

# **ANÁLISE DE MÉTODOS PARA A SELEÇÃO DE TRANSPORTADORES: UM ESTUDO DE CASOS NA AMÉRICA CENTRAL**

**Rafael Brettas Sesto**

**José Eugenio Leal**

**Juliana Lima Santos de Pinho**

Departamento de Engenharia Industrial - PUC-Rio

## **RESUMO**

Nas últimas décadas foi possível presenciar a forte pressão da opinião pública para reduzir os acidentes com danos ambientais e colisões rodoviárias. A Alfa, uma empresa petroleira, com grande presença na América Central, fez uma enorme redução de empresas fornecedoras de transporte nesta região, para gerenciar de maneira mais adequada seus contratados e junto com eles trabalhar em busca da minimização do número de acidentes. Assim, no lapso de três anos a empresa cortou suas relações com quase uma centena de fornecedores e reestruturou sua operação de transporte contratado. Para chegar a um número tão menor de provedores, a empresa lançou mão de várias técnicas de análise de fornecedores de transporte, técnicas de negociação eletrônica pela Internet e de um método multicritério de apoio à decisão desenvolvido por ela. Os resultados mostraram que o caso estudado além de ter conseguido chegar a seu objetivo, é um caso de sucesso e que traz valiosas contribuições a bibliografia acadêmica.

## **ABSTRACT**

In the last decade it was possible to observe a strong pressure from public opinion to reduce the accidents with environmental consequences and road collisions. Alpha, an oil company, with large operation in Central America, made an enormous carriers reduction in this region, with the objective of being able to manage, in a suitable manner, their contractors and work altogether in the search of accident minimization. Thus, in the lapse of three years the company cancelled its relation with almost one hundred of road transport contractors, and restructured its operation of contracted transport. In order to have only one fraction of the contractors, in relation to what the company had before, a great variety of techniques of analysis for carriers was used. Techniques such as electronic negotiation by Internet, and a multi-criteria decision method developed by the company. The results show that the case studied, besides having managed to reach its objective, is a case of success, bringing valuable contributions to the academic bibliography.

## **1. INTRODUÇÃO**

Esta pesquisa aborda um processo implementado na empresa Alfa, de 2006 a 2009. A empresa está presente em seis países da América Central: Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicarágua, Costa Rica e Panamá. Todos estes países são administrados em conjunto, formando somente uma unidade de negócios. Esta regionalização da administração é empregada tanto na área comercial quanto na área operacional. A esta administração regional se soma a Republica Dominicana, último país do Caribe onde a empresa mantém atividade própria.

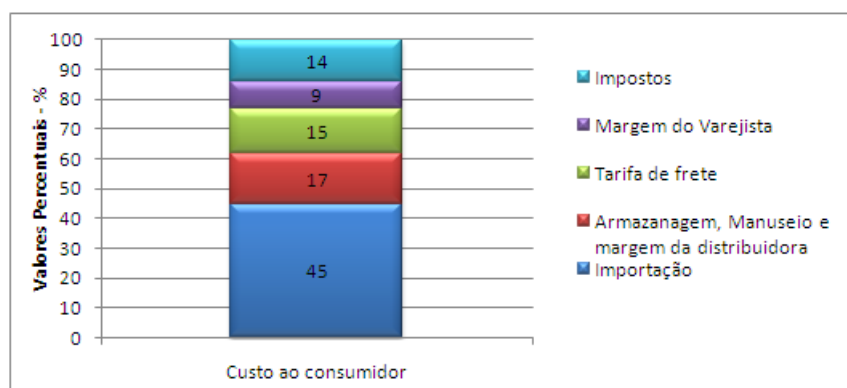
A estrutura de administração operacional da empresa na América Central gere dois elos bastante distintos da cadeia logística. O primeiro é controlado pela área de suprimentos, responsável pelos pedidos às refinarias localizadas em países estrangeiros, contratação de transporte marítimo e gestão do estoque das bases. Os pedidos de re-suprimento deste primeiro elo se dão pela previsão de demanda de venda feita pelas áreas comerciais e pelo nível de estoque das bases.

O segundo elo, onde está o foco do presente trabalho, concentra a gestão das bases, a negociação comercial de operação em bases terceirizadas ou onde a empresa detém participação, a contratação das transportadoras terceirizadas, a gestão do transporte próprio, a programação dos pedidos colocados diariamente pela área de vendas e a gestão de segurança

desta operação. Este departamento da empresa também será chamado nesse estudo muitas vezes de “área de distribuição” da Alfa.

