

Considere duas cidades próximas, uma pequena, com **uma única linha** de ônibus, outra de porte médio, com um sistema mais complexo. Alguns dados da operação em cada cidade são encontrados na tabela. A despeito das diferenças, atualmente as **tarifas são iguais: R\$1,00**.

<i>Cidade</i>	<i>A</i>	<i>B</i>
Frota	400	4
Viagens/dia	3.000	45
Quilômetros/dia	60.000	540
Pax/dia	260.000	3.000
CFV (R\$/veíc.Xdia)	500,00	n.d.
CV (R\$/km)	1,00	n.d.

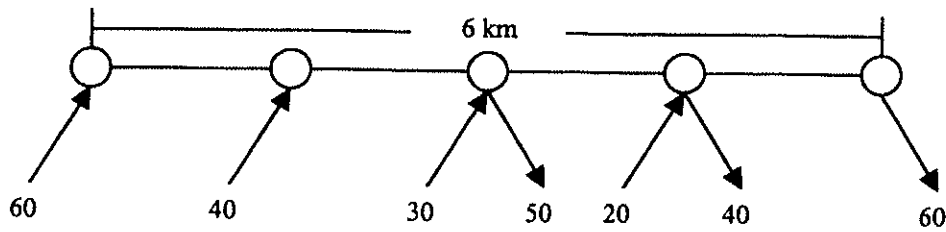
A cidade B não tem realizado estimativas de custo para determinar a tarifa, cujo valor é “copiado” de outra cidade da região (administrada por um partido político rival). Para entender melhor o que ocorre em seu município, o Prefeito de B solicitou ajuda ao de A, no sentido de enviar alguns técnicos que pudessem aconselhá-lo sobre possíveis ações para melhoria do serviço. As seguintes questões estão sendo colocadas pelo Prefeito de B e devem ser respondidas por você.

1. **Confirme que a tarifa da cidade A garante o equilíbrio econômico-financeiro** da operação. Admitindo que os **custos unitários** (fixo por veículo e variável) **fossem iguais** nas duas cidades, **verificar se a tarifa atual garante o equilíbrio econômico-financeiro** da operação em B.
2. Por que razões os custos **unitários** podem **não ser iguais** nas duas cidades?
3. O Prefeito também gostaria de saber se, **mesmo se os custos unitários forem iguais**, haveria **outros fatores que poderiam fazer com que o custo médio por passageiro** (em princípio, a tarifa) **fosse diferente** nas duas cidades.

Os primeiros resultados da análise feita pelos técnicos indicam que a empresa operadora parece estar tendo um lucro maior do que o estipulado no contrato de concessão. Em vista disso, o Prefeito solicitou aos técnicos o estudo de algumas alternativas para melhorar a situação do transporte público na cidade, **mantendo-se**, porém, o **valor da tarifa atual** (em função de considerações de natureza política). A idéia é utilizar a folga financeira existente a favor da empresa, considerando melhorias do serviço que **reequilibrem economicamente a operação**. As seguintes alternativas foram identificadas:

- **renovação da frota;**
- introdução de **um veículo adicional** em operação, considerando duas possibilidades:
  - **extensão da linha**
  - melhoria do nível de conforto dos ônibus (**menor ocupação**).

Para realizar os estudos, os técnicos solicitaram a realização de uma **pesquisa sobe/desce** e de velocidade em **uma viagem representativa do período de pico da manhã**, no sentido **Bairro-Centro**. Os resultados estão apresentados na Figura 1 a seguir.



Velocidade comercial: 15 km/h  
 Períodos de pico: 2  
 Duração de cada pico: 2 horas  
 Período de operação: 14 horas/dia

Figura 1. Resultados da pesquisa de sobe/desce e outros dados da única linha da cidade B

Cabe agora a você verificar qual das propostas pode levar a um equilíbrio econômico-financeiro do sistema e seus impactos sobre os usuários.

4. Considere que o acordo com a empresa operadora implique a **renovação total da frota**, com a substituição dos ônibus atuais por veículos novos. Segundo sua estimativa, o valor do **custo fixo por veículo** para uma frota composta apenas por veículos novos é **R\$600,00/veic.Xdia**. **Verifique se seria atingido o equilíbrio econômico-financeiro. Explique também ao Prefeito por que razões este custo unitário por veículo é maior do que o anterior.**
- 2,0 5. Considere a **ampliação da frota em operação (sem renovação dos veículos)** e verifique se **com mais um veículo é possível manter as características do serviço atual e estender a linha** para atender um novo conjunto residencial, localizado cerca de **1,5 km** além do atual ponto final. (Sabe-se que hoje os moradores deste conjunto caminham esta distância para pegar ônibus.) **Verifique também se seria atingido o equilíbrio econômico-financeiro.**  
 1,2  $0,0 - 0,2 \quad VFP = 0,3 \quad C = 0,4$
- 1,5 6. Considere a **ampliação da frota (sem a extensão da linha e sem renovação dos veículos)** e verifique se o nível de conforto que possivelmente resultaria do novo serviço atingiria pelo menos o critério de **80 passageiros de ocupação máxima** (adotado nas outras cidades próximas). **Verifique também se seria atingido o equilíbrio econômico-financeiro.**  
 1,2  $VFP = 0,2$

Finalmente, para demonstrar sua "preocupação com o social", o Prefeito pediu que as alternativas fossem avaliadas do ponto de vista dos usuários.

