

5

Análise dos Resultados

Este capítulo descreve todo o processo da aplicação da metodologia e análise dos resultados. Antes da aplicação conjunta de metodologias, será apresentada uma análise inicial do universo dos operadores utilizados no estudo.

5.1

Os operadores de logísticas em estudo

O perfil dos 65 operadores de logísticas em estudo será realizado para compreender o universo analisado. As suas limitações serão analisadas futuramente.

De acordo com a tabela abaixo, 48% dos operadores teve como origem atuação como transportadora, realizando apenas funções de transportar o produto sem nenhuma grande operação de planejamento. E 25% já iniciaram realizando atividades de operadores de logística. A tabela também mostra que a origem dos operadores é dispersa, e que 75% dos operadores que atuam no mercado iniciaram oferecendo um serviço, focando o seu mercado e que, ao longo do tempo, adaptaram-se para atender as necessidades do cliente, deixando de oferecer um único serviço para realizar no mínimo três atividades básicas dos operadores.

Analisando o tempo de atuação no mercado, apenas 12% dos operadores estão acima de 20 anos no mercado. Enquanto isso, 83% têm menos de 20 anos de atuação, estando 45% desses operadores entre 10 a 20 anos.

Vale destacar que esse tempo no mercado é o número de anos que uma empresa atua no mercado, não considerando apenas o tempo da empresa como operador de logística. Na tabela 5.1 observamos 16 operadores que iniciaram como tal e, 0 desses 16, apenas 1 trabalha no mercado entre 20 a 30 anos. O restante está no mercado há menos de 20 anos, sendo 9 operadores há menos de 10 anos no mercado.

Tabela 5.1: Origem dos operadores de logística

Origem	N	%
Transportadora	31	48
Operador de Logística	16	25
Armazém Geral	7	11
Aduaneiro	3	5
Prestador de serviço terceirizado	2	3
Automotiva	1	2
Cargueira	1	2
Comercio Exterior	1	2
Construção Civil	1	2
Distribuidora	1	2
Transportadora/ Armazém	1	2
Total	65	100

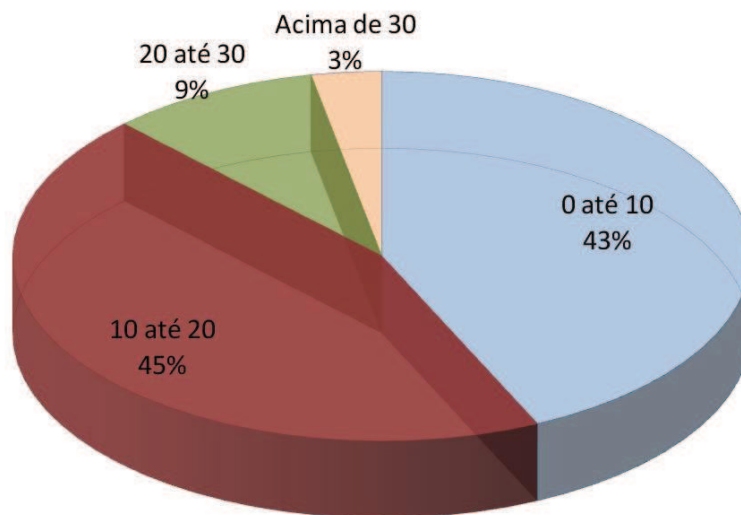


Figura 5.1: Tempo de mercado (anos)

Nos últimos 20 anos o mercado para os operadores de logística vem crescendo e, com isso, o número de operadores também. Muitas empresas que ofereciam apenas um serviço perceberam essa necessidade do mercado e, ao longo do tempo, adaptaram seus serviços, deixando de ser um Transportador para ser um Operador de logística. O perfil do mercado sofreu modificações: antes terceirizava cada serviço com uma empresa, hoje o cliente contrata uma empresa responsável por diversos serviços, concentrando as suas ações e responsabilidade no operador de logística.

De acordo com o Figura 5.2, 75% dos operadores responderam que possuem certificações, porém, apenas 12% responderam qual certificado (6 de 49 operadores). Esta informação não foi considerada, pois poucos identificaram o tipo de certificado.

