

**Modalidade do trabalho:** TRABALHO DE PESQUISA

**Eixo temático:** MATEMÁTICA, ENGENHARIA, TRANSPORTE, EDIFICAÇÕES

## A FUNÇÃO LINEAR E O UBER<sup>1</sup>

Sandra Marisa Horszczaruk Centenaro<sup>2</sup>, Andrey Macedo Da Silva<sup>3</sup>, Eduardo Zanatta Kapp<sup>4</sup>, Sandra Marisa Horszczaruk Centenaro<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Trabalho desenvolvido por alunos do 2º ano do Colégio Tiradentes e apresentado na II Feira Regional de Matemática

<sup>2</sup> Professora Orientadora

<sup>3</sup> Aluno do 2º ano do Colégio Tiradentes

<sup>4</sup> Aluno do 2º ano do Colégio Tiradentes

<sup>5</sup> Licenciada em Matemática, Mestre em Modelagem Matemática

### INTRODUÇÃO

O Uber é uma empresa multinacional que presta serviço na área de transporte privado urbano e, assim como toda empresa, sua finalidade é produzir o maior lucro com o menor custo. Dessa forma, seus valores podem ser representados através de funções lineares e expressos em gráficos.

Frequentemente, em nosso dia-a-dia, nos deparamos com situações que envolvem duas grandezas variáveis que podem ser expressas por meio de funções matemáticas. Em um âmbito geral, as funções podem ser utilizadas para demonstrar e relacionar várias situações, como a velocidade média de um veículo com o tempo de duração de uma viagem, o salário líquido de uma pessoa com o desconto do INSS ou, até mesmo, o número de pães a ser comprado em uma padaria com o preço total a ser pago. Além disso, dentro da economia essas funções são de suma importância, participando do cálculo do custo, da receita e do lucro de uma empresa, por exemplo.

O objetivo deste trabalho é representar, por meio da função linear, a receita, o custo, o lucro e o ponto de equilíbrio do transporte Uber.

### CAMINHOS METODOLÓGICOS, RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este trabalho foi realizado por dois alunos do 2º ano, durante o 1º trimestre, nas aulas do projeto denominado Projeto Interdisciplinar. Inicialmente foi realizada pesquisa bibliográfica sobre funções e suas aplicabilidades e coletados dados financeiros sobre a empresa Uber. Após, com a utilização dos conceitos da função linear, foram encontradas e simuladas as leis matemáticas que representam as funções custo, receita e lucro.

Além das conexões internas à própria Matemática, o conceito de função desempenha também papel importante para descrever e estudar através da leitura, interpretação e construção de gráficos, o comportamento de certos fenômenos tanto do cotidiano, como de outras áreas do conhecimento, como a Física, Geografia ou Economia (BRASIL, 1999, p. 88).

**Modalidade do trabalho:** TRABALHO DE PESQUISA

**Eixo temático:** MATEMÁTICA, ENGENHARIA, TRANSPORTE, EDIFICAÇÕES

Na função afim  $f(x) = ax + b$  temos que  $a$  é o coeficiente angular da reta,  $x$  é a variável que corresponde ao eixo das abcissas e  $b$  é o coeficiente linear da reta, ou seja, representa de onde a reta parte em relação ao eixo das ordenadas. Assim,  $f(x)$  é equivalente ao  $y$  (resultado, total), isto é, representa o valor correspondente no eixo das ordenadas.

A função custo permite saber o quanto se gasta para produzir e/ou manter certa quantidade de produtos ou serviços. O custo para produzir e/ou manter certo produto ou serviço pode ser classificado em custo fixo e custo variável. Os custos fixos são associados ao gasto da empresa decorrente de produzir e/ou manter ou não um produto, e independem da quantidade produzida, é um custo constante ao longo do tempo. O custo variável muda de acordo com o volume de produção e/ou quantidade de prestação do serviço, isto é, os custos são iguais a zero quando não existe produção e/ou prestação do serviço. Os custos com mão de obra, matéria-prima ou combustível são ditos variáveis porque dependem da quantidade produzida (de produtos ou serviços) pela empresa. (BELMIRO, 2015, p. 85).

Para compor uma função custo geralmente temos uma série de fatores, como, por exemplo, o custo fixo (aluguel, seguro, impostos, etc.) e o custo variável em função da quantidade produzida de determinada mercadoria. Podemos expressá-la por:  $Custo\ Total = Custo\ Fixo + Custo\ Variável$  (BORNATTO, 2011, p. 2).

