

ECONOMIA

“Economês”



“Economês”

COMMODITY LIQUIDEZ
ELASTICIDADE DEMANDA
INFLAÇÃO OFERTA

Tópicos



- Introdução
- Análise de demanda por transporte
- O comportamento do usuário de transporte
- Estimativa de modelos de demanda
- Curva de demanda de mercado
- Elasticidade da demanda
- Acurácia nas previsões
- Modelos sequenciais
- Dados auxiliares para elaboração de matriz O/D

Join at: menti.com use code 2971 6330

Mentimeter

O que vem à sua mente quando você ouve a expressão "DEMANDA POR TRANSPORTES"?
173 Responses



2023



DEMANDA POR TRANSPORTE

É o desejo de uma pessoa (ou grupo de pessoas) de locomover alguma coisa (a si próprio, outras pessoas ou cargas), de um lugar para outro.

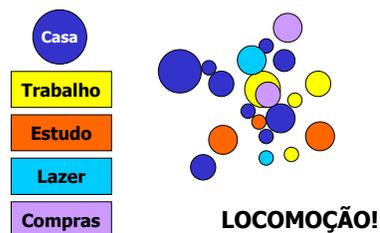
24



É o **desejo** de uma pessoa (ou grupo de pessoas) **de locomover alguma coisa** (a si próprio, outras pessoas ou cargas), **de um lugar para outro.**

POR QUÊ?

Relação do homem com o transporte



26

27

DEMANDA POR TRANSPORTE

DERIVA DA DEMANDA POR OUTRAS ATIVIDADES

DEMANDA POR TRANSPORTE

Pode estar relacionada com:

- MODO DE TRANSPORTE
- ROTA

DEMANDA REPRIMIDA



O que acha que pode "REPRIMIR A DEMANDA POR TRANSPORTES"?

116 Responses



DEMANDA REPRIMIDA

LONGAS DISTÂNCIAS



DEMANDA REPRIMIDA

Las ciudades de América Latina más congestionadas

Ciudades de Latinoamérica según el nº de horas perdidas por año por congestión de los desplazamientos en 2018*

Posición a nivel mundial	Ciudad	Promedio horas perdidas por año
1	Bogotá	272
9	Ciudad de México	218
11	Belo Horizonte	202
13	Río de Janeiro	199
18	Guadalajara	181
20	Quito	173
23	Guayaquil	167
39	São Paulo	154

DESLOCAMENTOS DEMORADOS



DEMANDA REPRIMIDA

LONGAS DISTÂNCIAS

DESLOCAMENTOS DEMORADOS

ALTOS CUSTOS

NÍVEL DE SERVIÇO MUITO BAIXO

OFERTA INSUFICIENTE

DEMANDA REPRIMIDA

Observada quando existe o desejo ou a necessidade de consumir, mas isso não é possível por motivos externos.

POR QUE ESTUDAR A DEMANDA POR TRANSPORTES?

IMPORTÂNCIA DA DEMANDA

Pessoas necessitam de transporte para se engajarem em alguma atividade.



- Trabalho
 - Compras
 - Lazer
 - Estudo
- 

- Tempo
- Dinheiro
- Esforço físico
- Exposição a acidentes



IMPORTÂNCIA DA DEMANDA

Vias, veículos, terminais são geralmente caros.

Investimentos necessários por ano para ampliar sistema de transportes em SC é de R\$ 3 bi

13/12/2018 ÀS 06H00

Os valores necessários em cada tipo

Obras de infraestrutura de transporte são estratégicas para Santa Catarina

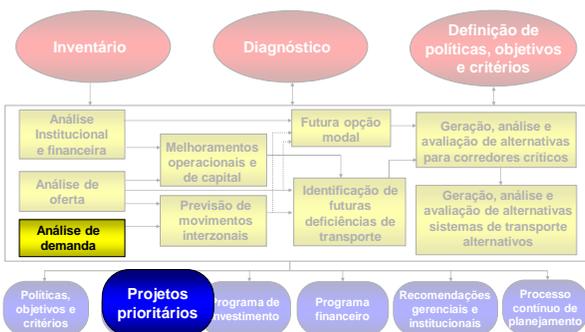
	Rodoviário	Ferrovário	Aeroviário	Aquaviário	Total
Obras federais	R\$ 1,2 bilhões	R\$ 162,62 milhões	R\$ 23,25 milhões	R\$ 350 milhões	R\$ 1,7 bilhões
Obras estaduais	R\$ 350 milhões		R\$ 48,12 milhões	R\$ 23,75 milhões	R\$ 422 milhões
Obras privadas	R\$ 700 milhões		R\$ 245 milhões		R\$ 945 milhões
Total	R\$ 2,25 bilhões	R\$ 162,62 milhões	R\$ 316,4 milhões	R\$ 374 milhões	R\$ 3,1 bilhões