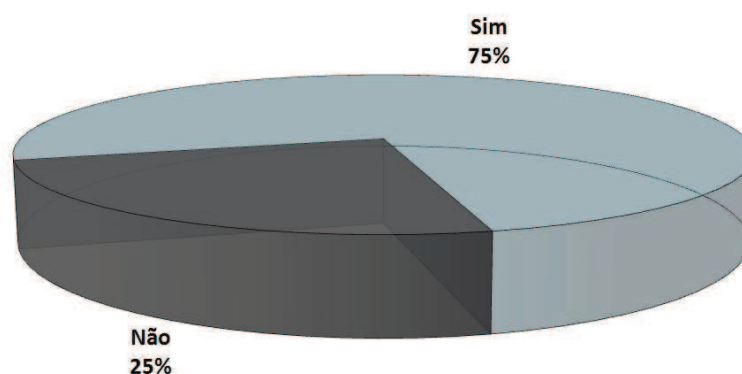


Figura 5.2: Certificações

Os serviços oferecidos por esses operadores estão na Figura 5.3, tendo destaque apenas para dois serviços: JIT e importação e exportação desembaraço aduaneiro. Apenas 45% dos operadores oferecem o serviço de importação e exportação desembaraço aduaneiro, que tem por objetivo verificar a exatidão dos documentos em relação aos dados declarados pelo exportador ou importador, conforme legislação vigente.

Outro destaque é o serviço *Just in Time* (JIT), o qual 75% dos operadores de logística oferecem. O JIT consiste em produzir e entregar o produto para o uso imediato. O sistema surgiu no Japão, no princípio dos anos 50, desenvolvido para *Toyota Motor Company*, a qual procurava um sistema de gestão que pudesse coordenar a produção com a procura específica de diferentes modelos de veículos, com o mínimo de atraso.

Analisando o serviço de transporte oferecido pelos operadores, Figura 5.4, não há uma diferença clara. Apenas o transporte *Milk Run* teve o menor percentual, 65%. De acordo com Greene (1997), *Milk Run* consiste em um planejamento de entregas onde, para cada dia, a empresa realiza uma recolha dos componentes de cada fornecedor, com o objetivo de entregar ao fabricante.

Em relação à tecnologia empregada por esses operadores não há uma diferença visual, como pode ser observado na Figura 5.5. Duas tecnologias são menos utilizadas em relação às outras: Consulta por celular e Software de simulação e otimização.

A Figura 5.6 apresenta o percentual de operadores que possuem frota própria, e mais da metade dos operadores (71%) responderam que