As etapas logísticas concentradas sob a administração da área de Distribuição são: recebimento de mercadoria; armazenagem; inventário de estoque; planejamento da quantidade de frota rodoviária; programação de entrega; carregamento de caminhões; expedição de mercadoria; transporte rodoviário; descarga da mercadoria no cliente.

Ao mesmo tempo em que a empresa estava direcionada a atender as demandas, e por que não dizer, as vontades, da área comercial, a estrutura econômica dos países Centro-Americanos, criava regras parecidas com as do Brasil, nos anos 70 e 80 para a comercialização de petróleo. Nessa estrutura, o governo definia qual seria o valor máximo de venda do combustível das distribuidoras para os clientes, qual seria o valor do frete para a entrega deste produto, qual seria a margem do varejista, e por fim o preço de venda ao consumidor. Como a definição dos custos e tarifas de remuneração, dos elos da cadeia logística do combustível é definida por poucas pessoas dentro do governo, essa decisão é facilmente influenciada pelos setores interessados por maximizar cada um destes elementos. O frete não escapa desse modelo decisório, e, em países de baixo nível de industrialização, os empresários locais de transporte são figuras de relevante poder e influência na sociedade.



**Figura 1:** Formação do custo do combustível em mercados regulados.

A Figura 1 apresenta a formação do custo do combustível em mercados regulados, onde o governo determina por lei, ou decreto, um ou mais valores dos custos que compõem o preço final ao cliente. Como pode ser visto no exemplo, em alguns casos o frete pode chegar a 15% do preço total do produto na bomba o que supera a margem do varejista.

Uma das grandes preocupações das empresas mundiais está na redução dos impactos ambientais. Com isto aumenta-se a preocupação de redução de frotas, diminuindo assim a emissão de gases na atmosfera e o grande número de acidentes rodoviários.

### 1.1. Objetivo Geral

O objetivo desse estudo é analisar as etapas do processo de redução de transportadores, com foco especial nas técnicas de análise e seleção de transportadores.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Lacerda (2004) diz que o processo normal para a contratação de prestadores de serviço logístico, passa por algumas etapas padronizadas. Que começam por 1) Decisão de Terceirizar a atividade; 2) Definir a estratégia de terceirização; 3) Seleção dos provedores, que se

subdivide em; 3.1) Identificação de Fornecedores; 3.2) Requisição de Informação; 3.3) Visitas e entrevistas; 3.4) Requisição de Proposta; 4) Negociação e contratação; 5) Implementação; 6) Gestão do relacionamento. Porém, como observado por Abrahão e Soares (2008) muitos gestores de transporte determinam qual será o modelo de contrato de operadores logísticos, depois de saber qual é a oferta do mercado para estes serviços, e não definem primeiro que estrutura de serviço irá querer para depois fazer o processo de tomada de informações do mercado.

De acordo com Lima (2007), diferentes critérios podem ser utilizados para diferentes segmentos. O setor que dá mais importância à segurança da carga, e seguimento de normativas ambientais, é o setor de químicos e de petroquímicos. Assim, não é difícil imaginar, que o modelo de avaliação utilizado pela empresa seja fortemente baseado em segurança e principalmente nas barreiras desenvolvidas por sua organização para evitar a repetição de causas de acidentes que já ocorreram.

Lima (2007) aponta alguns critérios de avaliação de transportadores que são similares aos utilizados na avaliação:

- Estabilidade Financeira;
- Histórico de acidentes e roubos;
- Procedimentos adotados na gestão de risco e no atendimento a emergência;
- Programas de qualificação do pessoal e melhoria contínua.

Salvini (2000) descreve a estrutura administrativa de uma empresa de transporte de médio porte. Seu trabalho aborda os processos, estrutura e indicadores de desempenho que serão utilizados na empresa alvo de seus estudos. Como o Manual de Transporte da Alfa desse estudo é basicamente um modelo de gestão, pode-se ver que muitos dos processos utilizados pela empresa são iguais aos vistos por esta autora.

## **2.1. Métodos multicritério de apoio a decisão**

De acordo com Wolff (2008) e Costa *et al* (2004), a tomada de decisão para contratação de uma empresa transportadora tem uma grande variedade de critérios a ser medidos e adotados. Como foi visto anteriormente no decorrer deste estudo, os critérios de avaliação podem apresentar um grande número de diferentes quesitos que por sua vez podem ser importantes de maneira independentes ou agrupados em um ou vários grupos de critérios.

