

Renovação de frotas

Como determinar a vida útil econômica de um veículo

TEXTO: Neuto Gonçalves dos Reis (*)

Vida útil econômica de veículo é o período de utilização que minimiza o seu custo médio anual. A partir de certa idade, mesmo que mostre, ainda, boas condições de operação, o veículo começa a custar caro, e sua substituição torna-se recomendável.

A vida econômica é determinada pela evolução dos custos que variam com a idade do veículo, ou seja, a depreciação operacional (perda de valor comercial do veículo no mercado ao longo dos anos) e a manutenção.

Fundamental para retardar a deterioração prematura do veículo, a manutenção é um custo que cresce com a idade. Este custo constitui dado essencial para a determinação da vida útil econômica. Infelizmente, a maioria das empresas não dispõe de dados confiáveis sobre a evolução desta despesa com a idade da frota.

Para maior confiabilidade, os valores utilizados devem ser a média obtida para grupos de veículos com características semelhantes. Custos que contribuem para prolongar a vida do equipamento (reformas, recondiçõamentos) devem ser depreciados pelo período adicional e não lançados como despesa de um único ano. É conveniente considerar também os custos das horas paradas.

A perda de valor comercial é muito grande no início, reduzindo-se à medida que o veículo envelhece, contrabalançando o aumento dos custos de manutenção. Trata-se de um valor mais fácil de ser

obtido, por meio de tabelas de IPVA, seguradoras ou revistas especializadas. Quando se tratar de um veículo recente, os valores dos anos anteriores ao seu lançamento podem ser preenchidos com o preço do veículo substituído por este lançamento.

PONTO DE SUBSTITUIÇÃO

Um dos métodos mais utilizados para determinar o ponto de substituição é o do custo médio mínimo. O objeto do cálculo é minimizar o custo médio anual do veículo ao longo da sua vida útil. Partindo-se da hipótese simplificadora de que a taxa de retorno seja zero, a determinação do ponto de substituição de um veículo obedece aos seguintes passos:

- Traçar a curva (ou colocar numa planilha) os custos anuais de manutenção.
 - Fazer o mesmo com os custos de depreciação.
 - Somar os dois valores, obtendo a curva de custo anual.
 - Acumular os valores por ano e dividir pelo número de anos, obtendo a curva de custo médio anual. Esta curva passa por um mínimo no ponto em que ela corta a curva de custo anual.
- Este é o ponto ideal de substituição.
- Dentro um determinado intervalo, a variação do custo médio é muito pequena, o que permite antecipar ou adiar esta substituição por um ou dois anos.

EXEMPLO DIDÁTICO

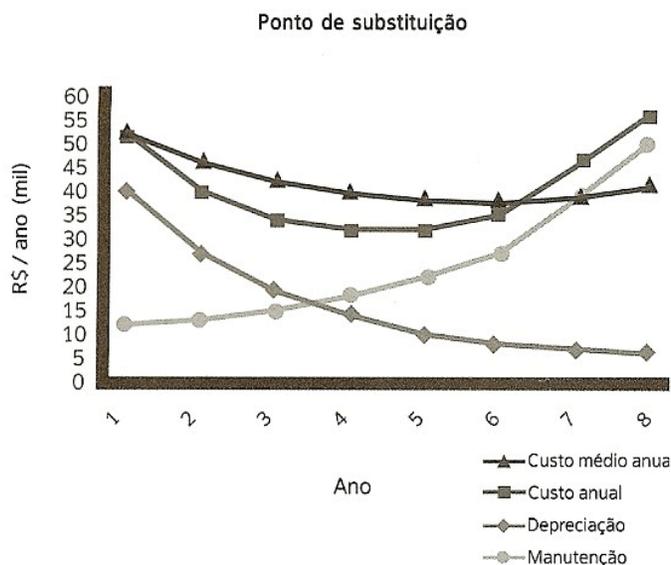
Estudar a vida útil econômica de um veículo trucado, sabendo-se que, de acordo com levantamento estatístico deflacionado, para um grupo de veículos, seu custo de manutenção e seu valor de revenda variam de acordo com a Tabela 1.

Custos de manutenção e valores de revenda (mil R\$)									
Ano	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Manutenção	12,00	13,00	15,00	18,00	22,00	27,00	38,00	50,00	-
Preço	205,00	165,00	138,00	119,00	105,00	95,00	87,00	80,00	74,00

Seguindo-se o roteiro acima, o resultado dos cálculos está na tabela 2.

