

4

Aspectos Iniciais da Análise

Esta seção apresenta a base de dados estudada, descreve o seu processo de obtenção e o tratamento dos dados, especificando o universo estudado. Descreve, ainda, as variáveis do modelo DEA e o processo de escolha daquelas a serem trabalhadas.

4.1

Descrição da base

Para este estudo, as empresas selecionadas para analisar a eficiência de operadores de logística que atuam no mercado brasileiro foram publicadas na Revista Tecnológica de junho de 2008, retirada gratuitamente pela internet na Tecnológica Online.

A Revista Tecnológica, ao lado do Tecnológica Online, desde 1995, está voltada à área de movimentação e armazenagem, logística e *Supply Chain Management*. É uma das publicações mais respeitadas do setor, servindo como fonte de informação para o mercado nessa área. Anualmente, a revista divulga uma lista dos operadores de logística que atuam no Brasil.

Na lista de 2008 existem 126 empresas de operadores de logística, totalizando 60 quesitos investigados, como mostra a tabela 4.1:

Tabela 4.1: Variáveis disponíveis na Revista Tecnológica

Nome da empresa	Tecnologia de rastreamento por satélite frota própria
Telefone	Tecnologia de rastreamento por satélite frota terceirizada
Email	Tecnologia de rastreamento por celular frota própria
Site	Tecnologia de rastreamento por celular frota terceirizada
Tempo de mercado	Serviços Oferecidos Armazenagem
Origem	Serviços Oferecidos Controle de estoque
Número de funcionários	Serviços Oferecidos Embalagem
Certificações	Serviços Oferecidos Montagem de kits e conjuntos
Qualificações	Serviços Oferecidos Gerenciamento de terceiros
Número de clientes com contrato em vigência	Serviços Oferecidos Paletização
Três principais clientes	Serviços Oferecidos <i>Cross-docking</i>
Tipo de indústria atendida (cinco principais)	Serviços Oferecidos JIT
Receita bruta anual no Brasil (em milhões de R\$)	Serviços Oferecidos Importação e Exportação Des. Aduaneiro
Crescimento da receita 2006/2007	Serviços Oferecidos Logística reversa
Escritórios próprios no exterior	Serviços Oferecidos Suporte Fiscal
Área de Armazenamento em m^2 Própria	Serviços Oferecidos Desenvolvimento de projetos
Área de Armazenamento em m^2 Clientes (<i>in house</i>)	Serviços Oferecidos Monitoramento de desempenho
Área de Armazenamento em m^2 Alfandegada	Transporte Suprimento
Área de Armazenamento em m^2 Refrigerada	Transporte Coordenação
Área de Armazenamento em m^2 Pátio	Transporte Distribuição
Área de Armazenamento em m^2 Total	Transporte porta-a-porta
Número total de armazéns próprios	Transporte Transferência
Número total de armazéns de clientes (<i>in house</i>)	Transporte <i>Milk Run</i>
Volume total de produtos gerenciados em itens/ano	Gerenciamento intermodal
Volume total de produtos gerenciados em peso (t)/ano	Tecnologias Empregadas <i>Software</i> de simulação e otimização
Raio de atuação no território nacional armazenagem	Tecnologias Empregadas WMS
Raio de atuação no território nacional distribuição	Tecnologias Empregadas TMS
Frota própria de transporte	Tecnologias Empregadas ERP
Roteirizadores frota própria	Tecnologias Empregadas consulta pela internet
Roteirizadores frota terceirizada	Tecnologias Empregadas consulta por celular

4.2

Variáveis selecionadas

Entre os quesitos, a seleção das variáveis utilizadas para a aplicação da metodologia DEA é abordada pela literatura. Segundo Gonçalves (2005) a maioria dos trabalhos publicados traz a abordagem da seleção de variáveis, de acordo com critérios ou até mesmo da disponibilidade das mesmas.