Costa (2004) afirma que: “Neste âmbito, imprecisões e incertezas são amplificadas, dificultando o estabelecimento de padrões bem definidos e eficazes, originando escolhas inadequadas que conduzem a problemas de demandas não atendidas e atrasos na entrega.” Ele também afirma que no princípio da década de 2000, apesar de existir disponibilidade de uma grande quantidade de ferramentas multicritério de apoio a decisão não era possível obter quantidade significativa de trabalhos relacionados aplicação deste método para escolha de transportadores.

### ***2.1.1. Método multicritério de apoio à decisão de escolha de transportador segundo Costa***

De acordo com Costa (2004), são considerados como indicadores de boa prestação deste serviço: rapidez, pontualidade, índice zero de perdas e avarias, regularidade e confiança dentre outros. Como também é um transporte de produto perigoso adiciona-se o indicador ausência de acidentes que poderia trazer danos e prejuízos a contratante, danos ao meio ambiente, etc.

Uma das maiores dificuldades para isso é a classificação de empresas fornecedoras em padrões pré-estabelecidos. A subjetividade, imprecisões e incertezas são potencializadas.

## **2.2. Método AHP e simplificação de Leal**

Wolff (2008) faz uma análise do método de AHP (*Analytic Hierarchy Process*) simplificado proposto por Leal (2008) que prescinde do Expert Choice, que é o software oficial deste método, e também diminui a quantidade, classificada como exaustiva, de comparações de alternativas. Pois no método original todas as alternativas devem ser comparadas, par a par, entre si e no método simplificado somente uma alternativa é comparada com todas as outras.

A estruturação de um problema pelo método AHP passa pela definição de alguns elementos pelas pessoas envolvidas na análise e tomada de decisão. Abaixo serão apresentados tais elementos, que são:

1. Objetivo geral – É o elemento topo da estrutura e no caso do estudo aqui apresentado é a escolha de um ou mais transportadores para certa área.
2. Critérios ou Atributos – São fatores que influenciam a decisão geral e nesse caso serão mantidos os mesmos três utilizados pela Alfa, que são: resultado da análise operacional e de segurança; resultado da análise de saúde financeira e capacidade de investimento; e por último preço ofertado no leilão eletrônico.
3. Alternativas – É o ponto onde finalmente se apresentam as possíveis soluções ao objetivo geral do problema. Neste caso serão os possíveis transportadores, denominados Transportador 1, Transportador 2, ..., Transportador 9.

## **3. METODOLOGIA**

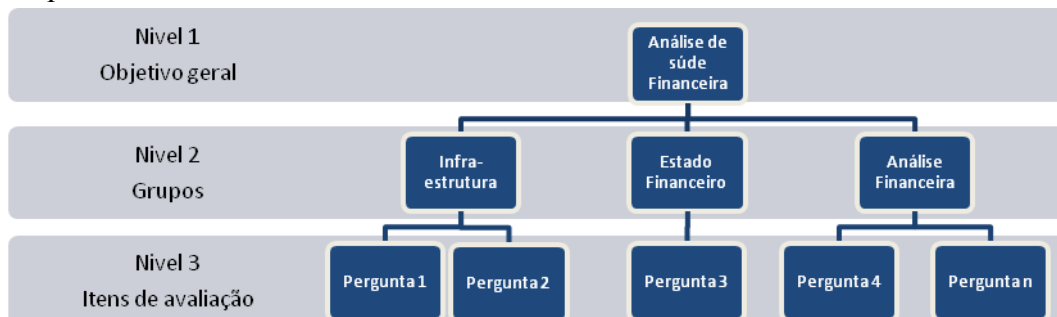
Foram fontes de informação para este trabalho dados fornecidos pela empresa, entrevistas com seus executivos e também uma pesquisa onde gerentes da empresa responderam um questionário. Todos os números, cifras, processos da Alfa e informações sobre o seu mercado, tem como única fonte de informação a própria empresa.

Todas as informações que são referenciadas a uma empresa específica, onde é apontado seu nome, tem como fonte de referência seu próprio sítio da Internet, ou a conceituada revista americana Forbes. Os dados da Alfa que não são públicos e que podem ser em algum momento considerados potencialmente sigilosos foram modificados de maneira a manter sua proporcionalidade, porém sem revelar os números exatos. Como a única fonte de informação quanto ao mercado foi prestada pela empresa, seria redundante apontar em cada tabela ou dado que a fonte é a Alfa. Assim subentende-se que a fonte para toda informação é a própria empresa.