- 2,0 7. **Avalie os impactos de cada uma das alternativas, em comparação com o serviço atual, do ponto de vista dos usuários. Comente também sobre as diferenças entre as alternativas do ponto de vista da empresa operadora. Com base nessa avaliação, é possível apontar uma alternativa que seja superior às demais?**  
 1,4  $1,0 - 0,2 = 0,8 \quad -0,3$   
 seu quantitativo  $1/2$  do acerto  $-0,3$  por fator

1,0 **BÔNUS:** "Alguém" sugeriu que você estudasse a possibilidade de criar um "Expressão", uma linha que atendesse exclusivamente os passageiros que vão do Bairro ao Centro, mantendo a linha atual como paradora, atendendo os demais desejos de viagem. **Faça um avaliação preliminar dessa proposta, identificando suas possíveis vantagens e desvantagens. Os dados disponíveis são suficientes para emitir uma opinião (ainda que preliminar) sobre esta questão?**

	A	B	
Frota	400	4	
Viagens/dia	3.000	45	Tarifa = 1,00 A/B
Km/dia	60.000	540	
Pax/dia	260.000	3.000	
CFV (R\$/ve. dia)	500,00	N.D	
CV (R\$/Km)	1,00	N.D	

1) custo unitário (Fixo e variável) = em A e B

equilíbrio em B

calcular T  $\Rightarrow -0,2$

Custo

R e C<sub>T</sub> compará  $\Rightarrow$  completo

$C = CF \cdot Fzo + CV \cdot OP$

somente B  $\Rightarrow 0,4$

$C_A = \frac{200.000,00}{2.000} \cdot 400 + 1,00 \cdot 60.000 \Rightarrow C_A = R\$ 260.000 / dia$

$C_B = 500,00 \cdot 4 + 1,00 \cdot 540 \Rightarrow C_B = R\$ 2540,00 / dia$

0,8

Receita

$R = Dim. tarifa$

$R_A = 260.000 \cdot 1,00 \Rightarrow R_A = R\$ 260.000,00 / dia$

$R_B = 3000 \cdot 1,00 \Rightarrow R_B = R\$ 3000,00 / dia$

$\Delta_B = R - C \Rightarrow + 460,00 / dia$

$\Delta_A = \emptyset$

2) Condições da Frota  $sal + id \Rightarrow 0,2$

CF  $\Rightarrow$  Idade / Tipo de veículo / Salários / + 1 var.  $\Rightarrow$  completo

CV  $\Rightarrow$  tipo de veículo / condições de circulação em qual / velocidade / carregamento / congestionamento / topografia / vias pavimentadas /

06

3) custo unitário  $\rightarrow$  CFV e CV = A e B

- nível de serviço
- velocidade convém seus níveis de congestionamento

07

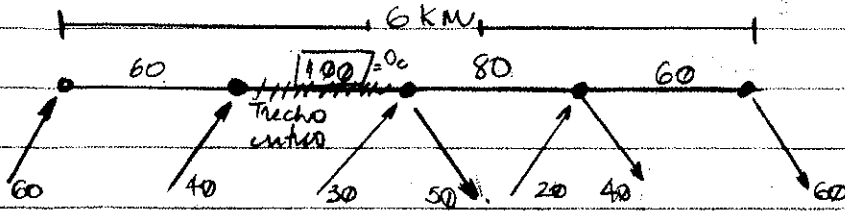
- características da demanda (IR)

Pax transportado = 150 pax (60+40+30+20)

- RENOVAÇÃO DA frota

- Veículo adicional - extensão da linha

- Melhorar do conforto (< ocupação)



Vel Com = 15 km/hr

Per. Pico = 2 picos

Dur pico = 2 horas

Per. Operação = 14 h/dia

RENOVAÇÃO TOTAL Frota.

④ CF frota nova = 600,00 / Veh. dia

⑤.2 C = 600.00 × 4 + 1.000.540 → C = R\$ 2940,00 / dia

④.10

⑤.2  $\left\{ \begin{array}{l} \text{CF maiores por causa dos custos de capital} \\ \text{e são maiores em veículo novo do que em v. velho.} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{Remuneração e} \\ \text{depreciação} \end{array} \right.$



Ampliação s/ RENOVAÇÃO + 1 veículo. + 1,5 km.

⑤ Atual  $\rightarrow TC = \frac{2 \cdot D \cdot \text{Dist}}{\text{Vel.}}$   $\text{Dist} = 0,8 \text{ h} = 48 \text{ min}$

$F_{ro} = F_{req} \cdot TC$   
 $4 = f \cdot \frac{2 \cdot 6}{15} \Rightarrow f = 5 \text{ viag/hora}$

NV = hora operação · freq.

