

Dimensionamento de Frota

Como calcular os custos com a frota para um fluxo conhecido

TEXTO: Neuto Gonçalves dos Reis (*)

O método NTC&Logística de cálculo de custos estima a produtividade do transporte com base no número de viagens mensais realizadas pelo veículo utilizado. Este cálculo pressupõe que a empresa já tenha levantado ou estimado alguns dados, como o percurso, a velocidade operacional média neste trecho (já computados os tempos de parada do motorista para refeições, abastecimento, descanso etc), o tempo de carga e descarga, o veículo ideal para o serviço e a sua disponibilidade durante o mês.

A velocidade depende não só da relação potência/peso do veículo como, também, das condições de tráfego, como tipo de rodovia (asfalto, terra ou cascalho), existência ou não de aclives e congestionamentos, estado do pavimento (ótimo, bom, regular ou ruim) etc. Já a disponibilidade do veículo depende do número de horas de utilização diária, assim como de dias trabalhados por mês.

Sendo:

p = Percurso em km - de ida, se houver carga de retorno, e de ida e volta, se não houver carga de retorno.

h = Tempo de carga e descarga do veículo em horas

H = Disponibilidade mensal do veículo em horas

V = Velocidade operacional do veículo em km/h

n = Número de viagens mensais

Tem-se:

Tempo de duração de uma viagem = Tempo de carga e descarga + tempo de estrada

Tempo de duração de uma viagem =

$$h + \frac{p}{V}$$

O número de viagens possíveis será a disponibilidade dividida pelo tempo de duração de uma viagem:

$$n = \frac{H}{h + \frac{p}{V}}$$

Conhecido o número de viagens, pode-se também calcular a quilometragem mensal (Q_m) percorrida pelo veículo:

$Q_m = \text{percurso} \times \text{número de viagens} = p \cdot n$

Conhecida a capacidade de carga útil (t) do veículo adotado, sua produção mensal (P_1) resultará do produto do número de viagens por esta capacidade:

$P_1 = n \cdot t$

Obtido este valor, fica fácil dimensionar a frota necessária para um fluxo conhecido de cargas.

Sendo:

P_1 = Produção mensal de um veículo (toneladas/mês)

P = Produção mensal necessária (equivalente demanda na rota)

f = frota necessária

Tem-se:

$$f = \frac{P}{P_1}$$

EXEMPLO

Uma transportadora deseja dimensionar a frota necessária para escoar 5.000 t de soja do Mato Grosso para o Porto de Paranaguá.

A distância média de transporte é de 2.000 km.

Serão utilizados bitrens com capacidade de carga de 39 t e que rodarão em velocidade operacional média de 65 km/h.

O tempo de carga e descarga é de 4 horas.

Não está prevista carga de retorno.

O veículo vai operar durante 10 horas por dia e 25 dias por mês.

Tempo de duração de uma viagem redonda =

$$h + \frac{p}{V} = 4 + \frac{4000}{65} = 65,54$$

A quilometragem rodada por mês seria:

$$n = \frac{H}{h + \frac{p}{V}} = \frac{10 \times 25}{66,54} = 3,81$$

$Q_m = p \cdot n = 4000 \times 3,81 = 15.258 \text{ km}$

Produção mensal de um veículo = $n \cdot t = 3,81 \times 39 = 148,77 \text{ t}$

$$f = \frac{P}{P_1} = \frac{5.000}{148,77} = 34$$

Serão necessários 34 veículos, sem computar as unidades de reserva.

PRODUTIVIDADE

A frota necessária depende muito da produtividade do veículo, especialmente da sua disponibilidade.

Assim, se a empresa optasse por operar com uma ponte rodoviária (*hot seat*), com duas trocas de motoristas durante o percurso, durante os mesmos 25 dias por mês, a frota necessária será bem menor.

$$n = \frac{H}{h + \frac{p}{V}} = \frac{24 \times 25}{66,54} = 9,15$$

A quilometragem rodada por mês seria:

$Q_m = p \cdot n = 4000 \times 9,15 = 36.620 \text{ km}$

Produção mensal de um veículo = $n \cdot t = 9,15 \times 39 = 357,04 \text{ t}$

$$f = \frac{P}{P_1} = \frac{5.000}{357,04} = 14$$

Serão necessários apenas 14 veículos, sem computar as unidades de reserva.

DILUIÇÃO DE CUSTOS

Esta redução do número de veículos, obtida graças ao aumento do número de viagens (e, por consequência, da quilometragem mensal), tem grande impacto na diluição dos custos fixos do veículo

Basta lembrar que:

$$CF/\text{ton} = \frac{CF}{n \cdot t}$$

$$C_v/\text{ton} = \frac{C_v \cdot p}{t}$$

$$CT/\text{ton} = CF/\text{ton} + C_v/\text{ton} + DA/\text{ton}$$

onde DA/t = Despesa administrativa por tonelada

Custos e Tarifas



Se este bitrem tivesse custo fixo (CF) de R\$ 16.200,00 por mês e custo variável de R\$ 1,50 por quilômetro e a despesa administrativa fosse de R\$ 10,00 por tonelada, os custos por tonelada no esquema convencional (250 horas) seriam:

$$CF / ton = \frac{CF}{n.t} = \frac{24.200,00}{9,15 \times 39} = 67,68$$

$$Cv / ton = \frac{c_v p}{t} = \frac{1,50 \times 4000}{39} = 153,85$$

$$CT / ton = CF / ton + C_v / ton + DA / ton = 67,68 + 153,85 + 10,00 = 231,63$$

Se for usada a ponte rodoviária, será necessário acrescentar o custo de salários e encargos de dois motoristas adicionais. Admitindo-se que cada um custe R\$ 4.000,00, o custo fixo sobe para R\$ 24.200,00.

CUSTOS X FRETE

Segundo as pesquisas do Sistema de Informações de Fretes da ESALQ, para distâncias próximas a 2.000 km, o frete da soja situava-se em

setembro de 2009 em torno de R\$ 0,08 por t.km, ou seja, R\$ 160,00 por tonelada.

Embora trate-se de valor apurado na entressafra, isto significa que, mesmo lançando mão da ponte rodoviária, a empresa não cobre os custos se não conseguir carga de retorno, para aumentar a produtividade.

Como o tempo de carga e descarga e a despesa administrativa pesam pouco neste tipo de transporte, o retorno carregado reduziria em quase 50% os custos de cada viagem e viabilizaria a operação.

Uma alternativa é levar fertilizante na volta. Como a região Centro-Oeste é tipicamente importadora, pode-se pensar também na possibilidade de retornar com carga industrial. •

BIBLIOGRAFIA

Manual de Cálculo de Custos e Formação de Fretes – NTC&Logística.

Novaes, A.G. e outros – Gerenciamento de Transporte e Frotas - Editora Pioneira.

(*) O autor é coordenador técnico da NTC&Logística, membro titular da Câmara Temática de Assuntos Veiculares, coordenador das JARI do DER-SP e professor de Gerenciamento de Custos Logísticos da FAAP.