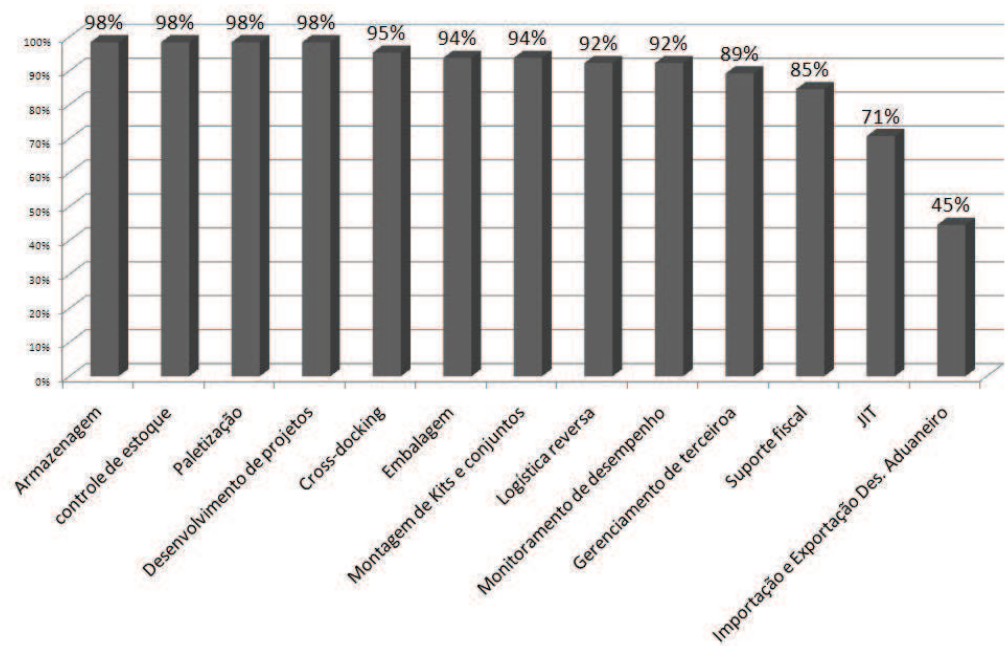


Figura 5.3: Serviços Oferecidos

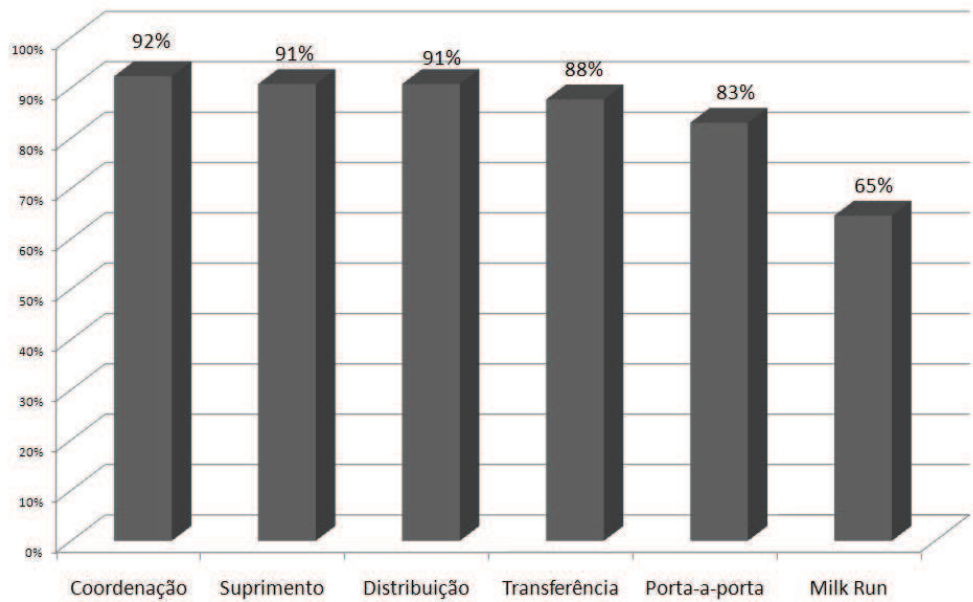


Figura 5.4: Transporte Oferecido

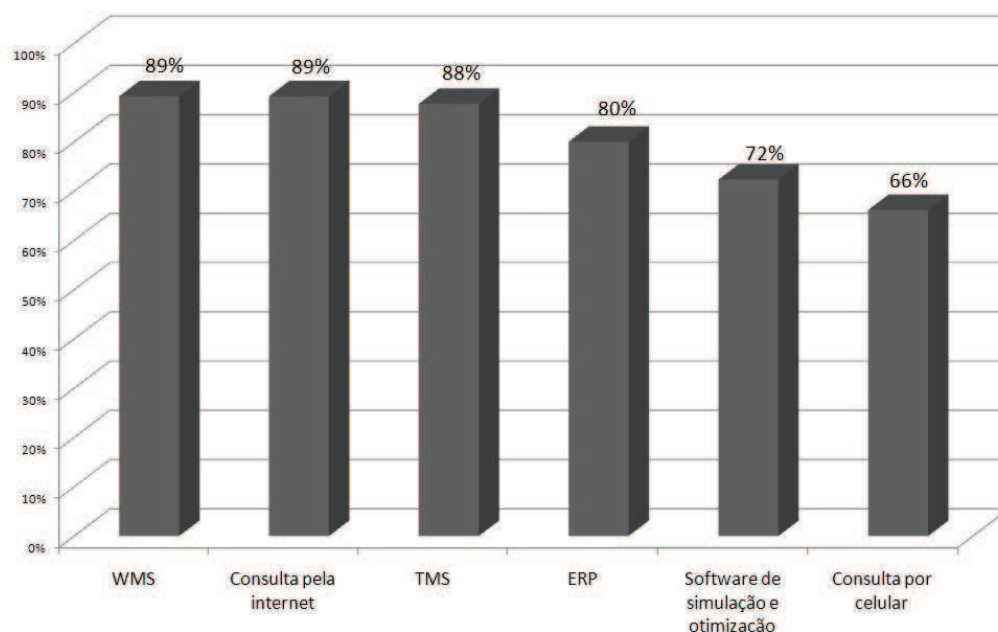


Figura 5.5: Tecnologia Empregada

possuem essa característica. Esta variável é de extrema importância para o modelo de regressão *tobit*, pois permite avaliar se há impacto nos operadores e de que maneira ocorre (se positivamente ou negativamente na eficiência).

A Revista Tecnológica favorece informações da tecnologia de rastreamento como mostra a Figura 5.7, considerando tecnologia de rastreamento e o tipo da frota (própria ou terceirizada). Desta forma, optou-se por estudar a tecnologia de rastreamento da seguinte forma: Tipo de rastreamento e Total de tecnologia de rastreamento (ver em tratamento dos dados 4.3).

Analisando apenas o tipo de tecnologia de rastreamento utilizada pelos operadores, a Figura 5.8 mostra que a diferença entre o rastreamento por satélite e por celular é de apenas 6%, ou seja, 86% dos operadores em estudo utilizam o satélite como rastreamento.