Malha rodoviária estadual é de **8.345 km**

Um valor patrimonial estimado em **R\$ 20 bilhões**

Estima-se que **40%** se encontra em "estado deplorável"

Nos últimos dois anos e meio foram investidos somente **0,20%** do valor do patrimônio em conservação corretiva/manutenção preventiva e periódica



IMPORTANTE

A demanda por transporte **nem sempre coincide** em origem, destino, frequência, modalidade, tipo de veículo.

IMPORTANTE

Satisfazer a demanda de todos é uma tarefa difícil, se não impossível, quando os recursos são limitados.

51

O atendimento da demanda deve evitar **injustiças** ou o desperdício de **recursos**.

51

EM RESUMO

55

O conhecimento da demanda por transportes é indispensável ao planejamento de transportes.

56

Ajuda a estabelecer prioridades no atendimento e a dimensionar a oferta.

57

A possibilidade de reprimir ou liberar a demanda pode ser instrumento da política de transporte.

58

DEMANDA POR TRANSPORTES

STT0405 Planejamento e Análise de Sistemas de Transportes

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Escola de Engenharia de São Carlos
Departamento de Engenharia de Transportes

Tópicos

- Introdução
- Análise de demanda por transporte
 - O comportamento do usuário de transporte
 - Estimação de modelos de demanda
 - Curva de demanda de mercado
 - Elasticidade da demanda
 - Acurácia nas previsões
- Modelos sequenciais
- Dados auxiliares para elaboração de matriz O/D

ANÁLISE DE DEMANDA POR TRANSPORTE

Processo pelo qual se procura compreender os determinantes da demanda, como eles interagem e como afetam a evolução do volume de tráfego.

MODELOS DE DEMANDA POR TRANSPORTE

MODELOS MATEMÁTICOS

PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES

PROCESSO POLÍTICO

POR QUÊ?

O papel das análises técnicas é dar suporte às decisões com base nas previsões associadas às propostas.

67

Tópicos

- Introdução
- Análise de demanda por transporte
- O comportamento do usuário de transporte
 - Estimativa de modelos de demanda
 - Curva de demanda de mercado
 - Elasticidade da demanda
 - Acurácia nas previsões
 - Modelos sequenciais
 - Dados auxiliares para elaboração de matriz O/D

UMA TEORIA SOBRE O COMPORTAMENTO DO USUÁRIO DE TRANSPORTE

Existe teoria capaz de explicar o comportamento do usuário de transporte?

69

TEORIA DO CONSUMIDOR

<https://economiafenix.wordpress.com/tag/teoria-do-consumidor/>



Como consumidores tomam decisões de compra e como lidam com *trade-offs*.

72



Situação em que há CONFLITO DE ESCOLHA. Ocorre quando se abre mão de algum bem ou serviço para se obter outro.

lidam com *trade-offs*

73



Em termos matemáticos:

Estão disponíveis **BENS**
1, 2, ... , n

com **PREÇOS UNITÁRIOS**
 p_1, p_2, \dots, p_n

75

PROBLEMA DE MAXIMIZAÇÃO DE UMA FUNÇÃO

76

UTILIDADE

$$u(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

$$p_1 \cdot x_1 + p_2 \cdot x_2 + \dots + p_n \cdot x_n$$

alguma restrição?

77

sujeita à **R**

$$p_1 \cdot x_1 + p_2 \cdot x_2 + \dots + p_n \cdot x_n = R$$

RESTRIÇÃO ORÇAMENTÁRIA

78

EQUILÍBRIO DO CONSUMIDOR

Atingido quando as razões entre as utilidades marginais dos bens (u_i') e os preços correspondentes forem todas iguais

$$u_1'/p_1 = u_2'/p_2 = \dots = u_n'/p_n = L$$

A utilidade marginal do bem i é a derivada parcial da função utilidade em relação à quantidade do bem i .