QP = (2 · D) · (NV<sub>P</sub> + NV<sub>FP</sub>)

NV<sub>P</sub> = 20 viagens

QP = (2 · 6) · (2h · 2p · 5 + NV<sub>FP</sub>) = 540 km/dia  $\leftarrow$  dado.

⑤.20

Resolvendo a equação NV<sub>FP</sub> = 300/12  $\Rightarrow$  NV<sub>FP</sub> = 25 viagens/dia

o/ Ampliação

$TC = \frac{2 \cdot (6 + 1,5)}{15} = 1 \text{ h}$

$F_{ro} = f \cdot TC$

$5 = f \cdot 1$   
 $f = 5 \text{ v/h}$

freqüência é igual  $\rightarrow$  (Sim)  
 ocupação  $\rightarrow$  mesma.

NV<sub>P</sub> = 20 vj.

NV<sub>T</sub> = 45 vj.

NV<sub>FP</sub> = 45 - 20 = 25 vj.

⑤.22

QP = (2 · 7,5) · (2 · 2 · 5 + 25)

QP = 675 km/dia

freqüência igual  $\rightarrow$  número de viagens não muda

5

Equilíbrio Eco-Fin.

C = 50000 · 5 + 100 · 675 → C<sub>NOVO</sub> = R\$ 3,175,00/dia

0,8

6

M/Na demanda => R = \$3000,00/dia

O<sub>C</sub> = -0,2

Δ<sub>40</sub> = -\$175,00/dia

VFP = 0,4

C<sub>T</sub> = -0,4

6

Ampliação da frota 4 p/s / 6km  
sem 1,5km  
sem RENOVACÃO.

conforto = O<sub>C</sub> MAX = 80 pax  
Eq. eco-FIN

Ampl. (+ 1,5 km)

TC = 2.6 / 15 = 0,8 = 48 min

F<sub>20</sub> = f · TC

5 = f · 0,8

O<sub>CC</sub> = 100 pax

f = 6,25 vig/hr

3,0

12

Cargamento crítico = freq. O<sub>C</sub> crítica

Carg<sub>C</sub> = 5 · 100 => Carg<sub>C</sub> = 500 pax/hr

O<sub>C</sub> NOVA =  $\frac{\text{Carg}_{\text{com ampl.}}}{\text{freq. NOVA}}$  =  $\frac{500}{6,25}$  => **O<sub>C</sub> NOVA = 80 pax** OK

VFP = -0,2

Equilíbrio Eco-Fin

QP = (2.6) · (2.2 · 6,25 + 25 vig)

QP = 600 km/dia

0,7

C<sub>n</sub> = 500,00 · 5 + 100 · 600 => C = R\$ 3100,00/dia

Δ<sub>40</sub> = -100,00/dia

Atual ≠ No custo.

1 / 1

	Renovação	+1 Veic + 1,5	+ 1 Veic
	C = 2540	C = 3775	C = 3100
⑦	Atual.	Amp. Ext. linha	Amp. s/ext. Oc. max.
taudando	=	(- 22,5 min)	=
te	6 min	6 min	4,8 min (- 12 Min)
tv	(0,4) 24 min	(0,5) 30 min (+ 6 min)	(0,4) 24 min
Oc'	100	100	80 (- 20 pax)
T	1,00	1,00	1,00
f	5	5	↑ 6,25 (+ 1,25 Vig/h)

$t_e = 60 / \text{pax/h}$

4 km/h convertido  $\rightarrow 1,5 \text{ km} = 22,5 \text{ min}$  ou  $(1,5 \cdot 1,5 = 22,5 \text{ min})$

Atual p/ Amp.  $t_{e0}$  e ext. linha = caminho menor /  $t_v = + 6 \text{ min}$  /

Atual p/ Amp.  $t_{v0}$  e/ linha ext =  $t_e$  menor menor ocupação

4 alternativas em para - renovação /  $\downarrow V + 1,5 \text{ km} / + 1 \text{ Veic. / atual}$   
 2 alternativas p usuário  $\frac{\text{atual}}{\text{caminha}} / \frac{(+1,5 + 1,5)}{\text{caminha}}$

- comparar usuário - 1A
- comparar empresa - 0,3
- apontar altern. - 0,3

Bonus. Expansão  $\Rightarrow$  Baixo / linha

- explicar seu qualificar
- 1/2 acerto
- 0,3 por fator esquecido
- 0,6 esquecer o usuário
- 0,2 sem renovação

É possível fazer apenas estimativas

Expansão divide a demanda

Não sei se os 60 pax do início sobem e descem ou

se vão até o final

Só haveria vantagem se aumentasse a velocidade comercial

Necessário verificar se a demanda é suficiente

se os  $t_e$  diminuíam

Vant. descent.  $\rightarrow 0,5$

$t_e$  - aumenta

dados opinião - 0,5

f - cai

40