### **3.1. Ferramentas de avaliação**

Dois modelos diferentes de análise são utilizados. O primeiro a ser aplicado a uma empresa que ainda não é contratada é uma verificação da sua saúde financeira e capacidade de investimento. Esse processo somente é utilizado no caso de um amplo processo de revisão dos transportadores de uma operação, como é o alvo deste estudo. Tal verificação é conduzida por uma empresa terceirizada e pode ser feita a distância com o envio de informações por correio ou internet. A segunda análise é feita usualmente por funcionários especializados da Alfa, porém pode ser feita por empresas de consultoria do ramo, e obrigatoriamente toma lugar nas instalações do transportador.

Esta avaliação está subdividida em vários níveis. O primeiro é o objetivo geral de conseguir uma avaliação financeira. O segundo está subdividido em Infra-estrutura; Estado Financeiro; e por último Análise Financeira (ou verificação de referências). O nível inferior, o terceiro, é composto pelos itens, ou perguntas, nos quais a empresa será avaliada. A figura 2 exemplifica a hierarquia da análise.



**Figura 2:** Hierarquia da análise financeira e de segurança.

A pontuação máxima que pode obter uma empresa é de 100 pontos e o mínimo zero. Para chegar a esse resultado é necessário executar somente uma soma dos valores atribuídos a cada área analisada. Com base nessa pontuação é calculado o seu risco financeiro.

- 100 a 70 pontos – Baixo risco financeiro. Acredita-se que é possível estabelecer uma relação comercial com o fornecedor, a maior parte dos itens analisados apresenta um bom resultado.
- 69 a 50 pontos – Médio Risco. Acredita-se que é possível estabelecer uma relação comercial com o fornecedor, porém é importante ter atenção a alguns critérios que apresentaram baixa pontuação.
- 49 a 40 pontos – Alto Risco. É necessário ter precaução ao momento de estabelecer laços comerciais com o fornecedor.
- 39 a 0 pontos – Risco excessivo. Não é recomendada a aliança comercial com o transportador.

Entre os critérios de avaliação está também a gestão de Saúde, Segurança e Meio Ambiente, ou SSMA. Este modelo de gestão tem como finalidade evitar os custos incorridos de enfermidades ocupacionais e acidentes por meio de análises de risco das atividades a serem executadas, investigação e análise de acidentes, definição de procedimentos e instruções de trabalho e por último, a auditoria destes processos.

Esta ferramenta é dividida em sete grandes áreas. Cada uma destas áreas tem quatro ou cinco sub-critérios. Que podem ser avaliados com notas que vão de zero a quatro. Onde:

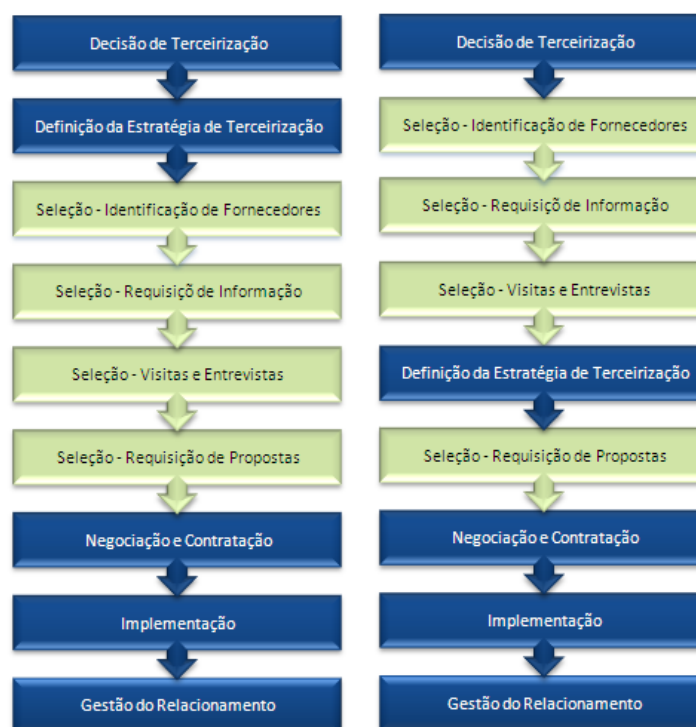
- zero indica falta absoluta de gerenciamento;
- 1 indica que a empresa tenta gerenciar o item de acordo com os padrões do contratante porém apresenta muitas falhas no seu modo de gerenciar;
- 2 é atribuído onde a contratada atende o solicitado em seu contrato;
- 3 indica que além do solicitado no contrato o transportador adiciona valor ao processo;
- 4 é atribuído quando é encontrada uma maneira de gerenciar que é considerada “boa prática” ou que consegue obter um resultado acima do normal.