Ponto de substituição admitindo-se taxa interna igual a zero									
Ano	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Manutenção	12,00	13,00	15,00	18,00	22,00	27,00	38,00	50,00	-
Preço (P _n)	205,00	165,00	138,00	119,00	105,00	95,00	87,00	80,00	74,00
Depreciação	40,00	27,00	19,00	14,00	10,00	8,00	7,00	6,00	-
Custo anual	52,00	40,00	34,00	32,00	32,00	35,00	45,00	56,00	-
Custo acumulado	52,00	92,00	126,00	158,00	190,00	225,00	270,00	326,00	-
Custo médio anual	52,00	46,00	42,00	39,50	38,00	37,50	38,57	40,75	-

Conclui-se que o custo médio atinge seu valor mínimo no sexto ano de vida do veículo e que os custos médios entre o quinto e o sexto ano não são muito diferentes. Outra conclusão (gráfico) é que a curva de custo médio atinge seu valor mínimo exatamente no ponto em que ela corta a curva do custo anual.



MATEMÁTICA FINANCEIRA

A introdução da taxa de retorno no cálculo pode ser feita utilizando-se os conhecimentos básicos da matemática financeira.

Sabe-se, por exemplo, que uma quantia emprestada hoje para receber após n períodos (anos ou meses) à taxa i terá como montante:

$$P_n = P_o (1+i)^n$$

Inversamente, uma quantia P_n a vencer daqui a n períodos, à taxa i pode ser paga hoje com desconto, pelo valor P_o :

$$P_o = P_n \frac{1}{(1+i)^n}$$

O valor $1/(1+i)^n$ é conhecido como Fator de Valor Presente (FVP) e pode ser encontrado nas tabelas de matemática financeira.

Uma dívida P_o contraída hoje pode ser paga em n prestações à taxa i .

Fazendo-se $1+i = v$

O valor de prestação será:

$$R = P_o \frac{iv^n}{v^n - 1}$$

O fator $iv^n/(v^n-1)$ é conhecido como Fator de Recuperação de Capital e pode ser encontrado nas tabelas de matemática financeira.

CUSTO DE CAPITAL

Quando se leva em conta a taxa de juros, a depreciação é substituída pelo custo de capital (CC).

Para um ano n , este custo é calculado pela fórmula;

$$CC_n = (P_o - P_n)FRC + P_n i$$

CC_n = custo de capital até o ano n

P_o = Preço inicial do veículo
 P_n = Preço do veículo no ano n
 i = taxa de juros
 $P_o - P_n$ = Desvalorização do veículo.

Os cálculos do custo de capital, com $i = 12\%$ ao ano estão na tabela 3.

a	b	c	d	e	f	g
n	Depreciação	FRC	RC	P_n	$P_n \times i$	$RC + P_n \times i$
1	40,00	1,12000	44,80	165,00	19,80	64,60
2	67,00	0,59170	39,64	138,00	16,56	56,20
3	86,00	0,41635	35,81	119,00	14,28	50,09
4	100,00	0,32923	32,92	105,00	12,60	45,52
5	110,00	0,27741	30,52	90,00	10,80	41,72
6	118,00	0,24323	28,70	78,00	9,36	38,06
7	125,00	0,24323	30,40	68,00	8,16	38,56
8	131,00	0,24323	31,86	60,00	7,20	39,06

a = Idade do veículo
 b = Depreciação acumulada = $P_o - P_n$ (R\$ mil)
 c = Fator de recuperação de capital (tabelado)
 d = Valor anual da recuperação = $(b) \times (c)$
 e = Valor residual no ano (P_n)
 f = Produto do valor residual pela taxa de juros (0,12).
 g = Soma dos custos de capital

MANUTENÇÃO

O cálculo do custo da manutenção está na tabela 4

a	b	c	d	e	f	g
n	MNT	FVC	VC	VP acumulado	FRC	Custo anual
1	12,00	0,94491	11,34	11,34	1,12000	12,70
2	13,00	0,84367	10,97	22,68	0,59170	13,42
3	15,00	0,75328	11,30	33,65	0,41635	14,01
4	18,00	0,67257	12,11	44,94	0,32923	14,80
5	22,00	0,60051	13,21	57,05	0,27741	15,83
6	27,00	0,53617	14,48	70,26	0,24323	17,09
7	38,00	0,47872	18,19	84,74	0,24323	20,61
8	50,00	0,42743	21,37	102,93	0,24323	25,04

a = Idade do veículo
 b = Custo anual de manutenção (R\$ mil)
 c = Fator de Valor Presente para 12% ao ano, calculado para o ponto médio do período ($n = 0,5, 1,5, 2,5$ etc).
 d = Valor presente = $(b) \times (c)$
 e = Valor presente acumulado
 f = Fator de Recuperação de capital para 12% ao ano
 g = Custo anual = $(e) \times (f)$