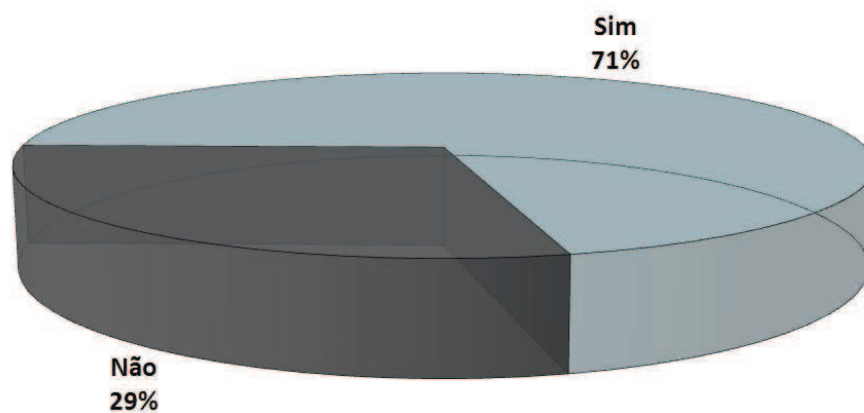


Figura 5.6: Porcentagem das empresas que possuem frota própria de transporte

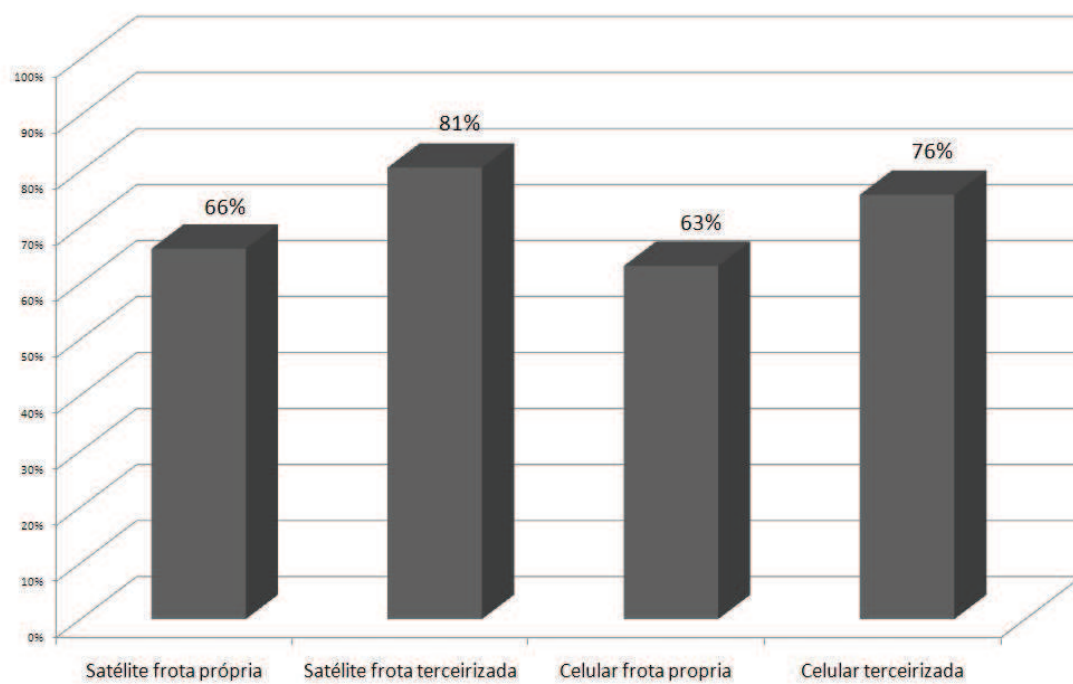


Figura 5.7: Distribuição da tecnologia de rastreamento por tipo de frota

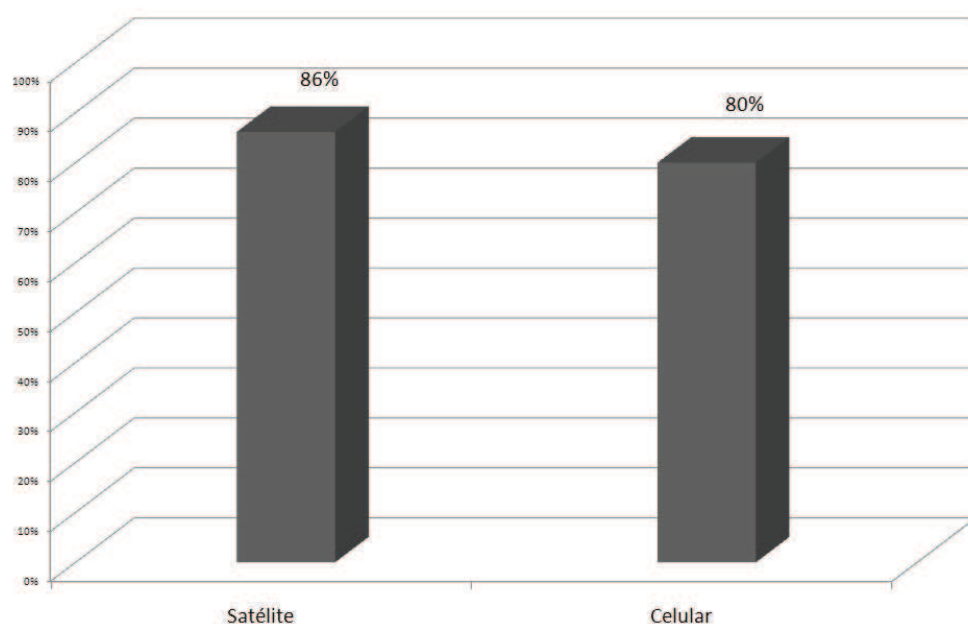


Figura 5.8: Distribuição do tipo de tecnologia de rastreamento

5.2

Primeiro Estágio

Como já descrito no capítulo 3, a metodologia, e no capítulo 4, variáveis utilizadas, o modelo DEA utilizado deve ser capaz de medir a eficiência dos operadores de logística, eliminando o efeito de escala.

O modelo mais próximo da realidade é o BCC, pois assume que acréscimos de *inputs* gerarão acréscimos, não necessariamente proporcionais, nos *outputs*.

Sabendo que nos dados originais existem *outputs* negativos, a metodologia indica a translação do eixo *X*. De acordo com Figueiredo e Mello (2009), torna-se obrigatória a utilização da orientação ao *input*, já que a orientação ao *output* produziria eficiências diferentes das originais. Desta forma, a orientação ao *input* foi adotada para modelar este trabalho.

A tabela 5.2 apresenta o *score* do modelo BCC-I que será utilizado no segundo estágio, onde será realizada uma análise estatística da eficiência, utilizando o modelo de regressão *tobit*. Na tabela, vemos que os operadores eficientes exibem valores de *FO's* iguais a 1, e as demais *FO's* foram consideradas não eficientes. Desta forma, o modelo classifica 10 operadores de logística como eficientes para o conjunto de dados de um total de 65 operadores.

Tabela 5.2: *Score* das eficiências do modelo BCC-I

Operadores	<i>FO</i>	Operadores	<i>FO</i>
martin brower	1	brucaí logística	0,27
k-way brasil	1	penske logistics do brasil	0,26