#### 4. ESTUDO DE CASO – CARACTERÍSTICAS GERAIS DA EMPRESA

A Alfa é uma empresa petroleira com atividade e filiais em todos os continentes, com diversas operações, que vão desde a exploração e produção de poços de petróleo, até a venda de combustíveis em postos de serviço. Na América Central a empresa faz somente operações de importação e compra local de combustíveis, assim como importação, produção e embalagem de lubrificantes, armazenagem e distribuição de combustíveis e lubrificantes e venda a clientes finais e intermediários destes dois tipos de produtos.

A empresa estudada, como suas congêneres, desenvolveu regras e normas próprias de gerenciar a qualidade e a segurança das operações de suas contratadas. Do mesmo modo que a Brasileira Petrobrás utiliza a certificação no processo SASSMAQ, que foi desenvolvido pela Associação Brasileira da Indústria Química, outras petroleiras desenvolveram seus próprios métodos para avaliar seus fornecedores. Criou também seu método baseada em sua experiência, investigação de acidentes, contratos passados e casos de sucesso. Este método está dividido em dois grandes grupos. Uma análise feita por funcionários da própria companhia com grande foco na segurança da operação, mas que também analisa os processos de atendimento ao cliente e gestão financeira; e outra análise feita por empresas contratadas que avalia questões exclusivamente financeiras como capacidade de investimentos, saúde financeira, pagamentos de impostos e capacidade de investimento.

Lacerda (2004) aponta uma ordem para o processo de contratação de prestadores de serviço logístico parecida com a de Abraão e Soares (2008) com as seis etapas do fluxo acontecendo como descrito no lado esquerdo da figura 3. Ao lado direito observa-se o método aplicado pela Alfa, onde os processos de Identificação de possíveis fornecedores; requisição para informação; e Visitas e Entrevistas; vem antes da definição da estratégia de terceirização.



**Figura 3:** Processo típico de Terceirização de Atividades Logísticas (esquerda) x Processo utilizado pela empresa analisada (direita).

Como exposto anteriormente, a empresa acreditava que para melhorar a sua gestão sobre o transporte rodoviário, era importante fazer uma redução do número de transportadores. Essa decisão era baseada em experiência com a gestão de contratos antigos da empresa, porém estava de acordo com a literatura disponível sobre gestão de contratos e fornecedores, como poderá ser observado mais adiante.

É esse grupo que define, se será usado somente um transportador, tentando estabelecer uma relação de parceria como descrita por Bronzo (2004), ou se manterão outros para evitar os danos de uma possível quebra de um transportador, ou manter certo nível de competitividade entre dois transportadores em uma mesma região.

Assim esse grupo definiu que a Guatemala seria operada por três empresas de transporte, El Salvador por uma, Honduras por duas, Nicarágua uma, Costa Rica uma e Panamá também uma. Sendo que entre estas empresas poderiam ou não estar frotas próprias (Figura 4).

Como apontado por Razuk (2004) a utilização de uma ferramenta eletrônica de leilão reverso é extremamente benéfico para as empresas compradoras, pois possibilita o recebimento de uma grande quantidade de propostas em curto espaço de tempo.



**Figura 4:** Definição da quantidade de transportadores a serem contratados.

O processo de escolha de transportadores era um grande desafio para os gerentes de transporte e compras, gerar um valor que representasse o que seria disputado no leilão on-line. Pois a conta a pagar no final do mês seria resultado de uma série de fretes de vários pontos de origem, para vários pontos de destino. Se a Alfa oferecesse uma série de disputadas eletrônicas simultâneas por cada um dos trechos (origem x destino) seria demasiadamente complicado e provavelmente não chegaria a um valor conclusivo.

Para poder receber uma grande quantidade de ofertas, para diferentes trechos (origem x destino) e tornar viável a negociação eletrônica, a empresa criou um pequeno algoritmo para que os potenciais transportadores ofertassem um único valor. Esse valor deveria ser calculado com base nos percentual de utilização desta rota sobre o total de rotas percorridas pelos transportadores da empresa Alfa em um dado período.

