

# ANÁLISE ECONÔMICA DO SETOR DE TRANSPORTES DE UMA EMPRESA PRODUTORA DE BENS DE CONSUMO

*Apresenta um caso de análise do setor de transporte de uma empresa de bens de consumo avaliando opções entre terceirizar completamente ou parcialmente o departamento, ou adquirir um armazém para complementar a sua estrutura logística.*

## ABSTRACT

This work aims to present some economic analysis of a transportation department in a consumer goods producer. We address to three main viability analysis problems: 1) total department outsourcing; 2) partial department outsourcing; 3) acquisition of a warehouse in São Paulo city. We also present the real cost data used in this study.

## 1 INTRODUÇÃO

Dentre as modalidades existentes, o transporte rodoviário de cargas é o mais utilizado no Brasil, nas especialidades de carga comum, líquida, a granel, perecível, aquecida, concreto em execução, de veículo novo e de valores. São 1,1 milhão de caminhões, 12 mil empresas e outras 50 mil de carga própria e cerca de 350 mil autônomos. O setor de transporte contabiliza sozinho um faturamento anual de US\$34 bilhões, equivalente a 7,6% do Produto Interno Bruto brasileiro. Além disto, o Brasil “anda sobre rodas”. O país possui aproximadamente 1,5 milhão de km em estradas pavimentadas e não pavimentadas (dados fornecidos pela NTC-Associação Nacional do Transporte Rodoviário).

Estes números parecem suficientes para justificar a importância do setor para a economia e nossa motivação para empreender um trabalho de análise econômica envolvendo uma empresa de transporte. Mais especificamente um dos casos de transporte de carga própria. A empresa-objeto será tratada simplesmente por empresa X como forma de preservar a identidade de nossa fonte.

Um dos *trade-offs* mais tradicionais no transporte é a decisão que envolve a escolha do tipo de transporte, se próprio ou se de terceiros. Cada uma das alternativas tem suas vantagens e suas limitações. Por exemplo, operar com frota própria traz a vantagem da exclusividade, que no caso de uma transportadora contratada poderia custar mais. Por outro lado, a imobilização de recursos em veículos de frota própria gera mais custos fixos e, conseqüentemente, eleva o ponto de equilíbrio da empresa.

Este artigo abordará somente as questões econômicas, o impacto sobre receitas, custos e margens de contribuição para efeito de definição da opção recomendável para este caso de *per se*. O escopo deste trabalho limitar-se-á ao transporte rodoviário de cargas, devido a sua participação expressiva na economia brasileira. Alvarenga; Novaes (1994, p.103), citam que o transporte rodoviário detém 70% das cargas transportadas no território brasileiro.

## 2 CUSTOS FIXOS E CUSTOS VARIÁVEIS

Os custos do transporte podem ser subdivididos em fixos e variáveis, em função de seu comportamento em

relação ao volume de serviços. As principais medidas de volume de serviços em transporte são a distância percorrida pelo veículo, o tempo de ocupação da frota, a quantidade e o peso transportados e a receita.

Os custos variáveis englobam os custos que variam em função do volume de serviço, tais como: pneus, consumo de combustíveis e manutenção do veículo.

Os custos fixos compreendem os custos que não variam de acordo com o volume de serviço. Entre eles, destacam-se: salários e encargos sociais de motoristas e ajudantes, depreciação, remuneração do capital pelo mercado e seguro do veículo e da carga.

Alguns custos variáveis e fixos podem ser identificados facilmente ao objeto de custeio, ou unidade de custos (filial, matriz, frota de transferência, linha) e, por isso, são conceitualmente denominados diretos. Exemplo destes custos são o consumo de combustíveis e pneus e os salários do motorista. Outros não são facilmente identificados e, por conseqüência, são conhecidos como indiretos. Entre estes, podem-se citar a depreciação do prédio da garagem da frota e os gastos com o almoxarifado em relação à frota.

### 3 FROTA PRÓPRIA OU DE TERCEIROS

Um dos principais problemas enfrentados pelos gerentes de transporte é a decisão que deve ser tomada entre utilizar a frota própria ou utilizar o serviço de terceiros (Ballou, 1993). Esse tipo de decisão pode ser classificada como decisões *make-or-buy*, termo já bastante estudado na literatura da administração de operações.

