APLICAÇÃO DE MÉTODOS NUMÉRICOS PARA GESTÃO FINANCEIRA DE INVESTIMENTOS

Thyago Thome do Amaral Santiago [1]

Zander Lucas Costa Faria [2]

Heloisa Santanna M Gomes [3]

Jéferson Ferronato [4]

Leandro Blass [5]

Resumo:

Sabe-se que o Transporte rodoviário de carga (TRC) nacional está em crise nos últimos anos. Essa é a conclusão do estudo realizado pela Confederação Nacional da Industria (CNI). Mediante a essa problemática o Brasil vivenciou no ano de 2018 uma paralisação da classe dos caminhoneiros, reivindicando melhores condições de trabalho e uma menor tarifação sobre os elementos necessários para que sua atividade seja realizada. Logo esse presente trabalho, tem como objetivo idealizar um problema que possa calcular a quantidade de quilômetros que um caminhoneiro autônomo, precisa se locomover para que tenha o retorno do seu investimento, que nesse caso seria a compra de um caminhão. Esse problema será resolvido por dois métodos numéricos - bisseção e secante - para que os conceitos vistos na disciplina de cálculo numérico possam ser vistos em problemas reais da sociedade. Para solucionar o problema empregou-se o cálculo numérico, desta forma, programou-se no software Scilab e o MatLab, onde foi possível inserir: o valor do financiamento, a taxa anual de juros, o tempo de pagamento (em anos), o valor cobrado por quilometro rodado, a porcentagem do valor cobrado a ser utilizada para pagar o financiamento e a quilometragem mínima e máxima anual que se espera percorrer. Cabe salientar que o presente trabalho apresentou os códigos didáticos desenvolvidos em linguagem Scilab e Matlab para facilitar o ensino presencial de cálculo numérico. Sabe-se que disciplinas relacionadas à matemática apresentam elevados índices de desistência e reprovação. O presente trabalho envolvendo um problema prático justificou e mostrou a importância da aplicação de tecnologias computacionais no ensino de matemática entre outros assuntos.

Palavras-chave: Cálculo Numérico, Códigos, Métodos Numéricos

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

APLICAÇÃO DE MÉTODOS NUMÉRICOS PARA GESTÃO FINANCEIRA DE INVESTIMENTOS

[1] Aluno de graduação. thyagoamaralsantiagoo@gmail.com. Autor principal

[2] Aluno de graduação. zander.lucas@gmail.com. Co-autor

[3] Aluno de graduação. helo22_@gmail.com. Co-autor

[4] Aluno de graduação. jeferronato@gmail.com. Co-autor

[5] Docente. leandroblass@hotmail.com. Orientador

APLICAÇÃO DE MÉTODOS NÚMERICOS PARA GESTÃO FINANCEIRA DE INVESTIMENTOS

1 INTRODUÇÃO

O Transporte rodoviário de carga (TRC) nacional está em crise nos últimos anos. Essa é a conclusão do estudo realizado pela Confederação Nacional da Industria (CNI). Segundo a CNI (2016) essa crise é resultado de um desequilíbrio entre oferta e demanda decorrente dos incentivos governamentais para impulsionar a venda de veículos comerciais em conjunto com uma forte queda na atividade econômica.

Com essa problemática o Brasil vivenciou no ano de 2018 uma paralisação da classe dos caminhoneiros, reivindicando melhores condições de trabalho e uma menor tarifação sobre os elementos necessários para que sua atividade seja realizada.

Logo esse presente trabalho, tem como objetivo idealizar um problema que possa calcular a quantidade de quilômetros que um caminhoneiro autônomo, precisa se locomover para que tenha o retorno do seu investimento, que nesse caso seria a compra de um caminhão. Esse problema será resolvido por dois métodos numéricos – bisseção e secante – para que os conceitos vistos na disciplina de cálculo numérico possam ser vistos em problemas reais da sociedade.

.

2 METODOLOGIA

Um Transportador Autônomo de Carga (TAC) quer saber qual a quilometragem anual a ser rodada para garantir o pagamento do seu financiamento. Desta forma esse índice de quilometragem anual servirá para verificar o compromisso de pagamento do investimento junto ao banco. Para o cálculo de quilometragem anual deve ser considerado o valor cobrado por quilometro rodado.

Para solucionar o problema empregou-se o cálculo numérico. Desta forma, programou-se no software SciLab o método da bisseção, onde é possível inserir: o valor do financiamento, a taxa anual de juros, o tempo de pagamento (em anos), o valor cobrado por quilometro rodado, a porcentagem do valor cobrado a ser utilizada para pagar o financiamento e a quilometragem mínima e máxima anual que se espera percorrer. Há fins de comparação foi elaborado no software Matlab, o método de secante. Com isso, é possível identificar qual método converge com um menor número de iterações.