A equação abaixo mostra como deveria ser calculado o valor a ser utilizado no leilão, sendo que a variável “P” era fornecida pelo contratante, a empresa Alfa.

$$\sum T \times P = V$$

Onde:

T = Tarifa para o trecho a ser transportado;

P = Percentual de utilização do trecho em relação ao total;

V = Valor que será utilizado para a negociação eletrônica.

Observe-se que nessa equação a soma de todos os “P” deve obrigatoriamente ser igual a 1.

A tabela 1 exemplifica o cálculo.

**Tabela 1:** Exemplificação do algoritmo gerador de valor único para negociação.

Trecho a ser negociado	(T) Valor da tarifa proposta	(P) Percentual da quantidade de viagens para a zona	(TP) Valor Ponderado do trecho
Trecho 1 (50km)	250	80%	200
Trecho 1 (120km)	500	15%	75
Trecho 1 (400km)	1200	5%	60
<b>(V) Valor que será utilizado na negociação = Somatório de (TP)</b>			<b>335</b>

Para chegar a esse resultado, os gerentes envolvidos no processo tomaram como base seus cálculos de qual seria o preço de custo dos transportadores, baseado em informações do mercado, para a região ofertada. Assim, chegaram à conclusão de que o melhor frete possível seria de 1,114 unidades monetárias por unidade de transporte, ou 1,114 UM/UT.

Como todas as tabelas obtiveram valores que tinham uma relação onde o resultado inicial era 37,5% do resultado máximo, foi feito o mesmo para esta escala. Assim o valor máximo que seria aceito para esta análise seria 2,971 UM/UT, como demonstrado abaixo:

$$\text{Valor máximo} = \frac{1,114}{37,5} \%$$

$$\text{Valor máximo} = 2,971$$

O transportador que ofertasse um valor igual ao preço máximo receberia nota 1 (um) e quem oferecesse um valor igual ao preço mínimo receberia nota 10 (dez). Desse ponto adiante foi utilizado um algoritmo para cálculo de pontuação. Onde:

$\Delta N$  = Amplitude de possíveis resultados de possíveis

$N_i$  = Notas de 1 a 9

$N_0$  = Qualquer resultado maior que 2,971 (Para fins de cálculo usaremos 2,972)

$N_{10}$  = Resultado igual ou inferior a 1,114

$$\Delta N = 2,971 - 1,114 \therefore \Delta N = 1,857$$

$$\Delta D = \frac{\Delta N}{9} \therefore \Delta D = \frac{1,857}{9} \therefore \Delta D \cong 0,206$$



$$N_i = N_0 - i \times \Delta D$$

$$N_1 = N_0 - 1 \times \Delta D \therefore N_1 = 2,972 - 1 \times 0,206 \therefore N_1 = 2,776$$

$$N_2 = 2,972 - 2 \times 0,206 \therefore N_2 = 2,559$$

$$N_9 = 2,972 - 9 \times 0,206 \therefore N_9 = 1,115$$

Após haver gerado as notas para as três avaliações, a seguinte atividade seria dar pesos, as avaliações e ao resultado do leilão. Assim, os gerentes da empresa atribuíram ao resultado da análise operacional e de segurança 50% do resultado, 30% para o leilão eletrônico e 20% para a avaliação de saúde financeira e capacidade de investimento.

O resultado final deste modelo adotado pela Alfa seria calculado da maneira apresentada abaixo. Onde:

S = Nota derivada do resultado da análise operacional e de segurança

L = Nota derivada do resultado do Leilão

F = Nota derivada do resultado da análise de saúde financeira e capacidade de investimento