O que deve ser lembrado é que a análise não deve levar em consideração apenas fatores econômicos de curto prazo. É de fundamental importância que a análise leve em conta fatores pouco mensuráveis economicamente como a confiabilidade do fornecedor do serviço. Outro fator que muitas vezes resolve grande parte dos problemas que podem ocorrer é a flexibilidade (ou acessibilidade) desse fornecedor no tratamento de questões específicas do cliente.

De uma maneira geral, o fornecedor que possui o menor preço do serviço é o mesmo que demora mais para executá-lo, e o mesmo que necessita de um maior lote mínimo para o atendimento.

### 4 BREVE HISTÓRICO DA EMPRESA X

A empresa X completa este ano, 11 anos na atividade industrial de injeção de termoplásticos, fabricando produtos de utilidades domésticas. Em 1986, iniciou suas operações com 9 máquinas injetoras, de pequeno e médio portes, e pouco mais de 10 produtos, operando 24 horas/dia, 30 dias/mês com um total de 60 funcionários nas áreas administrativas, vendas, produção, ferramentaria, expedição e transporte, em um prédio de 2500 m<sup>2</sup>. Localiza-se em Bauru, a 330 km da cidade de São Paulo.

A forma de comercialização que predomina é a venda dos produtos com preço CIF São Paulo, ou seja, a empresa X se responsabiliza em transportar os produtos adquiridos por seus clientes finais até a cidade de São Paulo. Por este serviço, ela estabelece uma tarifa que adiciona ao preço da mercadoria na nota fiscal. Se o estabelecimento do cliente final estiver localizado fora deste eixo, os produtos são redespachados por transportadoras que possuem depósito em São Paulo. Esta forma de comercialização é característica natural para as empresas do interior que concorrem com empresas que se encontram estabelecidas nos grandes centros, como São Paulo.

Em função das características dos produtos da empresa X (baixo peso e muito volume), optou-se por efetuar o transporte com frota própria, pelo fato de que na época de sua criação, as transportadoras locais formavam sua planilha de custos para cobrança do frete em função do peso transportado. Isso onerava demasiadamente o custo de transporte, além de não fornecer muita flexibilidade nos horários de carga e descarga pois a empresa trabalha em período integral (24 horas/dia).

Desde a sua fundação, a empresa X sempre dedicou atenção ao mercado externo, procurando exportar seus produtos para países da América do Sul e Central, Europa, África e Estados Unidos. Neste caso, os caminhões transportam os produtos até o Porto de Santos, para o redespacho marítimo.

Tendo aumentando a linha de produtos, a empresa X ampliou simultaneamente sua produção. Conseqüentemente, houve uma maior demanda de transporte. Por algum tempo, a empresa solucionou seu problema incorporando novos caminhões à frota existente. Atualmente, ela possui: 1)máquinas injetoras de pequeno, médio e grande porte; 2)uma linha de produtos com mais de 250 itens; 3)uma frota de caminhões composta por 2 carretas e 6 caminhões médios; 4)área construída de aproximadamente 7000 m<sup>2</sup>.

Em épocas de maior volume de vendas, a empresa X recorre a empresas de transporte para suprir o escoamento de seus produtos até São Paulo. Esta estratégia é equivalente ao que Wild (1977, p.78) teria denominado como sendo ajustamento da capacidade, mediante a subcontratação de terceiros para realizar transporte do excedente de cargas em relação à capacidade instalada.

O pressuposto sobre capacidade em nosso trabalho é que o nível de demanda é conhecido e dado. Gostaríamos de responder a seguinte pergunta: o setor de transportes da empresa X deve adquirir novos veículos para atender 100% da demanda, correndo o risco da ociosidade em certas ocasiões, ou deve continuar subcontratando o serviço de terceiros?

## 5 SISTEMA DE OPERAÇÕES, CUSTOS E RECEITAS

Há uma unidade de oficina mecânica e um almoxarifado, no qual trabalham 1 mecânico e 1 almoxarife. Serviços de

manutenção, tais como de borracharia, pintura, funilaria e limpeza de veículos, são contratados de terceiros. A unidade de custos edifícios/terrenos representa os custos associados com as instalações da empresa. A unidade tráfego representa os trabalhos de administração das operações de transporte, constituindo-se de 1 gerente e 3 auxiliares. Os seis primeiros veículos são de médio porte (até 20 ton) e os dois últimos são veículos de grande porte, carretas cujas capacidades são superiores a 20 ton individualmente. Ainda como centro de custo rodoviário, acham-se os veículos subcontratados. A unidade de administração geral representa os gastos com a administração de toda a transportadora, incluindo finanças, contabilidade, contas a receber e contas a pagar.