granport multimodal	1	stock tech	0,26
godoy & baptistella	1	grupo beta	0,26
panzan armazéns e logísticas	1	transportadora transmiro	0,25
dal logts	1	cesa logística	0,25
satlog	1	fly express	0,24
robinson logística do brasil	1	metropolitan logística	0,23
gefco logística	1	ta logística	0,22
id do brasil logística	1	intermodal brasil logística	0,20
tora logística	0,83	lc logística	0,20
cargolift	0,81	brasilmaxi	0,19
cam	0,78	grupo dsr	0,19
flexsil	0,68	in-haus	0,17
rodoborges	0,63	custódia armazém gerais	0,17
elba	0,60	estrela do oriente	0,17
sétima do brasil	0,59	atlas logística	0,16
dgt distribuição e logística	0,56	agm logística	0,16
gat logística	0,55	delta serviços logístico	0,15
target logistics	0,52	brasiliense cargo	0,15
m3 excelência em logística	0,50	ultracargo	0,14
golden cargo	0,49	localfrio	0,13
célere intralogística	0,48	standard logística e distribuição	0,12
vix logística	0,48	wilson sons logística	0,12
agr rodasul	0,47	keepers logística	0,12
transcastro multimodal	0,45	exata transportadora e logística	0,11
tgestiona	0,41	agv logística	0,11
norlog nordibe logística integrada	0,37	mesquita	0,08
binotto	0,32	gtech transportes & logística	0,07
rápido 900	0,32	expresso nepomuceno	0,07
usifast	0,31	fiorde	0,06
logistock	0,31	gafor logística	0,06
csi cargo	0,28		

Dos 126 operadores de logística listados pela Revista Tecnológica, somente 65 apresentaram dados consistentes para serem avaliados através do método DEA e *tobit*.

Baseados no percentual de DMU's eficiente (15%), a distribuição da eficiência (ver Figura 5.9) e o valor da eficiência média (0,42), pode-se concluir que o modelo utilizado conseguiu fazer uma satisfatória discriminação dos operadores de logística analisados.