R = Resultado final

$$R = S \times 50\% + L \times 30\% + F \times 20\%$$

**Tabela 2:** Resultado do método multicritério de apoio a decisão da Alfa

	Análise operacional e de segurança			Resultado do leilão eletrônico			Análise de saúde financeira e capacidade de			Resultado final
	Resultado da análise (0 a 4)	Nota (S)	S x 50%	UM/UT	Nota (L)	L x 30%	Resultado da análise 0 a 100	Nota (F)	F x 20%	
Transportador 1	3,40	7	3,50	1,695	7	2,10	100	10	2,00	<b>7,60</b>
Transportador 2	2,19	3	1,50	1,480	8	2,40	66	5	1,00	<b>4,90</b>
Transportador 3	1,79	2	1,00	1,538	7	2,10	59	4	0,80	<b>3,90</b>
Transportador 4	1,66	1	0,50	1,412	8	2,40	59	4	0,80	<b>3,70</b>
Transportador 5	1,72	1	0,50	1,792	6	1,80	59	4	0,80	<b>3,10</b>
Transportador 6	2,65	5	2,50	3,869	0	0,00	84	7	1,40	<b>3,90</b>
Transportador 7	2,66	5	2,50	3,322	0	0,00	68	5	1,00	<b>3,50</b>
Transportador 8	1,46	0	0,00	1,533	7	2,10	60	4	0,80	<b>2,90</b>
Transportador 9	0,84	0	0,00	1,546	7	2,10	0	0	0,00	<b>2,10</b>

Um problema do método apresentado acima é que mesmo tendo nota zero em algum critério alguns transportadores ficaram bem pontuados ao final. Pode-se observar que os transportadores 6, 7, 8 e 9, tiveram ao menos uma nota zero e mesmo assim, um deles teve o quarto lugar na classificação geral. Para resolver esse problema, os executivos da Alfa tomaram a decisão de expurgar estes transportadores manualmente do processo.

A partir deste ponto inicia-se a aplicação do método AHP. Para tal, a análise de Segurança e Operacional será atribuída o nome C1 (Critério 1); o critério preço ofertado C2; e para a análise financeira e capacidade de investimento C3.

A tabela 3 abaixo, mostra o resultado da pesquisa, ressalta-se que os valores, apresentados indicam quanto o Critério A é mais importante em relação ao Critério B. O resultado do grupo é a média geométrica das pesquisas.

**Tabela 3:** Resultado da pesquisa de prioridade entre os critérios.

Critério A	Critério B	Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3	Entrevistado 4	Entrevistado 5	Entrevistado 6	Média Geométrica
C1	C2	5	5	5	3	5	1	3,51
C1	C3	7	5	7	5	1	1	3,27

Com esse resultado, já é possível preencher a matriz de comparação, como pode ser visto abaixo:

**Tabela 4:** Matriz critérios da pesquisa

	C1	C2	C3	Prioridade
C1	1,00	3,51	3,27	0,63
C2	0,28	1,00	0,93	0,18
C3	0,31	1,07	1,00	0,19

comparação dos com prioridade

Ao final tem-se como resultado final a tabela completa de comparação dos três elementos a matriz abaixo. Esta matriz supõe consistência absoluta. Isso quer dizer a relação entre a comparação dos critérios é coerente.

Assim pode-se perceber que o critério mais importante é o C1 (resultado da análise de Segurança e Operacional) com 63%, C3 (resultado da análise financeira e capacidade de investimento) foi o segundo critério mais importante, com 19%, e C2 (preço ofertado) aparece como o terceiro mais importante, com 18%. O próximo passo é analisar cada uma das opções, nesse caso, os candidatos a transportador, quanto aos três quesitos e apontar o melhor candidato aos olhos destes critérios.

O Transportador 1 ofertou 1,695 unidades monetárias por unidades de transporte. O inverso de sua oferta ( $1/1,695$ ) é igual a 0,590. A soma de todos os inversos dos valores ofertados foi 5,041. E a divisão do valor ofertado pelo Transportador 1 dividida pela soma destes valores foi igual a 0,117.

**Tabela 5:** Resultado final da priorização.

Transportador	C1	C2	C3	Prioridade Final
Transportador 1	0,185	0,117	0,180	0,172
Transportador 2	0,119	0,134	0,119	0,122
Transportador 3	0,097	0,129	0,106	0,105
Transportador 4	0,090	0,141	0,106	0,102
Transportador 5	0,094	0,111	0,106	0,099
Transportador 6	0,144	0,051	0,151	0,129
Transportador 7	0,145	0,060	0,123	0,125
Transportador 8	0,079	0,129	0,108	0,094
Transportador 9	0,046	0,128	-	0,052
Prioridade do Critério	0,63	0,18	0,19	

Para encontrar o resultado final no qual será apontado o transportador com melhor qualificação é necessário somente somar o produto das prioridades de cada transportador quanto a cada critério pela prioridade do critério. A prioridade do Transportador 1 é calculada da seguinte maneira:  $0,185 \times 0,63 + 0,117 \times 0,18 + 0,180 \times 0,19 = 0,172$

É interessante verificar que o resultado obtido pela Alfa, onde os gerentes não conheciam o método AHP foi bastante similar. Isso pode ser verificado comparando o resultado da tabela 2 com o resultado da tabela 5. Em ambas as análises o transportador 1 foi o melhor pontuado e os transportadores 5, 8 e 9 foram os que obtiveram a pior avaliação conjunta.