O quadro 1 apresenta a planilha de custos e receitas do setor de transporte rodoviário de cargas da empresa X relativa a 1995. Os dados foram individualizados como um todo. Alguns destes custos foram obtidos de rateio, a exemplo da depreciação do prédio, que é comum às instalações da indústria.

Unidades de Custos															
Espécies de custos	totais	centros		auxiliares		centros rodoviários: veículo número ...								veic. contra- tados	Adm. geral
		edifícios/terrenos	Manutenção	Tráfego	1	2	3	4	5	6	7	8			
Salários Motoristas	258820				29081	29081	29081	29081	29081	29081	42167	42167			
Salários Geral	212985	20185	32400	72200										88200	
Energia Elétrica	17000		14400	2000										600	
Depreciação Veículos	82376				4006	4948	6318	8556	6980	10363	27493	13712			
Depreciação Prédios	10833	10833													
Depreciação Equipamentos	15534		15534												
Depreciação Móveis	7926			880										7046	
IPVA	8535				861	861	861	930	930	930	1581	1581			
Seguro Obrigatório	1647				200	45	86	286	344	143	361	182			
Seguro Facultativo	12536				1256	1256	1256	1256	1256	1256	2500	2500			
Impostos e Taxas Prediais	3064	3064													
Impressos	9410			3600										5810	
Retirada Pró-labore	15000													15000	
Material de Limpeza	3520	1680	970	320										550	
Serviços de Terceiros	35000		35000												
Total Custos Fixos	694186	35762	98304	79000	35404	36191	37602	40109	38591	41773	74102	60142	0	117206	
Peças e Acessórios	18806		4150		1529	1786	1955	1800	2000	1966	1860	1760			
Combustíveis	176443				19350	20800	21400	18674	27510	20940	23161	24608			
Lubrificantes	4259				362	422	450	316	397	352	990	970			
Pneus e Câmaras	218220				23930	22823	26255	23006	23104	25707	36089	37306			
Diárias e Estadas Motoristas	23451				2774	2927	3202	2815	3166	2709	2767	3091			
Pedágios	17484				2202	2198	2225	2369	2334	2001	2225	1930			
Serviços de Terceiros	206358												206358		
Total Custos Variáveis	665021	0	4150	0	50147	50956	55487	48980	58511	53675	67092	69665	206358	0	
Custos Totais	1359207	35762	102454	79000	85551	87147	93089	89089	97102	95448	141194	129807	206358	117206	

Quadro 1-A: Custos da Empresa X (R\$/ano)

Os principais custos da empresa são fixos. Convém salientar que pelo fato de ser um setor da empresa, o transporte incorre em determinados custos fixos que lhe são diretamente atribuíveis, e podem ser eliminados com a descontinuação dos serviços rodoviários de cargas (veja Quadro 2). Entre estes custos, destacam-se os gastos com manutenção e com tráfego, bem como os salários em geral da gerência de edifícios/terrenos destinados à empresa de transporte e despesas com a administração geral (exceto retirada *pró-labore*).

Alguns custos fixos do transporte são comuns à fábrica e não especificamente aos serviços rodoviários de cargas (quadro 3). É o caso da retirada *pró-labore* que na possibilidade de se terceirizar o serviço de transporte, o sócio passaria a receber a mesma importância em outras funções que assumiria na fábrica. Igual tratamento foi dado para os custos associados com o prédio onde funciona a gerência do setor de transporte e que pertence à fábrica e não pode ser dela dissociado. Assim sendo, se o setor for fechado, a fábrica continuaria a arcar com a depreciação deste prédio e todas as despesas decorrentes dele, tais como impostos prediais e taxas, limpeza.

Há custos fixos que pertencem diretamente aos caminhões e podem ser separados entre caminhões médios (capacidade até 16 ton) e caminhões pesados

(capacidade acima de 16 ton). Revelam-se significativos os custos com salários de motoristas, depreciação de veículos, imposto sobre propriedade de veículo automotor e seguros (quadro 4).