DECRESCER COM A QUANTIDADE

TRANSPORTE PODE SER INCLUÍDO NO CONJUNTO DE BENS E SERVIÇOS

Como é atividade secundária, usuário NÃO quer quantidade.

TRANSPORTE PODE SER INCLUÍDO NO CONJUNTO DE BENS E SERVIÇOS

Usuário quer

QUALIDADE

QUALIDADE

RAPIDEZ

SEGURANÇA

CONFORTO

A análise do comportamento fornece elementos para entender a escolha do modo de transporte e da rota.

IMPORTANTE

Não é suficiente para explicar a quantidade de pessoas de uma zona que usa certo modo de transporte.

Tópicos

- Introdução
- Análise de demanda por transporte
- O comportamento do usuário de transporte
- Estimación de modelos de demanda
- Curva de demanda de mercado
- Elasticidade da demanda
- Acurácia nas previsões
- Modelos sequenciais
- Dados auxiliares para elaboração de matriz O/D



ESTIMAÇÃO DE MODELOS DE DEMANDA

Objetivo é conhecer o volume de viagens que ocorre entre regiões, por determinado motivo e modo de viagem.

89

Comportamento individual não é suficiente para estimar a demanda total entre zonas, por determinados modos e motivos de viagem.

91

NÃO BASTA CONTAR AS VIAGENS?

92

SIM...
...mas só se o objetivo for apenas conhecer o **ATUAL** volume de viagens.

94

E SE O OBJETIVO FOR O FUTURO VOLUME DE VIAGENS?

95

ALTERNATIVA A

96

ALTERNATIVA A (1/2)

Analisar a
VARIAÇÃO
AO LONGO DO TEMPO
ocorrida naquela ligação

97

ALTERNATIVA A (2/2)

Projetar a
VARIAÇÃO
naquela ligação
PARA O FUTURO

98

VIAGENS EM UM TRECHO SELECIONADO

ANO	VIAGENS	VARIAÇÃO
0	3000	---
1	3300	10,0%
2	3500	6,1%
3	3600	2,9%
4	????	

99

ALTERNATIVA B

101

ALTERNATIVA B (1/4)

Analisar
QUE FATORES
influem no volume de
viagens de uma ligação

102

**INFLUEM NO
VOLUME DE VIAGENS**
ATRIBUTOS SOCIOECONÔMICOS
CUSTO
NÍVEL DE SERVIÇO

ALTERNATIVA B (2/4)
Caracterizar
COMO INFLUEM
no volume de viagens
da ligação

104

ALTERNATIVA B (3/4)
PROJETAR
FATORES
para uma data futura

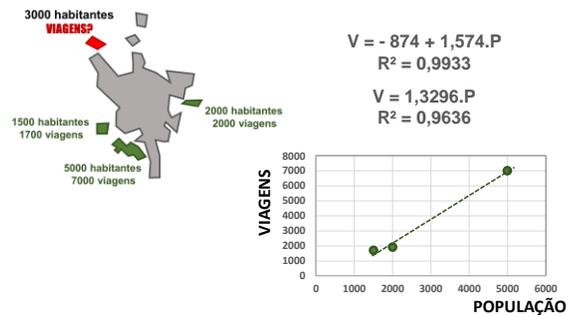
105

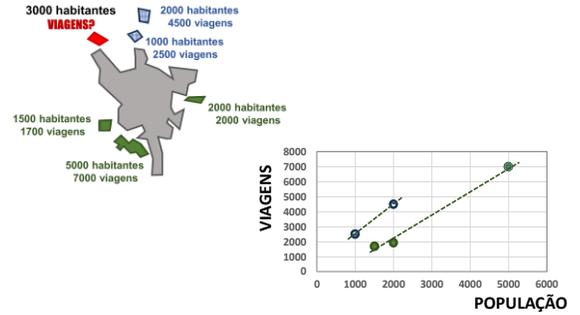
ALTERNATIVA B (4/4)
Estimar o
PROVÁVEL
VOLUME DE TRÁFEGO
no futuro