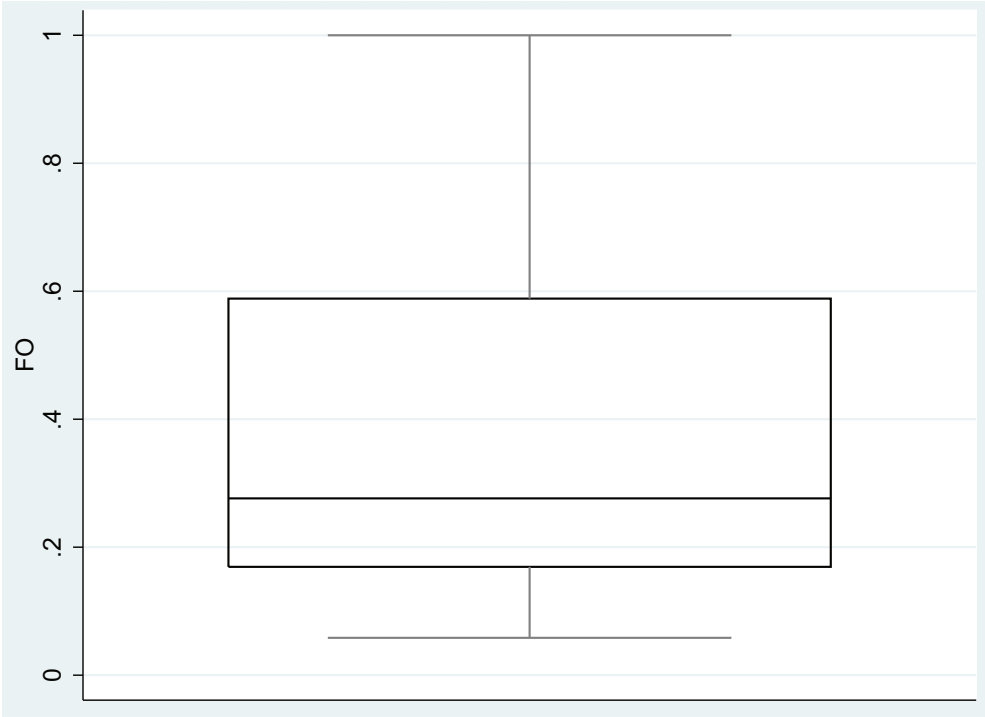


Figura 5.9: *Boxplot* das eficiências obtidas através do modelo BCC-I

Observando a participação virtual do modelo BCC-I (Tabela 5.3), os operadores não eficientes apresentaram uma concentração apenas em um dos focos, isto é, não diversificaram seu foco como fizeram as operadores de logística eficientes.

Tabela 5.3: Participação Virtual das eficiências dos operadores de logística para o modelo BCC-I

Fatores	Média		% de zero	
	Eficiente	Não Eficiente	Eficiente	Não Eficiente
Número de funcionários	0,64	0,50	0	0,05
Número de clientes	0,36	0,50	0,10	0,15
Receita Bruta	0,45	0,74	0	0
Crescimento	0,55	0,26	0,18	0,53

Ainda observando a Tabela 5.3, a receita bruta e o crescimento são variáveis importantes. Porém, os operadores de logística não eficientes

deram uma maior importância para a receita bruta, enquanto que os operadores eficientes agiram de forma a balancear a receita bruta e o crescimento.

5.3

Segundo Estágio

Após o primeiro estágio concluído, o segundo estágio da avaliação de desempenho consiste em analisar o impacto de alguns fatores na eficiência dos operadores no mercado brasileiro, retirado o efeito escala. Para isso, considerou-se o *score* do modelo BCC-I como a variável dependente do modelo de regressão *tobit*.

Lembre que o real interesse desse estudo é descobrir quais variáveis afetam estatisticamente a eficiência, calculada pelo modelo BCC-I, e qual a sua relação com as variáveis. Nesse estudo, os resultados obtidos não podem ser extrapolados para todos os operadores de logística brasileiros, visto que o número de operadores respondentes foi de 65 para um universo de 126.

Inicialmente foi definido o ponto de censura do modelo *tobit*, para isso, a Figura 5.10 mostra o *score* de eficiência do modelo BCC-I ordenado. Optou-se por censurar os pontos abaixo de 0,1, censurando apenas 5 operadores de logística.