Os custos variáveis foram identificados aos caminhões médios e pesados e transformados em unidades volumétricas. De acordo com a planilha, são variáveis os gastos com combustíveis, lubrificantes, pneus e câmaras, para citar alguns. Veja o quadro 5 para melhor compreensão da apuração dos custos variáveis por tipo de caminhão.

O custo de operação de um caminhão médio é maior em relação aos caminhões pesados. A explicação para estas divergências se encontra nas extensões das rotas. Os caminhões médios transportam volumes que entregam em diversos pontos da cidade de São Paulo, ao passo que os caminhões pesados, devido a problemas de locomoção na capital paulista, desloca-se com cargas em geral para um único cliente.

Há, ainda, o custo com a contratação de caminhões de terceiros para suprir o escoamento total das vendas da empresa X. Em 1995, gastaram-se R\$206358 com este serviço. Isto representa um custo variável de R\$18,66 (um valor significativamente maior que os custos próprios da empresa X).

Unidades de Custos														
Receitas	totais	Centros			Centros rodoviários: veículo número ...								veíc. contratados	adm. geral
		Edifícios/Terrenos	Manutenção	tráfego	1	2	3	4	5	6	7	8		
Receitas Operacionais	1792147				165334	171367	182406	183001	192625	188792	239954	202770		265898
(-) ICMS sobre fretes	322588				29760	30846	32833	32940	34673	33983	43192	36499		47862
(-) PIS sobre faturamento	11650				1075	1114	1186	1190	1252	1227	1560	1318		1728
(-) Cofins	35843				3307	3427	3648	3660	3853	3776	4799	4055		5318
Receitas Líquida Total	1422066				131192	135980	144739	145211	152847	149806	190403	160898		210990
Lucro Operacional	62862													

Quadro 1-B: Receitas da Empresa X (R\$/ano)

Edifícios/terrenos	20185
Manutenção	98304
Tráfego	79000
Administração geral	102206
Total	299695

Quadro 2: Custos Fixos Atribuíveis ao Setor Transporte da Empresa X (R\$/ano)

Depreciação do prédio	10833
Impostos e taxas prediais	3064
Material de limpeza	1680
Retirada <i>pró-labore</i>	15000
Total	30577

Quadro 3: Custos Fixos Comuns da Empresa X (R\$/ano)

O quadro 6 sumariza as receitas auferidas pela empresa por tipo de caminhão, inclusive os contratados.

Unidades de Custos	Caminhões Médios	Caminhões Pesados
Salários de motoristas	174486	84334
Depreciação de veículos	41171	41205
IPVA	5373	3162
Seguro obrigatório	1104	543
Seguro facultativo	7536	5000
Total	229670	134244

Quadro 4: Custos Fixos Diretamente Atribuíveis aos Caminhões (R\$/ano)

	Caminhões Médios	Caminhões Pesados
Peças e acessórios	15186	3620
Combustíveis	128674	47769
Lubrificantes	2299	1960
Pneus e câmaras	144825	73395
Diárias e estadas de motoristas	17593	5858
Pedágios	13329	4155
Total dos custos	321906	136757
Carga transportada (em m <sup>3</sup> )	39000	33000
Custo Variável por m <sup>3</sup>	8,25	4,14

Quadro 5: Custos Variáveis da Operação dos Caminhões (R\$/ano)

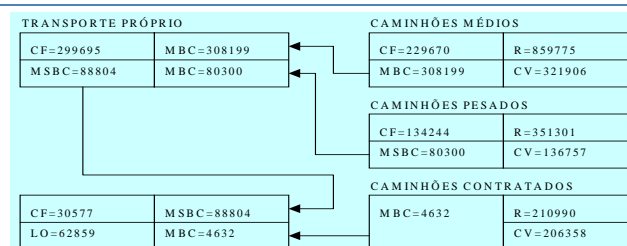
	Caminhões médios	Caminhões pesados	Caminhões contratados
Receita líquida= receita bruta- (ICMS+PIS+Cofins).	859775	351301	210990
Carga Transportada em m <sup>3</sup>	39000	33000	11059
Receita Líquida por m <sup>3</sup>	22.05	10.65	19.08