106



108





**ESTIMATIVA DE
UM MODELO DE
DEMANDA**

OBJETIVO

**ESPECIFICAR UMA
FUNÇÃO DE DEMANDA
QUE REPRESENTA O
VOLUME DE VIAGENS**

**ENTRE UM
PAR DE ORIGEM E
DESTINO
E
POR DETERMINADO
MODO DE TRANSPORTE**

**EM FUNÇÃO DE:
CARACTERÍSTICAS
FATORES
ATRIBUTOS**

$$Q_{ijm}^n = \alpha + \beta \cdot X_1 + \gamma \cdot X_2 + \delta \cdot X_3 + \varepsilon \cdot X_4 + \dots$$

Q_{ijm}^n volume de usuários que vão de i a j ,
por motivo n , usando o modo m

X_i variáveis do modelo

$\alpha, \beta, \gamma, \delta$ parâmetros do modelo

$$Q_{ijm}^n = \alpha \cdot X_1^\beta \cdot X_2^\gamma \cdot X_3^\delta \cdot X_4^\varepsilon \dots$$

$$Q_{ijm}^n = \alpha + \beta \cdot X_1 + \gamma \cdot X_2 + \delta \cdot X_3 + \varepsilon \cdot X_4 + \dots$$

$$Q_{ijm}^n = \alpha \cdot X_1^\beta \cdot X_2^\gamma \dots X_n^\eta \cdot e^{\theta_0 + \theta_1 \cdot X_p + \theta_2 \cdot X_q + \dots}$$

Q_{ijm}^n é o volume de usuários que vão de i a j ,
por motivo n , usando o modo m

116

117

CALIBRAÇÃO

**ESTIMAR OS
PARÂMETROS
DO MODELO**

118

**PARA OBTER
VALORES DA
VARIÁVEL
DEPENDENTE**

**AO SUBSTITUIR
VARIÁVEIS
INDEPENDENTES**

$$D_{auto} = 2769141. P_a^{-0,9} . T_a^{-0,7}$$

D_{auto} Viagens de automóvel entre 1 e 2

P_a Custo da viagem (u.m.)

T_a Tempo de viagem (minutos)

122

EM RESUMO

123

O uso mais comum dos modelos de demanda é estimar FUTUROS VOLUMES de viagens.

125

Serve para testar estratégias gerenciais. NOVOS PREÇOS

126

Representação de CENÁRIOS OTIMISTAS/PESSIMISTAS em termos de variáveis incluídas no modelo.

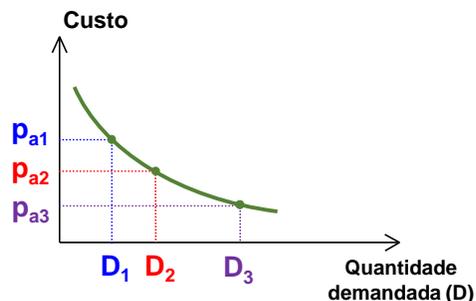
127

Tópicos

- Introdução
- Análise de demanda por transporte
- O comportamento do usuário de transporte
- Estimação de modelos de demanda
- Curva de demanda de mercado
- Elasticidade da demanda
- Acurácia nas previsões
- Modelos sequenciais
- Dados auxiliares para elaboração de matriz O/D



CURVA DE DEMANDA DE MERCADO



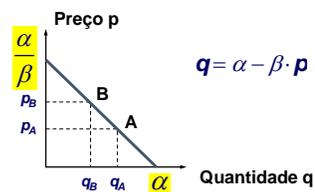
129

130

DEMANDA POR VIAGENS

ENTRE PAR ORIGEM-DESTINO
NÍVEL E DISTRIBUIÇÃO DE RENDA
CARACTERÍSTICAS
SOCIOECONÔMICAS

FUNÇÃO LINEAR DE DEMANDA



132

INCLINAÇÃO NEGATIVA

Aumento do preço,
redução na “vontade” de viajar.

Redução no preço,
aumento no número de viagens.

133

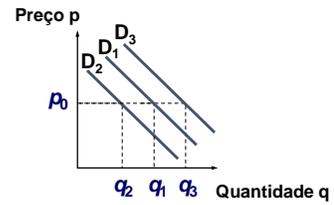
Reflete mudanças
no número de
viagens no
CURTO PRAZO.

134

E MUDANÇAS NO LONGO PRAZO?

135

CURVAS DESLOCADAS



136

MUDANÇAS NA QUANTIDADE CONSUMIDA

Função de outros
parâmetros

137

**Aumento ou redução da
renda média.**

**NÚMERO DE VIAGENS VARIA
MESMO SEM
VARIÇÃO NO PREÇO**

138