PONTO DE SUBSTITUIÇÃO

Somando-se os custos anuais de capital e de manutenção, chega-se à tabela 5. O custo anual total é mínimo para seis anos de utilização do veículo.

a	b	c	d
n	CC_n	CM_n	Custo anual total
1	64,60	12,70	77,30
2	56,20	13,42	69,62
3	50,09	14,01	64,09
4	45,52	14,80	60,32
5	41,92	15,83	57,74
6	39,14	17,09	56,23
7	40,00	20,61	60,61
8	40,74	25,04	65,78

a = Idade do veículo
 b = Custo de capital anual
 c = Custo de manutenção anual
 d = Custo anual total

A vida útil econômica é maior para veículos que apresentam pouca desvalorização com o correr do tempo. Isso acontece, geralmente, com caminhões com maior preço inicial. O ponto de renovação será maior, também, para veículos cujo custo de manutenção sobe lentamente com a idade do veículo. Este fato reforça a necessidade de uma boa manutenção preventiva.

OUTROS FATORES

Esta análise parte do pressuposto de que o veículo percorre quilômetros aproximadamente iguais todo ano. Caso os percursos sejam muito diferentes, o cálculo pode ser refinado, dividindo-se o custo anual pela quilometragem percorrida para se chegar ao custo por quilometro rodado.

O estudo não leva em conta, também, a perda de produtividade do veículo com idade. Veículos mais velhos consomem mais tempo parados para manutenção, o que reduz sua disponibilidade e sua confiabilidade.

Não foi considerado, ainda, o fato de que as inovações tecnológicas produzem veículos mais avançados, tornando obsoletos os já existentes.

RENOVAÇÃO NA PRÁTICA

Na prática, a renovação da frota não é ditada apenas pela análise econômica. Há também outros fatores que influem na decisão de substituir um veículo, como a disponibilidade de caixa, demanda, transporte, valor do frete, preços dos veículos, condições de financiamento etc.

Assim, o mercado de caminhões novos é bastante cíclico. Os picos geralmente ocorrem quando a economia vai bem e a compra de um veículo pode exigir até o pagamento de ágio. Nos períodos de retração do mercado (como em 2009), os preços e as condições de pagamento se tornam muito mais favoráveis.

Como os fretes nem sempre cobrem os custos e permitem às empresas formar fundos adequados de depreciação, a tendência de muitas transportadoras é a de continuar usando os veículos mesmo depois de vencida sua vida útil econômica.

As empresas mais organizadas vendem os veículos mais antigos para os transportadores autônomos. Caminhões de percursos longos passam a percorrer, sucessivamente, distâncias mais curtas e urbanos a serem empregados para realizar manobras em terminais. O resultado é que a frota

nacional de caminhões tem idade média superior a 16 anos, sendo a que dos autônomos ultrapassa 21 anos.

BIBLIOGRAFIA

Novaes, A.G. et ali – Gerenciamento de Transporte e Frotas (1997), Pioneira.

Revista Transporte Moderno nº 145, Editora TM Ltda, São Paulo, SP.

Administração de Transportes e Gerência de Carga, Mercedes Benz do Brasil (1988). •

()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.*

Box

Estudo da CNT (2009) – Renovação de Frota

Idade média da frota brasileira:

- 23 anos – Autônomos.
- 11 anos – Empresas.

Frota total de caminhões: 1.362.160

- Caminhão com mais de 20 anos: 598.155 (44% da frota, sendo 85% autônomos e 15% empresas).
- Caminhões com mais de 30 anos: 269.610 (20% da frota, sendo 88% autônomos e 12% empresas).

Fonte: ANTT/Registro Nacional de Transportadores de Carga - RNTRC, 2009.

Caminhões antigos:

- Possuem tecnologias obsoletas;
- Apresentam defeitos mecânicos proporcionalmente à sua idade;
- Necessitam de maior manutenção;
- Apresentam problemas que afetam a segurança;
- Consumem mais combustível e insumos.

Fases do PROCONVE e a Propriedade de Veículos (gráfico na apresentação)

- 53% da frota circula com motores da fase P1 do Proconve ou anterior - são os principais emissores.

Considerações importantes (gráficos na apresentação)

- O sucateamento de 30 mil caminhões não reduz a frota de veículos com 30 anos ou mais.
- O sucateamento de 50 mil caminhões por ano eliminará a frota de veículos com 30 anos ou mais em 13 anos.