Quadro 6: Receita Líquida por Unidade de Custos (R\$/ano)

## 6 ANÁLISE ECONÔMICA

A situação do setor de transporte da Empresa X gera um resultado econômico positivo de R\$62800/ano. Os caminhões médios proporcionam a maior margem bruta de contribuição, R\$308200. Os caminhões pesados rendem uma margem bruta de contribuição de R\$80300/ano. Descontados os custos fixos atribuíveis, a margem semi-bruta de contribuição do transporte próprio da Empresa X é de R\$88800. Os serviços de transporte terceirizados fornecem a menor margem bruta de contribuição: R\$4600/ano. No quadro 7, encontram-se maiores informações sobre o modelo de análise econômica.

A alternativa de terceirização do transporte próprio da empresa não é viável economicamente falando (quadro 8). A receita auferida pelos caminhões próprios (médios e pesados) foram adicionadas à receita dos caminhões contratados. Todavia, o custo da terceirização seria o custo variável médio da contratação de serviços de terceiros, R\$18,66/m<sup>3</sup>. Em se transportando 83059 m<sup>3</sup> (total de 1995), a empresa X desembolsaria R\$1.549.859, registrando uma margem bruta de contribuição negativa de R\$127793. O prejuízo seria ainda maior se a esta margem fossem adicionados os custos fixos comuns da empresa X (quadro 3).



Quadro 7: Análise Econômica da Situação Atual (R\$/ano)

CF=30577	MBC(TC)=	MBC=-127793	R=1422066
LO=-158370	-127793		CV=1549859

Quadro 8: Resultado Econômico da Terceirização (R\$/ano)

Os números acima mostram que os resultados negativos da terceirização são provenientes das cargas dos caminhões pesados. A terceirização parcial pode ser interessante se alguns dos custos fixos atribuíveis ao transporte próprio puderem ser eliminados ou reduzidos.

Diante deste resultado, procurou-se diagnosticar uma hipótese que otimizasse o lucro da empresa X. Supôs-se para este fim a aquisição de um cômodo de 1500 m<sup>3</sup> em São Paulo que serviria como depósito central de cargas da empresa X. Os clientes e transportadoras de redespacho deveriam coletar seus produtos neste depósito. Este investimento importaria um custo adicional (sem levar em conta o retorno do investimento) da ordem de R\$81400/ano. Neste orçamento estão inclusos a contratação de pessoal para a gestão do depósito, a carga e descarga de veículos, bem como gastos com a operação do depósito (energia elétrica, aluguel de telefone, impostos prediais e depreciação dentre outros).

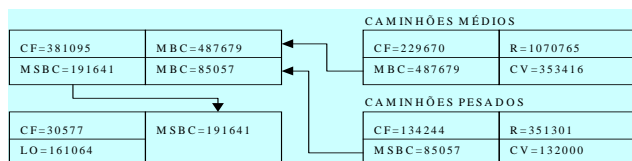
Esta alternativa permitiria o aumento da capacidade de transporte de caminhões médios, que das atuais 2 viagens/semana passaria para 3 viagens/semana. Estes 50% de acréscimo significam mais 19500 m<sup>3</sup> de carga adicional. Esta expansão permitiria a eliminação neste momento do transporte de terceiros com alguma ociosidade. Além disso, os caminhões médios gastariam por m<sup>3</sup> transportado 25% menos em combustíveis e 10% menos em pneus e câmaras. Os caminhões grandes economizariam 10% em combustíveis por m<sup>3</sup> transportado.

A receita dos caminhões contratados seria adicionada aos caminhões próprios médios. Considerando que os custos variáveis destes veículos passariam para R\$7,06/m<sup>3</sup>, a margem bruta de contribuição desta unidade seria R\$487700. A margem bruta de contribuição dos caminhões pesados aumentaria para R\$85100. Os custos do depósito central foram somados aos custos atribuíveis ao transporte próprio. O resultado econômico do setor

de transportes da empresa X aumentaria para aproximadamente R\$161000, contra R\$62900 da situação atual. O quadro 9 apresenta o modelo econômico da alternativa de investimento no depósito central em São Paulo.

No quadro 10, acham-se alguns indicadores de análise econômica, tais como ponto de equilíbrio (PE), margem de segurança (MS) e grau de alavancagem operacional (GAO) para as situações atual e aquisição de depósito central.