Lins e Meza (2000) afirmam que nos casos reais onde poucas variáveis e muitas DMUs são utilizadas, ou estão disponíveis para o pesquisador, não se justifica a preocupação em utilizar técnicas de seleção de variáveis. Também destacam que o modelo deve ser mantido o mais compacto possível para maximizar o poder discriminatório da metodologia DEA. Desta forma, a seleção consiste em escolher as variáveis que melhor representam o tamanho dos operadores para eliminar o efeito de escala. Sabendo que os *outputs* são os resultados e os *inputs* são os recursos disponíveis, o modelo foi definido como:

$$\sqrt{\text{outputs}}$$

- (a) Receita Bruta - Receita bruta anual da empresa no Brasil (em milhões de R\$). É o produto da venda de bens e serviços, ou seja, é a receita total decorrente das atividades.
- (b) Crescimento - Crescimento da receita 2006/2007 (%), indica o quanto a empresa cresceu em relação ao ano anterior, podendo ter um crescimento positivo ou negativo.

✓ *inputs*

- (a) Número de funcionários - número total de funcionários ativos na empresa.
- (b) Número de clientes - número de clientes com contrato em vigência.

4.3

Tratamento dos dados

Com as variáveis selecionadas para o modelo DEA seus dados foram avaliados, considerando apenas as informações válidas (fornecidos pela empresa). Assim, a base possui 69 operadores de logística e 4 variáveis (2 *outputs* e 2 *inputs*).

Tabela 4.2: Análise dos dados

Variáveis	N	Mínimo	Máximo	Média
Número de funcionários	69	13	11000	949
Número de contrato	69	1	964	65
Receita Bruta	69	1,9	2500	162,82
Crescimento	69	-6,5	400	29,02

A metodologia DEA somente permite valores positivos, caso da variável Crescimento como mostra a tabela 4.2. Observando a base o operador Cesa Logística teve o Crescimento de -6,5%. Desta forma, todos os valores observados foram tratados, não alterando sua distribuição A da seguinte forma:

$$x_{trat} = x_{obs} + x_{min} + 1 \quad (4-1)$$

Antes da aplicação da metodologia uma análise exploratória dos dados foi realizada. E alguns operadores apresentam valores discrepantes, ou seja, afastados dos valores típicos. Desta forma, a base final disponibilizou 65 operadores, como mostra a tabela 4.3

Para regressão *tobit* algumas informações serão agregadas, adotando a seguinte formula:

Tabela 4.3: Análise dos dados tratados

Variáveis	N	Mínimo	Máximo	Média
Número de funcionários	65	13	5200	682
Número de contrato	65	1	964	63
Receita Bruta (R\$)	65	1,90	799,00	82,76
Crescimento	65	1,0	85,5	31,36

- ✓ Serviços oferecidos = Serviços Oferecidos Armazenagem + Serviços Oferecidos Controle de estoque + Serviços Oferecidos Embalagem + Serviços Oferecidos Montagem de *kits* e conjuntos + Serviços Oferecidos Gerenciamento de terceiros + Serviços Oferecidos Paletização + Serviços Oferecidos *Cross-docking* + Serviços Oferecidos JIT + Serviços Oferecidos Importação e Exportação Des. Aduaneiro + Serviços Oferecidos Logística reversa + Serviços Oferecidos Suporte Fiscal + Serviços Oferecidos Desenvolvimento de projetos + Serviços Oferecidos Monitoramento de desempenho
- ✓ Tecnologia de rastreamento = Tecnologia de rastreamento por satélite frota própria + Tecnologia de rastreamento por satélite frota terceirizada + Tecnologia de rastreamento por celular frota própria + Tecnologia de rastreamento por celular frota terceirizada
- ✓ Tecnologia empregada = Tecnologias Empregadas *Software* de simulação e otimização + Tecnologias Empregadas WMS + Tecnologias Empregadas TMS + Tecnologias Empregadas ERP + Tecnologias Empregadas consulta pela internet + Tecnologias Empregadas consulta por celular
- ✓ Transporte = Transporte Suprimento + Transporte Coordenação + Transporte Distribuição + Transporte porta-a-porta + Transporte Transferência + Transporte *Milk Run* + Gerenciamento intermodal