A variação final entre as duas análises se dá basicamente a dois fatores, um é que a metodologia de aplicação do método leva a um resultado diferente de um valor escolhido aleatoriamente como feito pelos gerentes da empresa para a prioridade entre os critérios. Assim a metodologia aqui estudada levou a um resultado de 63% para C1 e os gerentes da alfa havia posto 50%. O segundo ponto que explica a pequena variação é que eles expurgaram manualmente preços que estavam muito acima dos apresentados pela maioria dos transportadores.

## CONCLUSÃO

Foi possível ver ao decorrer do estudo que a Alfa utilizou uma gama muito grande de ferramentas desenvolvidas pelos próprios gerentes da empresa, ou procedimentos mundiais da empresa, que estavam de maneira geral de acordo com a literatura acadêmica disponível. As grandes diferenças quanto ao referencial teórico aqui obtido foram vistas na ordem que o processo foi desenvolvido e no método multicritério utilizado.

O capítulo “Definição do Problema” Lacerda (2004), sugere que antes de tomar informação do mercado quanto aos transportadores disponíveis, deve-se definir a estratégia de contratação. Compreende-se que em um mercado mais estável, com uma oferta grande de possíveis provedores razoavelmente homogêneos, a afirmação tem sentido. Porém, em uma área onde foi possível encontrar poucos candidatos que satisfaziam aos critérios da empresa, foi muito prudente analisar as ofertas de mercado antes de definir em que rumo o processo seguiria.

O segundo ponto que apresenta diferença foi quanto ao método multicritério de apoio a decisão usado, que por mais que tenha levado a uma decisão muito próxima do obtido pelo AHP carecia um pouco de estruturação. Porém, como já dito antes chegou a resultados consistentes. O principal ponto de diferença foi a atribuição de valores aos critérios de maneira pouco estudada, o que pode ser facilmente melhorado com a aplicação de um questionário de perguntas aos gerentes como feito neste estudo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAHÃO, FABIO; SOARES, NEWTON. *Estratégia de terceirização de serviços de transporte - Parte 1*. Rio de Janeiro, RJ, CEL-COPPEAD, 2008, disponível em <http://www.centrodelogistica.org/new/fs-bibliografia.htm>, fevereiro, 2008.
- BRONZO, MARCELO. *Relacionamento Colaborativos em redes de Suprimentos*. Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 44, Edição Especial p. 61-73, Nov – Dez de 2004.
- COSTA, GOMES H.; SOARES, ADRIANA C.; OLIVEIRA, PATRÍCIA F.. *Avaliação De Transportadoras de Materiais Perigosos Utilizando o Método Electre Tri*. Jornal Gestão & Produção, v. 11, n. 2, p. 221-229, mai.-ago. 2004.
- LACERDA, LEONARDO. *Estratégia de Contratação de Prestadores de Serviço Logístico*. Rio de Janeiro, RJ, CEL-COPPEAD, 2004, disponível em <http://www.centrodelogistica.org/new/fs-bibliografia.htm>, fevereiro, 2008.
- LEAL, JOSÉ EUGENIO. *Método AHP: Análise do Método Simplificado de Cálculo*. Memorando Técnico do DEI, Departamento de Engenharia Industrial, PUC-RJ, 2008.
- LIMA, RACHEL F. C.. *Práticas da gestão do transporte rodoviário de cargas nas empresas - Parte I*. Rio de Janeiro, RJ, CEL-COPPEAD, 2007, disponível em <http://www.centrodelogistica.org/new/fs-bibliografia.htm>, fevereiro, 2008.
- RAZUK, R. O. *O Uso de Leilões Reversos Eletrônicos nos Processos de Compras de Empresas Brasileiras*. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro, RJ, COOPEAD, 2004.
- SALVINI, DANIELA L. *A estrutura de uma empresa de transporte de carga e sua atuação em logística*. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro, RJ, PUC-RJ, 2000.
- WOLFF, CRISTINA SANTOS. *O Método AHP - Revisão Conceitual e Proposta de Simplificação*. Dissertação de Mestrado. PUC-RJ, 2008.