Uma análise do quadro 10 revela que a alternativa de aquisição do depósito central em São Paulo reduz o ponto de equilíbrio, representando, portanto, um sacrifício menor para a cobertura dos custos fixos da empresa a partir das margens de contribuição geradas. O GAO da alternativa do depósito em relação a situação atual parece ser menos arriscada, já que a cada 1% de aumento ou redução de receita líquida de transportes na alternativa o lucro cresceria ou diminuiria 3,5%, enquanto atualmente o reflexo é de cerca 6,2%.



Quadro 9: Análise Econômica da Aquisição do Depósito Central

	Situação Atual	Depósito Central
Ponto de Equilíbrio (PE) em m <sup>3</sup>	76162	68776
Margem de Segurança (MS)	28,1%	16,0%
Grau de Alavancagem Operacional (GAO)		
Geral	6,25	3,56
Caminhões Médios	4,90	3,03
Caminhões Pesados	1,28	0,53
Caminhões de Terceiros	0,07	

Quadro 10: Indicadores Econômicos

## 7 CONCLUSÃO

O artigo avaliou a alternativa de terceirização do transporte da empresa X. Através da análise econômica da situação atual em comparação à terceirização, chegou-se à conclusão de que terceirizar segundo os pressupostos implícitos e explícitos, é inviável.

Uma segunda alternativa de terceirização (parcial ao invés de total) em que a empresa manteria os caminhões pesados, poderia ser uma proposta melhor que a situação atual desde que se tivesse conhecimento dos custos fixos atribuíveis ao transporte que poderiam ser reduzidos ou eliminados. Infelizmente, nem tempo nem dados suficientes contribuíram para se concluir esta análise.

Avaliou-se, por fim, a hipótese de se adquirir um depósito central em São Paulo, cujos investimentos representariam acréscimos de custos fixos da ordem de R\$81400/ano, com a vantagem de aumentar a capacidade dos caminhões médios e de reduzir alguns custos. Sob o ponto de vista do resultado econômico e do risco envolvido no negócio concluiu-se que esta alternativa é melhor do que a situação atual.

Há necessidade de se levantar as limitações do trabalho. A análise econômica concentrou-se excessivamente nos custos e receitas, sob a premissa de que estes números se perpetuariam ou se comportariam de acordo com as médias apuradas. A alternativa do investimento em um depósito central não considera os efeitos sob a demanda, cuja dimensão é difícil de se prever.

## 8 BIBLIOGRAFIA

- Alvarenga, Antonio C.; Novaes, Antonio G. N. **Logística aplicada: suprimento e distribuição física**. 2a. ed.. São Paulo, Pioneira, 1994.
- Ballou, Ronald H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo, Atlas, 1993.
- Wild, Ray. **Concepts for Operations Management**. Wiley, 1977.





### **Sobre a Verax Consultoria**

*A Verax é uma empresa de consultoria especializada em gestão. Temos uma ampla gama de experiências e competências como pode ser consultado em [www.veraxc.com/areas.htm](http://www.veraxc.com/areas.htm). Os líderes da empresa já proveram serviços de consultoria para mais de 60 organizações de diferentes segmentos e tamanhos, em mais de 150 projetos.*

*A empresa já realizou inúmeros projetos na área logística e cadeia de suprimentos, incluindo transporte rodoviário, ferroviário, marítimo, hidroviário e dutoviário, além de outras áreas como armazenagem, sistemas logísticos, portos, etc.*

### **Informações adicionais**

*Para informações adicionais você pode nos contatar em [contato@veraxc.com](mailto:contato@veraxc.com) ou visite nosso sítio de internet em [www.veraxc.com](http://www.veraxc.com).*

### **Autoria e publicação**

*Vagner Cavenaghi, Emerson Colin, Carlos Garcia, Helvécio Reis, e Israel Brunstein são autores do documento. Emerson é sócio da Verax Consultoria.*

*O documento foi apresentado e publicado originalmente no Simpósio de Engenharia de Produção.*

**Verax**  
consultoria

© Verax Consultoria, 2009  
Tel: +55-11-3266-7000

Rua Pamplona, 1018 – cj 51 – Jardim Paulista  
01405-001 – São Paulo – SP, Brasil