A função receita mostra o volume de recursos financeiros obtidos pela empresa com as vendas de seus produtos ou serviços. A função receita representa a quantidade total paga pelos compradores aos vendedores por um bem ou serviço. A função receita total é o produto da quantidade do produto que é vendido pelo preço unitário do produto, dada por  $R(x) = px$ , onde  $p$  é o preço de venda ou do serviço e  $x$  é a quantidade de bem ou serviço (BELMIRO, 2015, p.85).

A função receita é composta com a quantidade arrecadada com a venda de  $x$  unidades de um determinado produto, isto é, a quantidade multiplicada pelo valor unitário:  $Receita = Quantidade \times preço$  (BORNATTO, 2011, p. 2).

A função lucro é a diferença entre a receita e os custos. O lucro representa a quantidade de recursos financeiros que realmente pertencem à empresa, isto é, representa o saldo para a empresa proveniente das vendas (receita) depois de pagos os fatores de produção envolvidos (custos) (BELMIRO, 2015, p. 85).

Um produtor ou vendedor obtém seu lucro (ou a função lucro), retirando o custo do valor arrecadado com a receita:  $Lucro = Receita - Custo$  (BORNATTO, 2011, p. 2).

Também chamado de Ponto de Nivelamento ou break-even, é utilizado na administração e na Economia, para analisar as implicações de várias decisões de fixação de preços e produção.

**Modalidade do trabalho:** TRABALHO DE PESQUISA

**Eixo temático:** MATEMÁTICA, ENGENHARIA, TRANSPORTE, EDIFICAÇÕES

Matematicamente é quando:  $Oferta = Demanda$  ou  $Custo = Receita$  (BORNATTO, 2011, p. 3).

O ponto de equilíbrio é aquele em que a receita total se iguala ao custo total (lucro nulo). A partir deste ponto, isto é, se a empresa produzir e vender uma quantidade superior à quantidade de equilíbrio, ela terá lucro (BELMIRO, 2015, p. 85).

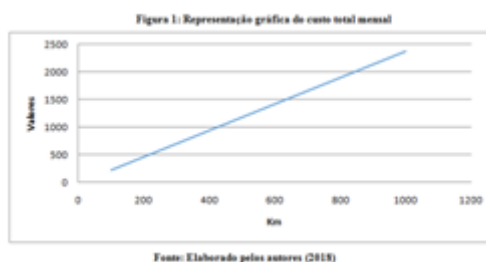
Os conceitos das funções foram utilizados para representar matematicamente as funções econômicas do Uber. Após o levantamento de dados, com vários motoristas da rede de transporte constatou-se que o preço fixo, dentro da função custo, representado pela média dos valores gastos na manutenção do veículo é de aproximadamente R\$175,00 mensais. Já o valor variável da função custo será dado pelo preço médio da gasolina em Porto Alegre, R\$ 4,40, dividido pela média de quilômetros rodados por litro de combustível.

No Uber, a função custo é dada, portanto, por  $C(x) = C_v x + C_f$ , onde  $C_v$  é o custo variável,  $x$  é a quantidade de quilômetros percorridos e  $C_f$  é o custo fixo.

A equação 1 representa a função com custo fixo  $C_f$  igual a 175 e custo variável ( $C_v$ ) igual a 0,44.

$$C_x = 0,44x + 175 \quad (1)$$

Na equação 1 podemos observar o comportamento do custo total mensal. Caso o motorista do Uber não tenha realizado nenhuma corrida durante um mês inteiro, o custo total será de R\$175,00, ou seja, somente o valor referente ao custo fixo. Entretanto, se for realizada uma corrida de 50 quilômetros a quantidade de litros consumidos será de 6,25 (considerando que o veículo faça uma média de consumo de 1 litro a cada 10 quilômetros rodados), o custo total será de R\$197,00. Do mesmo modo, quando a quantidade de quilômetros rodados atingir 5000, o custo total será de R\$ 2.375,00. A figura 1 expressa graficamente a função custo.