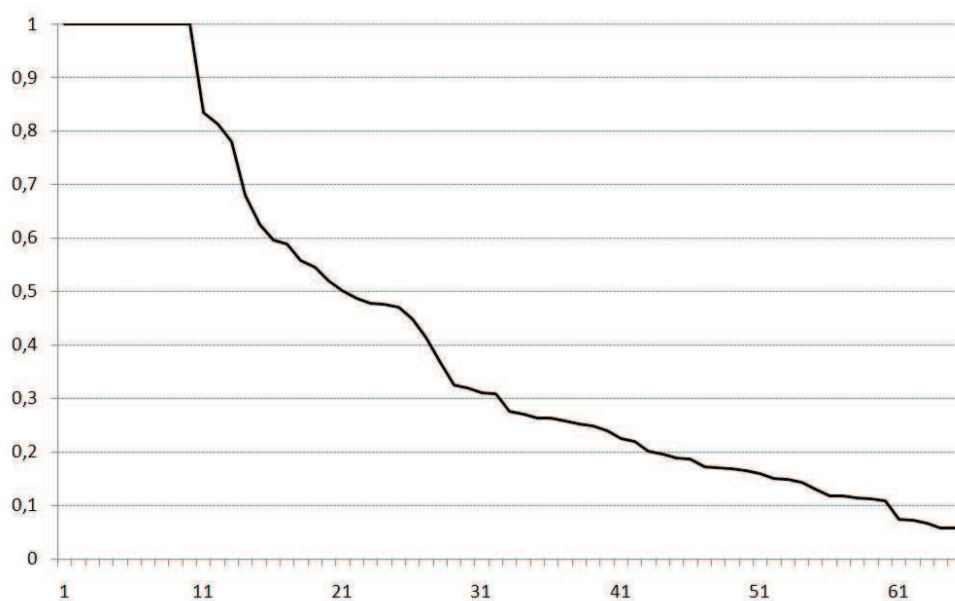


Figura 5.10: Ordenação dos *score* de eficiência obtidos pelo modelo BCC-I

Outro ponto importante é selecionar as variáveis para o modelo de regressão *tobit*. Após o estudo do perfil dos operadores de logística algumas variáveis não são adequadas ao modelo, tais como:

- (a) Tempo de mercado - pois essa não se refere apenas ao tempo de atuação como operador exclusivamente.
- (b) Certificação - visto que não é uma informação muito confiável.
- (c) Escritórios próprios no exterior - como o objetivo é avaliar os operadores no mercado brasileiro esta informação fica fora do espaço do objetivo.

Vários modelos de regressão *tobit* foram ajustados após definido o ponto de censura e as possíveis variáveis. Esses modelos encontram-se no Apêndice D. A escolha do modelo na regressão *tobit* não é trivial, um dos motivos é a não interpretação do pseudo-R² como mencionado na seção 3.3.1. Logo, neste trabalho escolhemos o modelo com base no maior valor da log verossimilhança e na interpretação dos coeficientes, ou seja, utilizamos um critério parcimonioso tanto da log verossimilhança quanto na interpretação. A Tabela 5.4 é composta pelas variáveis adotadas no modelo.

Tabela 5.4: Ajuste do modelo de regressão *tobit* selecionado

Number of obs = 64

LR chi2(10) = 19,56

Prob > chi2 = 0,0338

Pseudo R² = 0,4422

Log likelihood = -12,33444

FO	Coeficiente	Erro Padrão	t	P > t	Intervalo de Confiança (95%)	
Frota própria de transporte	0,258	0,145	1,780	0,08	-0,033	0,549
Roteirizadores	-0,117	0,161	-0,730	0,47	-0,439	0,206
Tec. de rastreamento por celular	-0,145	0,189	-0,770	0,45	-0,524	0,234
Tec. de rastreamento por satélite	0,409	0,228	1,790	0,08	-0,049	0,867
Total de Serviços Oferecidos	-0,030	0,031	-0,970	0,34	-0,092	0,032
Total de tec. de rastreamento	-0,167	0,068	-2,440	0,02	-0,304	-0,030
Soft. de simulação e otimização	0,053	0,100	0,530	0,60	-0,147	0,254
Tec. Emp. consulta por celular	0,030	0,089	0,340	0,74	-0,149	0,210
Área de Arm. em m ² própria	-0,000001	0,000	-1,630	0,10	-0,000003	0,0000003
Gerenciamento intermodal	0,094	0,088	1,070	0,29	-0,083	0,271
Constante	0,802	0,322	2,490	0,02	0,156	1,448
σ	0,274	0,026			0,223	0,326
Obs. summary:			5 left-censored observations at $fo \leq 1$			
			59 uncensored observations			
			0 right-censored observations			

Esse modelo considerou 64 operadores de logística, pois Gefco logística não respondeu se possui gerenciamento intermodal. A Gefco logística teve

sua origem na área automotiva, tem como raio de atuação todo território nacional e atende as indústrias automotivas, autopeças, cosméticos, farmacêutica e papel e celulose.

A questão da frota própria ou terceirizada é uma das grandes dúvidas dos operadores, pois o principal motivo é que sem transporte eficiente não há como administrar de forma eficaz. Pode haver dependência de inúmeros parceiros externos para manter competitividade no mercado. Ter frota própria implica grandes desembolsos de capital para aquisição e manuseio, além da manutenção. Por outro lado, o transporte terceirizado implica uma estrutura menor para a gestão da logística, podendo ocorrer falta no serviço de transporte, afetando diretamente o nível de serviço e ainda há a possibilidade de aumento do preço dos fretes quando a demanda do mercado for grande.