Para solucionar o presente problema, se faz necessário encontrar uma função que contemple todas as variáveis abrangidas. Com base em formulas de matemática financeira, e problemas do mesmo contexto encontrados na literatura, foi possível chegar à uma formula que satisfaça a problemática.

O valor do pagamento anual de um financiamento com juros anuais *i é* dado pela Equação1.

$$A = P\frac{i(i+1)^n}{(i+1)^n - 1} \tag{1}$$

Onde:

A= pagamento anual;

P= valor total do financiamento;

i= juros;

n= tempo do financiamento em anos.

A formula para se obter a quantidade de quilômetros que serão necessários para captar o valor do investimento está descrita na Equação 2.

$$MQRI = \frac{A}{VQR} \tag{2}$$

Onde:

MQRI= mínima quilometragem a ser rodada para ter o retorno do investimento;

A= pagamento anual;

VQR= valor cobrado por quilometro rodado.

Substituindo a Equação 1 na 2, se obtém a Equação 3, que pode ser utilizada para satisfazer o problema proposto.

$$MQRI = \frac{P\dfrac{i(i+1)^n}{(i+1)^n - 1}}{VQR} \tag{3}$$

Pelas características do problema, adotou-se uma tolerância de 1 (um). Para fins didáticos, os resultados obtidos foram comparados com o método da Secante. Será proposto e resolvido um problema prático relacionado a greve dos caminhoneiros.

O caminhoneiro Leandro Bino pretende comprar um caminhão Ford, modelo F4000 4X2 CAT RM85, para trabalhar transporte autônomo de carga geral no trecho de Bagé e Porto Alegre, percorrendo uma distância de 400 km na BR153 e BR290.

O financiamento de R$ 159.000,00 pelo Banco do Brasil em 5 anos tem taxa de juro anual de 12,15%. Leandro Bino cobra em média R$ 6,00 por quilometro rodado e pode destinar 35% deste valor para o pagamento do financiamento. Dentro destas condições, ele deseja saber qual a quilometragem anual a ser percorrida para quitar o banco.

A quilometragem mínima é de 1km e 305.280 km para a máxima. Para este cálculo considerou-se:

- A Lei nº 13.103, de 2 março de 2015, que dispõe sobre o exercício da profissão de motorista, disciplinando a jornada diária de trabalho do motorista profissional em 8 (oito) horas, admitindo a sua prorrogação por até 2 (duas) horas extraordinárias ou, mediante previsão em convenção ou acordo coletivo, por até 4 (quatro) horas extraordinárias.
- A Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997, que institui o Código de Trânsito Brasileiro, obriga que o condutor descanse no mínimo 11 (onze) horas, dentro do período de 24 (vinte e quatro) horas, sendo facultados o seu fracionamento desde que garanta o mínimo de 8 (oito) horas ininterruptas.

3 RESULTADOS e DISCUSSÃO

A resolução do problema foi realizada com o auxílio do software Scilab-6.0.0, onde foi elaborado um código que funciona de forma genérica. Utilizando este código para realizar o método de bisseção, considerando os valores da situação hipotética apresentados anteriormente, o resultado alcançado foi de 21081,92 quilômetros. Tal valor foi obtido na décima nona iteração. A Figura 1 mostra o código desenvolvido no Scilab.

Figura 1- Código desenvolvido no Scilab do método de bisseção

```
clc
clear
P= input('Qual o valor do financiamento?')
i= input('Qual a taxa de juros que será paga, em porcentagem?')
n = input('Qual o tempo de retorno desejado para esse investimento em a
VQR= input('Qual o valor cobrado por quilometro rodado?')
PP= input ('Qual porcentagem sobre os fretes você deseja que seja reser
a=input('Qual km minimo?')
b= input('Qual km maximo?')

function [x]= bis (_x)
x = (P*(i/100*((1+(i/100))^n)/(((1+(i/100))^n)-1)))/(VQR*(PP/100))-_x;
endfunction
if (bis (a)*bis (b))>0 then
disp( "O financiamento não pode ser quintado nessas condições")
abort;
else
disp("O financiamento pode ser quitado com essas condições")
end
tol = 1;
c = ( a + b)/2;
cont=0;
while (abs(a - b)> tol)
if (bis (a)*bis (c))< 0 then
b = c;
else
a = c;
end
cont=cont+1;
disp(cont);
c = ( a + b)/2;
disp(c);
end
```

Fonte: dos autores, 2018.