Podemos escrever de forma matemática a função receita dos motoristas, considerando o valor cobrado por quilômetro rodado de R\$1,40, o preço fixo de 6,75, também chamado de bandeirada e o

**Modalidade do trabalho:** TRABALHO DE PESQUISA

**Eixo temático:** MATEMÁTICA, ENGENHARIA, TRANSPORTE, EDIFICAÇÕES

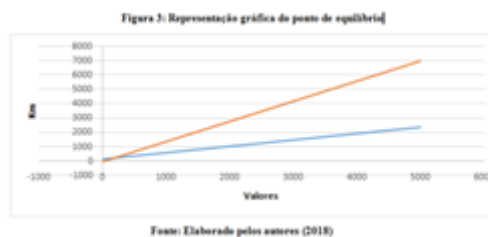
desconto de 25%, referente a taxa de serviço pelo uso da plataforma, como pode-se observar na equação 2.

$$R_x = 1,4x + 6,75 - 0,25(1,4x + 6,75) \quad (2)$$

A figura 2 nos mostra que quando rodados 10 quilômetros a receita será de R\$ 15,50. Também podemos observar que a receita para a rodagem de 5000 quilômetros é de aproximadamente R\$ 5.255,00.



Igualando a função custo, (equação 1) com a função receita, (equação 2) encontra-se o ponto de equilíbrio, ou seja, a quantidade de quilômetros rodados durante o mês para que haja lucro ou prejuízo.



A partir da figura 3 podemos observar que o equilíbrio acontecerá quando a quantidade de quilômetros rodados for cerca de 278. Ou seja, o custo se igualará à receita quando  $x$  for 278.

A partir da diferença da função receita (equação 2) com a função custo (equação 1), encontra-se a função lucro, representada pela equação 3.

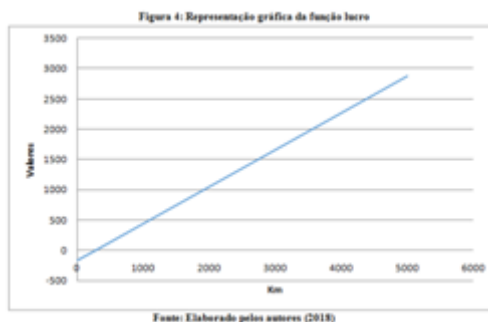
$$L_x = 0,61x - 169,94 \quad (1)$$

Considerando que o motorista faça uma média de 150 quilômetros por dia, podemos perceber que

**Modalidade do trabalho:** TRABALHO DE PESQUISA

**Eixo temático:** MATEMÁTICA, ENGENHARIA, TRANSPORTE, EDIFICAÇÕES

em 2 dias ele terá lucro. Outrossim, através da figura 4 podemos analisar que se o motorista andar menos de 278 quilômetros, terá prejuízo. Se andar 1000 quilômetros seu lucro será aproximadamente R\$ 440,00 e, caso ande 5000 quilômetros o lucro obtido chegará a R\$ 2880,00, conforme podemos observar na Figura 4. Entretanto, devemos levar em conta que o lucro somente será válido quando o motorista trabalhar. Dessa forma, se a quilometragem mensal for igual a zero, seu custo será de R\$ 175,00 e não existirá receita.



## CONCLUSÕES

Através desta pesquisa foi possível perceber o quão intrínsecas são as funções lineares no nosso cotidiano e, portanto, como podemos utilizá-las para resolver problemas concretos. A exemplificação de um projeto matemático desse intuito instiga a busca pelo conhecimento de forma autônoma, pois para poder aplicar a lógica matemática é preciso primeiro compreendê-la.

Concluiu-se também com este estudo, que a função linear, basilar para o desenvolvimento de diversos conteúdos dos três anos do Ensino Médio, é perfeitamente aplicável às funções econômicas.

Por meio da aplicação da função linear no meio econômico foi passível o cálculo das funções custo, receita e lucro do motorista do Uber. Além disso, foi encontrado o ponto de equilíbrio. À vista disso, se constatou que é necessário percorrer uma distância aproximada de 278 quilômetros - quando o veículo consome 1 litro a cada 10 quilômetros rodados - para que ocorra equilíbrio, ou seja, para que o motorista não tenha prejuízo.

Constatou-se também que caso o motorista consiga atingir a marca de 5000 quilômetros rodados por mês, terá um lucro de R\$ 2.880,00.

## REFERÊNCIAS

BELMIRO, Luiz Alberto Gravina. **Matemática para negócios**. Rio de Janeiro: Seses. 2015. DocPlayer, 2017. PDF. 16 mar 2018.



Mostra Interativa da Produção Estudantil  
em Educação Científica e Tecnológica

O Protagonismo Estudantil em Foco



**Modalidade do trabalho:** TRABALHO DE PESQUISA

**Eixo temático:** MATEMÁTICA, ENGENHARIA, TRANSPORTE, EDIFICAÇÕES

BORNATTO, Gilmar. **Funções matemáticas aplicadas à economia**. 2011.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares do Ensino Médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec, 1999.