião dos outros e a colaboração entre os colegas: pois só dessa forma o trabalho em grupo dá resultados, a habilidade de comunicação oral e escrita, no grupo e perante toda a turma, pois, é necessário se fazer entender durante as discussões e explicações do que foi realizado e como foi realizado e com o objectivo principal da formação do cidadão crítico e actuante na sociedade em que vive.

CONCLUSÕES

A presente pesquisa atingiu satisfatoriamente seus objectivos, uma vez que nos resultados, tem-se a confirmação da ideia elencada, destacando que analisando as

respostas do questionário preliminar e no final da implementação, constatou-se que houve um rendimento maior no estudo de funções do 1º grau após a implementação das actividades em grupo por meio da modelagem de problemas económicos.

A discussão desenvolvida entre os alunos no seio de pequenos grupos e também com o professor em grupo-turma tem, igualmente, uma importância decisiva na emergência do significado das funções do 1º grau através da modelagem de problemas e na motivação para a aprendizagem da matemática. Defende-se, portanto, ser positivo trabalhar problemas que envolvam claramente a relação de dependência, conceitos como relação directa, relação inversa entre variáveis, coeficiente angular, coeficiente linear, representação e interpretação gráfica dos problemas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, L. W.; SILVA, K. P.; VERTUAN, R. E. (2012). Modelagem Matemática na Educação Básica. São Paulo: Contexto.

BASSANEZI, R. C. (2002). Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia. São Paulo: contexto.

BASSANEZI, R. C. (2013). Ensino – Aprendizagem com modelagem matemática. 3. ed. São Paulo: Contexto.

BIEMBENGUT, M. S.; HEIN, N. (2013). Modelagem matemática no ensino. 5. ed. São Paulo: Contexto.

CYRINO, M.C.C.T. (2002). A prática pedagógica do professor em sala de aula. In Encontro paranaense de Educação Matemática, Foz do Iguaçu. Anais do Encontro paranaense de Educação Matemática. Foz do Iguaçu: UNIOESTE.

FERREIRA D, JACOBINI O. (2010). Modelagem matemática e ambiente de trabalho: uma combinação pedagógica voltada para a aprendizagem. REnCiMa; 1(1):9-26. [Internet]. [cited 2017 set 22]. Disponivel em: http://revistapos.cruzeirodosul. edu.br/index.php/rencima/article/viewFile/2/2.

FERREIRA V, FORTULAN V. (2012). Um estudo das funções de 1º e 2º grau aplicadas à economia. Revista Matiz Online. Matão (SP): Instituto Matonense Municipal de Ensino Superior. Programa de Divulgação Científica do Immes. Disponível em: http://www.immes.edu.br/.

HARSHBARGER R, REYNOLDS J. (2006). Matemática Aplicada: Administração, Economia, Ciências Sociais e Biológicas. 7 th ed. São Paulo: McGraw - Hill.

INIDE. (2014). Programa de Matemática da 10ª Classe.2ª ed, Editora Moderna, Luanda.

MIOLA, R. J.; SILVEIRA. E. (2008). Metodologia do Ensino de Matemática e Física: Professor-pesquisador em Educação Matemática. Curitiba: Editora IBPEX.

MORETTIN P, HAZZAN S, BUSSAB W. (2004). Cálculo: função de uma e duas variáveis. 1 st ed. São Paulo: Saraiva.

MUROLO A, BONETTO G. (2004). Matemática aplicada a Administração, Economia e Contabilidade. 2nd ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning.

PONTE, J. P. (1994). O estudo de caso na investigação em educação matemática. Quadrante, 3(1), pp3- 18.