No problema proposto o caminhoneiro necessitaria de viajar no mínimo 21.081,92 quilômetros por ano para conseguir pagar seu investimento, em 5 anos. Ou seja, durante os 5 anos ele deve fazer um total de 105.410,00 quilômetros aproximadamente para pagar o financiamento feito.

O método de secante também foi utilizado para a realização do programa, o código idealizado para resolução no problema pode ser visto na Figura 2. O mesmo foi elaborado no software Matlab. Este método utilizou somente uma iteração e obteve o valor de 21081,98 aproximadamente de quilômetros anuais rodados, para conseguir o retorno do investimento.

Essa pequena diferença de valores entre o método da secante e da bisseção – 0,06 – se deve ao fato de que o erro do método da secante é menor que o da bisseção. A Figura 2 representa o Código desenvolvido para o método da secante.

Figura 2- Código desenvolvido no MatLab para o método de secante

```
clear all
clc
P= input('Qual o valor do financiamento?');
i= input('Qual a taxa de juros que será paga, em porcentagem?');
n = input('Qual o tempo de retorno desejado para esse investimento er
VQR= input('Qual o valor cobrado por quilometro rodado?');
PP= input ('Qual porcentagem sobre os fretes você deseja que seja res
x0=input('Qual km minimo?');
x1= input('Qual km maximo?');

syms x;
ff=(P*(i/100*((1+(i/100))^n)/(((1+(i/100))^n)-1)))/(VQR*(PP/100))-x;

e1 = 1;
e2 = e1;
k=0;
kf=1000;
for i=1:kf
    if (abs(subs(ff,x,x0))>e1 || abs(x1-x0)>e2)
        x2=x1-(x1-x0)*(subs(ff,x,x1)/(subs(ff,x,x1)-subs(ff,x,x0)));
        x0=x1;
        x1=x2;
        k=k+1;
     end
end
```

Fonte: dos autores, 2018.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a paralização dos caminhoneiros em nosso país a situação trabalhista dos mesmos chamou a atenção da população, assim o presente trabalho propôs uma ferramenta para que o transportador autônomo de carga possa ter uma melhor gestão financeira do novo investimento.

Cabe salientar que o presente trabalho apresentou os códigos didáticos desenvolvidos em linguagem Scilab e Matlab para facilitar o ensino presencial de cálculo numérico. Sabe-se que disciplinas relacionadas à matemática apresentam elevados índices de desistência e reprovação. O presente trabalho envolvendo um problema prático justificou e mostrou a importância da aplicação de tecnologias computacionais no ensino de matemática entre outros assuntos.

A construção de um código pelos alunos utilizando os softwares Scilab e Matlab elevou o grau de interesse dos mesmos, melhorou o desempenho final e tornou o aprendizado mais fácil. Em resumo, melhorou a qualidade de ensino/aprendizagem dos conteúdos de cálculo numérico.

REFERÊNCIAS

ARENALES, SELMA; ARTUR DAREZZO. **Cálculo Numérico: Aprendizagem com Apoio de Software**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

BARROSO, L. C., Ara´ujo, M. M., Campos, F. F., Carvalho, M. L. B., and Maia, M. L. **Cálculo Numérico com Aplicações**, 2 ed. HARBRA Ltda, 1990.

BRASIL. **Lei 13.103 de 02 de março de 2015.** Dispõe sobre o exercício da profissão de motorista; altera a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e as Leis nºs 9.503, de 23 de setembro de 1997 - Código de Trânsito Brasileiro, e 11.442, de 5 de janeiro de 2007 (empresas e transportadores autônomos de carga), para disciplinar a jornada de trabalho e o tempo de direção do motorista profissional; altera a Lei nº 7.408, de 25 de novembro de 1985; revoga dispositivos da Lei nº 12.619, de 30 de abril de 2012; e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 03 março 2015.

BRASIL. **Lei 9.503 de 23 de setembro de 1997**. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 25 de setembro de 1997.

BRASIL. **Resolução n° 5.820, de maio de 2018**. Publica tabela com preços mínimos em caráter vinculante, referentes ao quilômetro rodado na realização de fretes, por eixo carregado, instituído pela Política de Preços Mínimos do Transporte Rodoviário de Cargas, nos termos da Medida Provisória n. o 832, de 27 de maio de 2018.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Transporte Rodoviário de Carga (TCR): características estruturais e a crise atual.** Brasília: CNI, 2016. Disponível em : http://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2017/10/estudo-transporte-rodoviario-de-carga-trc-caracteristicas-estruturais-e-crise-atual/

RUGGIERO, M. A. G. **Cálculo Numérico: Aspectos teóricos e Computacionais**, 2 ed. Makron Books, 1996.