Observando a Tabela 5.4, a frota própria de transporte é significativa (seu coeficiente é estatisticamente diferente de zero), com coeficiente positivo, ou seja, ter frota própria de transporte tem impacto diretamente proporcional na eficiência dos operadores. Uma possível justificativa é a segurança das operações de transporte, apesar da possibilidade de ser mais cara que o frete terceirizado, ter garantia da qualidade do serviço.

Vale apenas lembrar que há muitos produtos que não podem ser transportados de qualquer maneira, podendo ser danificados ou até mesmo perdidos.

A roteirização consiste no processo de identificação do melhor roteiro e sequências de paradas ótimas sob critérios de tempo mínimo ou custo total do percurso mínimo. Atualmente, os bons softwares de roteirização são capazes de identificar o melhor caminho a ser seguido e as possibilidades de redesenho da rota. Esse fator não foi significativo no modelo, ou seja, roteirização não afeta estatisticamente a eficiência dos operadores de logística.

O monitoramento é uma ação de controle, a qual permite rastrear o produto e, quando necessário, adotar medidas preventivas ou corretivas sobre o mesmo no intuito de evitar um sinistro ou atividade suspeita e, ainda, alertar os órgãos de segurança pública situados na região. Dessa forma, tanto o posicionamento quanto a comunicação tendem a ser muito parecidos em todos os sistemas de monitoramento. O único verdadeiro diferencial entre as soluções de rastreamento é o sistema de monitoramento e gestão da frota, ou seja, o software usado para gerenciar a frota.

A Tabela 5.4 destaca a tecnologia de rastreamento por satélite como uma das variáveis significativas, isto é, a tecnologia de rastreamento por satélite tem importância na eficiência dos operadores. A sua contribuição é positiva, indicando que quanto maior o investimento nessa tecnologia o operador obterá uma melhora na eficiência. Atualmente os sistemas de alta precisão utilizam um receptor GPS, portanto, pode-se dizer que é um rastreamento por satélite, mesmo que a comunicação com o veículo seja através de celular.

Já o total de tecnologia de rastreamento, a soma de todas as tecnologias disponíveis de rastreamento, é significativo com coeficiente negativo.

Merece destaque que o investimento com todas as tecnologias de rastreamento tem impacto na eficiência dos operadores, porém inversamente proporcional. Comparando o tipo de rastreamento na frota própria com a terceirizada, a Figura 5.7 mostra que na frota terceirizada o percentual tanto para satélite (81%) quanto para celular (76%) é superior à frota própria para ambos os tipos de rastreamento (66% para satélite e 63% para celular). Com isso, supõe que os operadores com frota própria possuem um maior controle de frota do que os terceirizados, implicando uma não necessidade de grandes investimentos em tecnologias de rastreamento.

Um gerenciamento sincronizado das atividades logísticas pode fazer com que as empresas agreguem valor aos serviços oferecidos aos clientes e também obtenham um diferencial competitivo perante a concorrência.

Os prestadores de serviços logísticos vêm observando essa tendência e aprimorando os seus serviços, aumentando a sua participação no mercado e agregando valor as suas atividades. Essa mudança tem como principal motivo a criação de um diferencial competitivo, oferecendo soluções personalizadas em armazenagem, gestão de fretes e controle de estoques. Dessa forma, abre-se o leque de serviços oferecidos, responsabilizando-se por todo o gerenciamento logístico da cadeia de suprimentos do seu cliente.

Atualmente os operadores de logística estão muito nivelados no aspecto serviços oferecidos, como mostra a Figura 5.3, indicando que o processo da logística de forma eficaz pode representar o diferencial de uma empresa no mercado. Assim, não basta ter um grande leque de opções de serviços disponíveis, é necessário aplicar de forma adequada, atendendo as especificações dos clientes.

A área de armazenagem própria é estatisticamente significativa no modelo e é inversamente proporcional à eficiência dos operadores de logística. Indicando que não é vantagem investir em armazéns próprios, uma solução é a terceirização deste serviço. Para armazenar um tipo de produto deve-se conhecer as suas características e atender as suas necessidades. Como o operador pode trabalhar com uma variedade grande de produtos, ele deve atender todas essas especificações elevando o custo, pois ele necessita de uma metragem maior na área de armazenagem para atender todos os seus possíveis clientes. Desta forma, os operadores devem buscar outra solução do tipo parceria ou terceirização de armazém.

Outro ponto importante em armazenagem é a organização, que reflete de forma positiva em todo o processo logístico de uma empresa. A relação custo-benefício não deve ser analisada somente pelo ganho quantitativo dos produtos armazenados, mas por todo o sistema de armazenagem, ou seja, pelo tempo de localização de produtos, otimização de espaços, diminuição de itens avariados pelo mau armazenamento entre outros fatores.